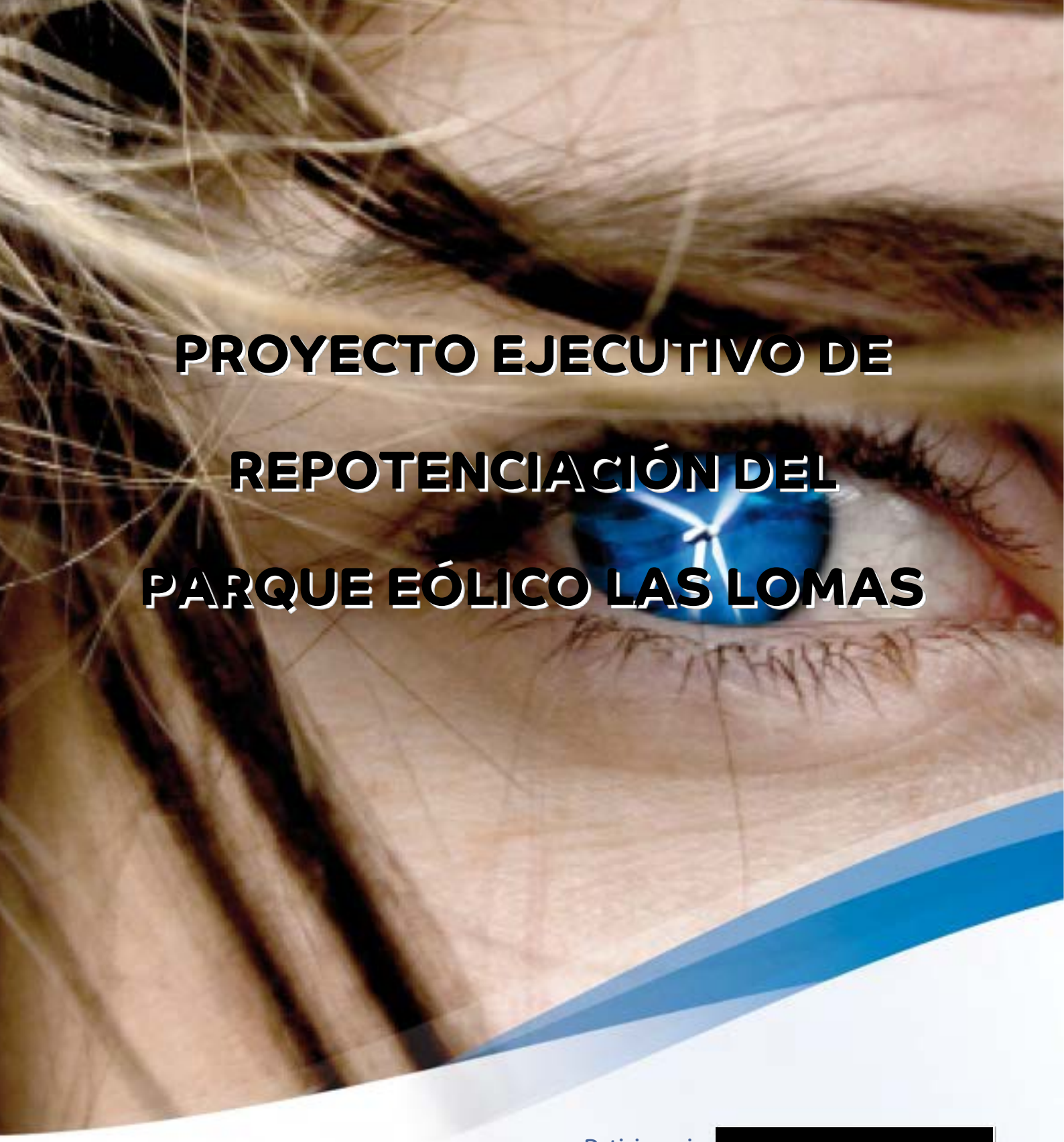


PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **8 enero de 2026**

Invall

Declaración responsable

[redacted], con DNI [redacted], y la titulación de Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas, colegiado [redacted] por el Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña, al servicio de la empresa Invall, S.A., y domicilio, a efectos de notificaciones, en [redacted]

DECLARO:

- Que poseo el título anteriormente indicado.
- Que, de acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción de la siguiente documentación, en cumplimiento de la normativa aplicables (art. 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico):

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y EL VALLE DE LECRÍN)

- No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del mencionado proyecto.
- El proyecto cumple con la normativa vigente de aplicación en el momento de su redacción.

Y para que conste a los efectos oportuno, se expide y firma la presente declaración responsable en relación a la veracidad de los datos e información anteriores.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña (EIC)

[redacted]

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

1. Declaración responsable 2

Documento núm. 1: memoria y anexos

1. Memoria 6
   - 1.1. Anexo 1: Desmantelamiento del parque eólico Las Lomas
     - 1.1.1. Memoria 80
     - 1.1.2. Planos 150
     - 1.1.3. Estudio de seguridad y salud 164
     - 1.1.4. Pliego de condiciones 261
     - 1.1.5. Presupuesto 269
   - 1.2. Anexo 2: Estudio de gestión de residuos 365
   - 1.3. Anexo 3: Estudio eléctrico 395
   - 1.4. Anexo 4: Estudio hidrológico y drenajes 451
   - 1.5. Anexo 5: Estudio geológico 470
   - 1.6. Anexo 6: Estudio de producción energética 519
   - 1.7. Anexo 7: Estudio técnico-económico 572
   - 1.8. Anexo 8: Estudio de accesos 580
   - 1.9. Anexo 9: Reportaje fotográfico 649
   - 1.10. Anexo 9: Plan de operación y mantenimiento 665
   - 1.11. Anexo 10: Plan de desmantelamiento 674
   - 1.12. Anexo 11: Topografía 825

Documento núm. 2: planos

1. Situación 838
2. Estado proyectado 839
3. Planta general
   - 3.1. Aerogeneradores, viales, plataformas y zanjas. Sobre cartografía 840
   - 3.2. Aerogeneradores, viales, plataformas y zanjas. Sobre ortofoto 842
4. Planta trazado de los viales 844
5. Perfil longitudinal del parque eólico
   - 5.1. Eje 1 853
   - 5.2. Eje 2 856
   - 5.3. Eje 3 858
   - 5.4. Eje 4 y eje 5 859

6. Perfiles transversales del parque eólico

6.1. Eje 1 ... 860

6.2. Eje 2 ... 868

6.3. Eje 3 ... 871

6.4. Eje 4 ... 873

6.5. Eje 5 ... 874

7. Detalles viales y plataformas. Secciones ... 875

8. Zanjas tipo ... 877

9. Aerogenerador

9.1. Planta y alzado ... 879

9.2. Góndola ... 880

10. Cimentaciones aerogeneradores

10.1. Cimentaciones aerogeneradores ... 881

10.2. Jaula de pernos ... 882

10.3. Aerogenerador red de tierras ... 883

11. Drenajes. Planta

11.1. Planta ... 884

11.2. Detalles ... 893

11.3. ODT 1 y ODT 2 ... 894

11.4. ODT 3 ... 895

12. Canalizaciones eléctricas. Planta ... 896

13. Planta general red de tierras ... 905

14. Esquema unifilar parque eólico

14.1. Eléctrico ... 906

14.2. Red de tierras ... 907

15. Afectaciones. Planta general ... 809

16. Planta general. Restauración de plataformas ... 909

17. Balizamiento

17.1. Planta general ... 910

17.2. Aerogenerador ... 911

Documento núm. 3: relación de bienes y derechos afectados

1. Relación de bienes y derechos afectados ... 912

1.1. Anexo 1: Planos ... 924

Documento núm. 4: pliego de condiciones

1. Pliego de condiciones ... 934

Documento núm. 5: estudio de seguridad y salud

1. Estudio de seguridad y salud 998

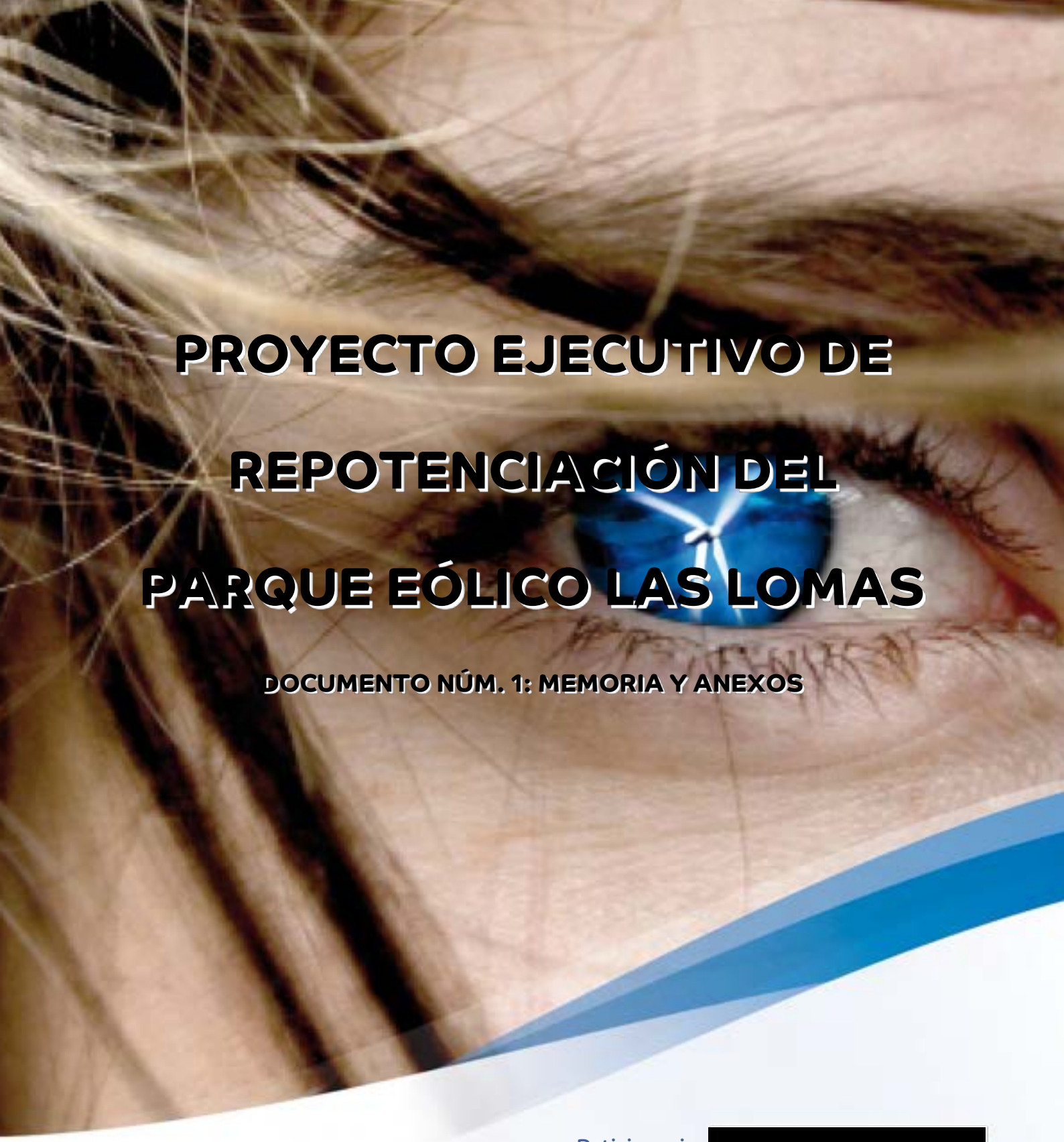
1.1. Anexo 1: Planos 1.077

1.2. Anexo 2: Pliego de condiciones 1.091

1.3. Anexo 3: Presupuesto 1.105

Documento núm. 6: presupuesto

1. Presupuesto 1.243



PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 1: MEMORIA Y ANEXOS

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anexos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: relación de bienes y derechos afectados

Documento núm. 4: pliego de condiciones

Documento núm. 5: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 6: presupuesto

ÍNDICE MEMORIA

1. Antecedentes 5
2. Alcance del proyecto 5
2.1. Exclusiones del alcance 6
3. Objeto 6
4. Proponente y promotor 7
5. Aspectos a tener en cuenta en la implantación 7
5.1. Criterios de implantación y diseño 8
5.2. Restricciones a la implantación de aerogeneradores 8
5.2.1. Núcleos habitados 8
5.2.2. Líneas eléctricas aéreas 9
5.2.3. Servidumbres aeronáuticas 9
5.2.4. Infraestructuras viarias 9
5.2.5. Patrimonio cultural 9
5.2.6. Cursos de agua 9
5.2.7. Interferencias electromagnéticas 9
6. Emplazamiento 10
6.1. Entorno 12
6.2. Climatología 12
7. Justificación y necesidad de la implantación 13
8. Normativa legal aplicable 14
8.1. Energía eólica 14
8.2. Obra civil y estructuras 15
8.3. Instalaciones eléctricas 16
8.4. Seguridad y salud 18
8.5. Gestión de residuos 21

8.6. Medioambiente 23
8.7. Protección contra incendios 24
8.8. Otras 25
9. Evaluación del recurso eólico 25
9.1. Estadísticas eólicas 26
9.2. Modelaje del campo eólico 26
9.3. Producción energética 26
10. Desmantelamiento del parque eólico actual 27
11. Características parque eólico Las Lomas repotenciado 28
11.1. Características generales 28
11.2. Infraestructura eólica 29
11.2.1. Aerogenerador Vestas V163-4.5 MW™ IEC IIIB o similar 29
11.3. Obra civil 39
11.3.1. Topografía y geología 40
11.3.2. Transporte y montaje de los aerogeneradores 41
11.3.3. Acceso a los viales internos 45
11.3.4. Viales entre los aerogeneradores 45
11.3.5. Plataformas aerogeneradores 46
11.3.6. Cimentaciones de los aerogeneradores 48
11.3.7. Zanjas para conductores 49
11.3.8. Arquetas conductores 50
11.3.9. Torres línea aérea 50
11.3.10. Drenajes 50
11.4. Infraestructura eléctrica 51
11.4.1. Sistema eléctrico de baja tensión 51
11.4.2. Centros de transformación MT 52
11.4.3. Red de potencia 52
11.4.4. Red de comunicaciones 54
11.4.5. Red de puesta a tierra 55
11.4.6. Sistema de control (SCADA) 55
11.5. Subestación Tablate 55
12. Restauración ambiental 56
12.1. Reducción de los taludes de desmonte y terraplén de plataformas 57
12.2. Tareas de preparación del terreno 57
12.2.1. Retirada de la zahorra 57
12.2.2. Escarificado del terreno 57
12.3. Retirada y acopio de tierra vegetal 57

12.3.1. Aportación y tendido de tierra vegetal 58
12.3.2. Rastrillado 58
12.4. Hidrosiembra 58
12.5. Plantaciones 59
12.6. Balance de tierras 59
12.6.1. Resumen de movimiento de tierras 59
12.6.2. Movimiento de tierras necesario para la restauración 60
12.6.3. Balance de tierras 60
13. Organismos y servicios afectados 61
13.1. Servicios afectados detectados 62
13.1.1. Infraestructuras viarias 62
13.1.2. Caminos públicos 62
13.1.3. Vías pecuarias 62
13.1.4. Cauces fluviales de poca entidad 63
14. Fases de vida del proyecto 63
14.1. Fase de construcción 63
14.2. Fase de explotación 64
14.3. Fase de desmantelamiento 65
15. Plazo de ejecución 66
16. Seguridad y salud 68
17. Prevención de incendios forestales 68
17.1. Medidas preventivas 68
17.2. Medidas para reducir el riesgo de incendio 69
17.2.1. Medidas en fase de ejecución 69
17.2.2. Medidas en fase de explotación 70
17.3. Medidas para la protección contra incendios 70
17.3.1. Medidas en fase de ejecución 70
17.3.2. Medidas en fase de explotación 70
18. Gestión de residuos 71
19. Presupuesto 71
20. Petición que se formula a la administración 72

Anexo 1: Proyecto ejecutivo de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas

Anexo 2: Estudio de gestión de residuos

Anexo 3: Estudio eléctrico

Anexo 4: Estudio hidrológico

Anexo 5: Estudio geológico

Anexo 6: Estudio de producción energética

Anexo 7: Estudio técnico-económico

Anexo 8: Estudio de accesos

Anexo 9: Reportaje fotográfico

Anexo 10: Plan de operación y mantenimiento

Anexo 11: Plan de desmantelamiento

Anexo 12: Topografía

1. Antecedentes

El parque eólico Las Lomas en los términos municipales (TTMM) de Lanjarón y El Pinar, en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín, de la provincia de Granada (Andalucía), fue construido entre los años 2006 y 2007, y desde entonces ha permanecido en operación.

La energía generada en el parque eólico se recoge en la subestación eléctrica transformadora (SET) Tablate, propiedad de E-Distribución Redes Digitales, S.L.U., la cual forma parte de la red de distribución de la zona.

Aproximándose al final de la vida útil de los aerogeneradores que constituyen el parque eólico, la cual se estima en unos 20 años para la tecnología instalada, con un deterioro visible de las instalaciones, a la vez que para adecuar la implantación de la instalación a los nuevos criterios ambientales y paisajísticos (menor impacto y ocupación), y adecuarla a la tecnología eólica actual (mejor aprovechamiento del recurso eólico con menor número de aerogeneradores de mayor potencia unitaria y menor ocupación total del parque eólico), es necesario desarrollar el presente proyecto de repotenciación (*repowering*), el cual básicamente consiste en la retirada de los aerogeneradores actuales y su sustitución por modelos de nueva tecnología.

2. Alcance del proyecto

El presente proyecto es de repotenciación de un parque eólico, esto implica que su alcance, aparte de ejecutar la construcción del nuevo parque eólico, también incluye el desmantelamiento i restauración del parque eólico existente. Por lo tanto, el alcance del proyecto de repotenciación, por orden de ejecución, incluye:

- Desmontaje y restauración del parque eólico Las Lomas:
    - Desbroce, preparación y compactación de las plataformas de operación y mantenimiento actuales.
    - Corte del suministro eléctrico a la subestación de todos los aerogeneradores a desmantelar.
    - Corte de los cables de potencia en la arqueta situada al pie de cada aerogenerador. Desembornado y descableado de los mismos en su interior.
    - Bajada, mediante grúas, de las palas y el buje por separado, o el rotor completo. Bajada de la góndola.
    - Desatornillado de cada tramo de los que está compuesta la torre del aerogenerador, bajando cada uno de ellos mediante grúas.
    - Retirada de los elementos interiores de los centros de transformación existentes.
    - Extracción de los conductores de las líneas soterradas allí donde interfieran con el diseño del nuevo parque.
    - Eliminación o demolición de los 50 cm superiores de la cimentación, y posterior relleno, nivelado i tendido de una capa de tierra vegetal.
    - Retirada de las arquetas de registro y relleno de las mismas con material de aporte y posterior tendido de tierra vegetal.
    - Desmontaje de la torre de medida existente autosoportada y demolición de los primeros 50 cm de su cimentación.
    - La retirada de los elementos anteriores implica el relleno de las cavidades creadas, a partir de material procedente de la propia excavación durante el desmontaje y/o

material de excavación procedente de los movimientos de tierras de las obras de implantación de los nuevos aerogeneradores. De igual manera que en los casos anteriores, se aportará tierra vegetal donde se necesario para nivelar las superficies con el terreno natural para poder proceder a su revegetación.

Las actuaciones correspondientes a la construcción del parque eólico repotenciado incluyen:

- Obra civil:
  - Desbroce y retirada de tierra vegetal.
  - Accesos y viales internos entre las posiciones de los aerogeneradores.
  - Plataformas de montaje de los aerogeneradores.
  - Cimentación de los aerogeneradores.
  - Estructuras singulares: muros de contención, obras de paso, etc.
  - Zanjas para la red subterránea de media tensión.
  - Arquetas.
  - Red de tierras.
  - Obras de drenaje.
- Obra electromecánica:
  - Red eléctrica aérea-subterránea de media tensión.
  - Red de telecomunicaciones aérea-subterránea.
  - Red de tierras del parque eólico.
- Suministro, montaje y puesta en marcha de los aerogeneradores.
- Restauración ambiental de las zonas afectadas por la construcción del parque eólico.

Además, el proyecto también incluye los trabajos de desmantelamiento y restauración del parque eólico repotenciado una vez finalizada su vida útil.

2.1. Exclusiones del alcance

No forma parte del alcance del presente proyecto, pero sus infraestructuras son de uso y condicionan las características de las instalaciones proyectadas:

- Las actuaciones en las carreteras de acceso al parque eólico para permitir el paso de los transportes especiales para el transporte de los componentes de los aerogeneradores desde el punto de origen hasta el acceso a los viales internos del parque eólico.
- La subestación eléctrica transformadora Tablate, donde actualmente se conectan las líneas eléctricas aéreo-subterráneas del parque eólico y se realiza la transformación de tensión. La cual sirve de uso para el nuevo parque eólico en su estado actual.

  Esta subestación forma parte de la red de distribución de la zona, es propiedad de e-Distribución Redes Digitales, S.L.U., y únicamente son propiedad del parque eólico Las Lomas sus instalaciones específicas.

3. Objeto

Se redacta el presente proyecto a fin de describir el conjunto de equipos e instalaciones y sus características técnicas, que definen el parque eólico Las Lomas, siempre de acuerdo con la normativa aplicable vigente, a ubicar en los parajes conocidos como Llanos del Aguado, Cerro de los Cañones y

Lomas las Vacas, en los términos municipales de Lanjarón y El Pinar, provincia de Granada, con el fin de informar a las autoridades y organismos oficiales correspondientes, y con el objeto de obtener por parte de la Delegación Territorial competente en Granada la **Autorización Administrativa** de **Construcción** (AAC), la **Autorización Administrativa Previa** (AAP) y la **Declaración** de **Utilidad Pública** (DUP).

4. Proponente y promotor

Se redacta el presento proyecto ejecutivo de repotenciación del parque eólico Las Lomas a solicitud del promotor:

Titular:	[redacted]
CIF:	[redacted]
Dirección:	[redacted]
Población y C.P.:	[redacted]
Teléfono:	[redacted]
Correo electrónico:	[redacted]

El presente proyecto ejecutivo ha estado redactado por un equipo multidisciplinario de profesionales de la empresa de ingeniería:

Empresa:	[redacted]
CIF:	[redacted]
Dirección:	[redacted]
Población y C.P.:	[redacted]
Teléfono:	[redacted]
Correo electrónico:	[redacted]

El técnico encargado de la redacción, con las atribuciones profesionales adecuadas para poder firmar el presente proyecto:

Técnico redactor:	[redacted]
Titulación:	Ingeniero Industrial
N° de colegiado:	[redacted]

5. Aspectos a tener en cuenta en la implantación

La repotenciación de un parque eólico busca la mejora en la eficiencia energética de una instalación ya existente, donde se dispone de una infraestructura de evacuación ya construida y un recurso energético disponible corroborado.

La reutilización de la zona de implantación del parque eólico existente evita nuevas afecciones al territorio, por lo que se busca aprovechar el máximo de viales y plataformas existentes entre el parque eólico actual y el parque eólico repotenciado.

Las características generales del proyecto repotenciado y la comparativa con las características del parque eólico existente se resumen en la Tabla 1:

CARACTERÍSTICA	PE LAS LOMAS	PE LAS LOMAS REPOTENCIADO

Titular	[redacted]	[redacted]
Términos municipales	Lanjarón y El Pinar	Lanjarón y El Pinar
Superficie afectada	3,96 ha	7,98 ha
Potencia nominal PE	15 MW	15 MW
Modelo de aerogenerador	NEG Micon NM 82/1500	Vestas V163-4.5 MW
Número de aerogeneradores	10	4
Tensión RMT	20 kV	20 kV
Número de circuitos	2	2
Niveles de tensión subestación	20/66 kV	20/66 kV
Potencia nominal subestación	20 MVA	20 MVA
Presupuesto	14.078.577,86 €	22.850.281,58 €

Tabla 1: resumen de características de los proyectos.

5.1. Criterios de implantación y diseño

Las posiciones de los aerogeneradores y el diseño de las infraestructuras del parque eólico se han establecido teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

- Máximo aprovechamiento del recurso eólico: mediante la modelización del emplazamiento se han identificado las zonas de mayor potencial eólico, así como las direcciones de los vientos predominantes. La separación de las turbinas se ha ajustado para optimizar la producción de energía, y reducir al mínimo el efecto de estelas entre aerogeneradores.
- Impacto ambiental y arqueológico: se evita afectar zonas de la Red Natura 2000 así como otras zonas que puedan suponer un impacto ambiental elevado. Se identifican los elementos de carácter arqueológico disponibles en los diferentes catálogos para evitar afectarlos.
- Aspectos técnicos: los transportes para poder suministrar los componentes de los aerogeneradores hasta el punto de instalación presentan ciertos requisitos geométricos en la calzada para poder transitar, así como las plataformas de montaje de los aerogeneradores requieren de unos condicionantes geométricos para poder soportar las cargas durante la instalación y el funcionamiento de los aerogeneradores.
- Infraestructuras existentes: se han aprovechado el máximo de caminos existentes, a fin de reducir al mínimo imprescindible los movimientos de tierras y la afectación al entorno natural.
- Impacto visual: se reducen el número de aerogeneradores en la zona y la superficie que el conjunto del parque eólico ocupa, tanto sobre el terreno como en el espacio aéreo, disminuyendo así su impacto visual sobre el entorno.
- Impacto acústico: se mantiene una distancia mínima a zonas habitadas para evitar causar molestias debidas al sonido que generan los aerogeneradores durante su funcionamiento.

5.2. Restricciones a la implantación de aerogeneradores

Previo a la elección del punto de implantación de los aerogeneradores se ha de realizar un estudio de las restricciones existentes que limiten las posibles posiciones donde instalar. Las restricciones que limitan las zonas de implantación del parque eólico:

5.2.1. Núcleos habitados

En el caso de núcleos habitados se mantendrá una distancia suficiente para que los niveles de ruido en los receptores no superen los establecidos en el Decreto 6/2012. Para el caso de un receptor afectado por un aerogenerador se mantendrá una distancia de 525 m y en el caso de un receptor afectado por dos aerogeneradores una distancia de 680 m. En el caso que dentro de un radio de 1.200

m de un receptor se encuentren 3 o 4 aerogeneradores estas distancias se incrementarán a 575 y 730 m respectivamente.

5.2.2. Líneas eléctricas aéreas

La ITC-LAT 07 en el artículo 5.12.4 Proximidad a parque eólico, establece una distancia mínima, entre nuevos aerogeneradores y líneas eléctricas aéreas de conductores desnudos, de la altura del aerogenerador (altura de punta de pala) más 10 metros. A contar desde el límite de la franja de terreno definida por la zona de servidumbre de vuelo de la línea eléctrica.

En el presente proyecto, teniendo en cuenta una altura de punta de pala del modelo de aerogenerador de 194,5 m, se respetará una distancia de 204,5 m a las líneas eléctricas aéreas presentes en la zona.

5.2.3. Servidumbres aeronáuticas

La zona de instalación del proyecto se encuentra fuera de las zonas de servidumbres de aeródromos, zonas de servidumbres radioeléctricas y zonas de servidumbre de operación establecidas en el Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección a la navegación aérea.

Los aerogeneradores, al tratarse de obstáculos con una altura superior a 100 m a contar desde la cota del terreno donde se instalan requieren acuerdo previo de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) para su instalación.

5.2.4. Infraestructuras viarias

Se respetan las zonas de afección de las carreteras según la Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía. Esta está limitada por una franja de 100 m en vías preferentes, de 50 m en carreteras convencionales y de 25 m en el resto de carreteras, a contar desde el límite de la zona de servidumbre.

Se respeta una distancia mínima de la altura de punta de pala del aerogenerador más 10 metros (204,5 m) entre las posiciones de los aerogeneradores y carreteras, a contar desde el límite de la plataforma de la carretera y el centro geométrico del aerogenerador.

5.2.5. Patrimonio cultural

Se respetan las distancias definidas en los catálogos existentes de elementos patrimoniales inventariados en las administraciones encargadas de la protección del patrimonio cultural que determinan las zonas de protección de los elementos existentes en la zona, tanto de sus zonas de protección como de cautela.

En función de cada tipo de elemento patrimonial inventariado, las distancias serán las recogidas en los catálogos existentes de los mismos.

5.2.6. Cursos de agua

Se respeta la zona de policía definida por una franja de 100 m a contar desde el margen del lecho del curso de agua según el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, zona en la cual se condiciona el uso del suelo y las actividades que se pueden desarrollar en él.

5.2.7. Interferencias electromagnéticas

Se tendrán en cuenta las antenas de telecomunicaciones próximas a la zona de implantación, que todo y que no impiden la instalación de aerogeneradores, su calidad de servicio se puede ver afectada por la explotación de los aerogeneradores.

6. Emplazamiento

El ámbito del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas repotenciado incluye, como se ha indicado en el punto 2, el parque eólico existente y la construcción del nuevo parque eólico en la misma ubicación. Los municipios afectados por el proyecto: Lanjarón y El Pinar, se ubican en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín, en la provincia de Granada.

Las infraestructuras que conforman el parque eólico Las Lomas repotenciado se muestran en la Figura 1.

Figura 1: plano de la ubicación de las infraestructuras del parque eólico Las Lomas repotenciado.

La relación de emplazamientos de los aerogeneradores propuestos para la repotenciación se indican en la Tabla 2.

AERO	TM	X	Y	Z	ALTURA BUJE [m]	DIÁMETRO ROTOR [m]	POTENCIA [MW]
LO-01	El Pinar	453.696	4.084.786	552,25	113	163	3,75
LO-02	Lanjarón	453.527	4.084.293	515,87	113	163	3,75
LO-03	Lanjarón	454.469	4.085.056	620	113	163	3,75
LO-04	Lanjarón	454.824	4.084.391	564,5	113	163	3,75

Tabla 2: coordenadas aerogeneradores en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

Las infraestructuras que conforman el parque eólico Las Lomas se muestran en la Figura 2.

Figura 2: plano de ubicación de las infraestructuras del parque eólico Las Lomas.

Las posiciones de los aerogeneradores del parque eólico Las Lomas instalados actualmente se indican en la Tabla 3.

AERO	TM	X	Y	Z	ALTURA BUJE [m]	DIÁMTRO ROTOR [m]	POTENCIA [MW]
LO01	El Pinar	454.005,01	4.085.284,65	582	78	82	1,5
LO02	EL Pinar	453.875,76	4.085.100,98	561	78	82	1,5
LO03	Lanjarón	453.836,51	4.084.903,29	551	78	82	1,5
LO04	El Pinar	483.699,23	4.084.726,28	531	78	82	1,5
LO05	El Pinar	453.664,54	4.084.521,96	519	78	82	1,5
LO06	Lanjarón	453.682,16	4.084.320,25	510	78	82	1,5
LO07	Lanjarón	454.500,00	4.085.493,00	636	78	82	1,5
LO08	Lanjarón	454.564,59	4.085.260,70	626	78	82	1,5
LO09	Lanjarón	455.006,48	4.084.814,41	576	78	82	1,5
LO10	Lanjarón	454.940,52	4.084.587,80	567	78	82	1,5

Tabla 3: coordenadas aerogeneradores PE Las Lomas, en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

El acceso al ramal oeste del parque eólico repotenciado se proyecta desde el acceso al parque eólico existente, ubicado en la carretera A-348, en el punto quilométrico (P.K.) 2+700. Para acceder al ramal

este se proyecta un nuevo acceso, desde el P.K. 2+950 de la misma carretera.

ACCESO	TM	X	Y
Ramal oeste	Lanjarón	454.183	4.085.594
Ramal este	Lanjarón	454.281	4.085.442

Tabla 4: coordenadas acceso a los viales internos del parque eólico desde las carreteras existentes, en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

El centro geométrico de la subestación Tablate donde se conecta la producción del parque eólico Las Lomas repotenciado para evacuar la energía generada a la red de distribución se indican en la Tabla 5.

PUNTO	TM	X	Y
SET Tablate	El Pinar	453.819	4.085.893

Tabla 5: coordenadas de los vértices de la SET Tablate, en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

Los puntos donde se ubican las torres del tramo de la línea interna del parque eólico donde se realizan las conversiones aéreo-subterráneas se indican en la Tabla 6.

APOYO	TM	X	Y
PAS 1	Lanjarón	454.254,95	4.085.379,51
PAS 2	El Pinar	454.169,95	4.085.406,01

Tabla 6: coordenadas de los apoyos donde se realizan las conversiones aéreo-subterráneas, en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

6.1. Entorno

Las infraestructuras del parque eólico Las Lomas repotenciado se encuentran distribuidas sobre una extensión de 7,98 ha, ocupando parte del término municipal de Lanjarón en su extremo suroeste y parte del término municipal de El Pinar en su extremo nordeste.

El parque eólico se localiza en una zona de terrenos alomados, ocupando las cimas o lomas de los principales turones existentes, siguiendo aproximadamente las curvas de nivel entre 550 y 650 m, en los parajes conocidos como Llanos del Aguado, Cerro de los Cañones y Loma las Vacas.

6.2. Climatología

Las características climatológicas de las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín se pueden considerar las típicas del mediterráneo semiárido con un régimen térmico claramente subtropical.

La climatología en la zona se caracteriza por unos veranos cortos, calurosos, áridos y mayormente despejados, y los inviernos son largos, fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3°C a 31°C y rara vez baja a menos de -1°C o sube más de 33°C.

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 16 de junio al 11 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es de más de 27°C. El mes más cálido del año es julio, con una temperatura máxima promedio de 30°C y mínima de 17°C. La temporada fresca dura 3,9 meses, del 16 de noviembre al 11 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es de menos de 16°C. El mes más frío del año es enero, con una temperatura mínima promedio de 3°C y máxima de 12°C.

El promedio de porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año comienza aproximadamente el 10 de junio; dura 2,9 meses y se termina aproximadamente el 6 de septiembre. El mes más despejado del año es julio, el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 91% del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 6 de septiembre; dura 9,1 meses y se termina aproximadamente el 10 de junio. El mes más nublado del año es octubre, durante el cual en

promedio e cielo está nublado o mayoritariamente nublado el 43% del tiempo.

Respecto a la precipitación, se considera un día mojado aquel con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada mojada dura 7,6 meses, del 28 de septiembre al 16 de mayo, con una probabilidad de más del 10% de que cierto día sea un día mojado. La temporada más seca dura 4,4 meses, del 16 de mayo al 28 de septiembre. El mes con menos días mojados es julio, con un promedio de 0,3 días.

7. Justificación y necesidad de la implantación

El desarrollo de la instalación objeto del presente Proyecto se enmarca en el proceso de transición energética definido en los objetivos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables aprobados por la Unión Europea que, a nivel nacional, han sido trasladados mediante el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030.

En la elección del emplazamiento de las instalaciones y en el diseño de su configuración, se han tomado en consideración criterios de minimización de las afecciones y del impacto ambiental que pudiere generar; así como se han adoptado todas las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de toda la normativa de aplicación. Es decir, se han realizado numerosas iteraciones en el *layout*, y se han empleado todos los esfuerzos necesarios, hasta alcanzar el diseño civil óptimo de las infraestructuras, con el objetivo final de minimizar el impacto ambiental.

En particular, se han tomado en consideración, entre otros, los siguientes criterios:

- Geográfico/eólico: se ha optimizado el diseño en función de la disponibilidad de espacio y de la orografía de la zona, así como en función de los estudios de recurso eólico del emplazamiento.
- Ambiental: Se han aplicado todas las medidas necesarias para la minimización del impacto ambiental asociado a su construcción.
- Patrimonial: Se han aplicado todas las medidas necesarias para evitar las afecciones al patrimonio histórico y cultural de los términos municipales afectados.
- Interconexión eléctrica: optimización de las infraestructuras necesarias para la conexión a la red de transporte o distribución, priorizando la utilización compartida de infraestructuras y la utilización de infraestructuras existentes.
- Ordenación del territorio: en el diseño de la instalación se ha priorizado la. compatibilidad del proyecto con el ordenamiento urbanístico vigente en los municipios afectados.

Adicionalmente, el desarrollo de la instalación objeto del presente Proyecto supondrá un notable impacto socioeconómico, tanto en términos de generación de ingresos como de empleo.

Se trata de una instalación intensiva en capital, cuya materialización tendrá incidencia directa en el ámbito territorial de Andalucía y principalmente en los municipios afectados, ya que gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para el desarrollo del Proyecto deberán usar servicios y mano de obra en el área de desarrollo del Proyecto.

La actividad de construcción asociada a esta inversión tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de Obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del Proyecto, excluido el suministro de los equipos principales que, por sus características, son suministrados por proveedores especializados.

En la fase de explotación comercial del Proyecto, la repercusión en el ámbito socioeconómico estará ligada, en gran medida, a las actuaciones de operación y mantenimiento de las instalaciones; en las que, nuevamente, gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso, así como

gran parte del empleo generado, serán de carácter local, al ser prioritaria la proximidad geográfica a las instalaciones. Así como en los ingresos derivados del arrendamiento de los terrenos necesarios para su implantación.

El desarrollo del Proyecto también supondrá un notable impacto fiscal, particularmente en los municipios afectados, tanto en la fase de construcción (ICIO) como en la fase de operación comercial (IBI, IAE).

Por todo lo indicado, cabe concluir que la instalación proyectada contribuye de forma decidida y firme al cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030 y ha sido diseñada en términos que garantizan el estricto cumplimiento de la normativa de aplicación, así como la adopción de todas las medidas necesarias para evitar la afección al medio ambiente y al patrimonio histórico-cultural; a la vez que su efectivo desarrollo supondrá un impacto positivo en términos de generación de riqueza y empleo en su ámbito de implantación.

8. Normativa legal aplicable

Todas las obras que se describen en el proyecto, se proyectan de acuerdo con las diversas disposiciones legales, reglamentos y otra normativa general vigente, así como las normas técnicas particulares de los organismos público y privados implicados y/o afectados. La normativa con carácter enunciativo y no limitativo que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar el presente proyecto se detalla íntegramente en el pliego de condiciones, no obstante, aquí se especifica la principal legislación.

A esta normativa se añadirá aquella legislación que sustituya, modifique o complemente a las disposiciones citadas y la nueva legislación aplicables que se promulgue, siempre que esta esté vigente con anterioridad a la fecha de contratación.

8.1. Energía eólica

Normativa comunitaria

- Reglamento (UE) n° 138/2014 de la Comisión, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 216/2018 del Parlamento Europeo y el Consejo. (DOUE núm. 44, del 14/02/2014).

Normativa estatal

- Real Decreto 997/2025, de 5 de noviembre, por el que se aprueban medidas urgentes para el refuerzo del sistema eléctrico. (BOE núm. 267, de 06/11/2025, páginas 145447 a 1454668).
- Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección de la navegación aérea, y se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de los dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas i del Orden Social. (BOE núm. 131, de 02/06/2023, páginas 77916 a 77960).
- Real Decreto-ley 23/2021, de 26 de octubre de medidas urgentes en materia de energía para la protección de los consumidores y la introducción de transparencia en los mercados mayorista y minorista de electricidad y gas natural. (BOE núm. 257, de 27/10/2021).
- Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de diciembre, de medidas urgentes para mitigar el impacto de la escalada de precios del gas natural en los mercados minoristas de gas y electricidad. (BOE núm. 221, de 15/09/2021).
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de

energía y en otros ámbitos para la reactivación económica. (BOE núm. 175, de 24/06/2020).

- Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado. (BOE núm. 132, de 01/06/2009, páginas 45763 a 46048).

Normativa autonómica

- Acuerdo de 7 de junio de 2022, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Energética de Andalucía 2030. (BOJA núm. 112, de 14/06/2022).
- Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía. (BOJA núm. 127, de 03/07/2018).
- Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía. (BOE núm. 109, de 07/05/2007, páginas 19568 a 19578).

8.2. Obra civil y estructuras

Normativa estatal

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. (BOE núm. 190, de 10/08/2021, páginas 97664 a 99452).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE núm. 272, de 09/11/2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos. (BOE núm. 54, de 04/03/2017).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). (BOE núm. 153, de 25/06/2016, páginas 45755 a 45824).
- Ley 37/2015. De 29 de septiembre, de carreteras. (BOE núm. 234, de 30/11/2015).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 254, de 23/10/2007, páginas 42992 a 43045).
- Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. (BOE núm. 207, de 29/08/2007, páginas 35986 a 35989).
- Real Decreto 314/2006, 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, de 28/03/2006).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresitente: parte general y edificación (NCSR-02): (BOE núm. 244, 11/10/2002, páginas 35898 a 35967).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE núm. 257, de 26/10/2001).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE núm. 266, de 06/11/1999).
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio. (BOE núm. 21, de 24/01/1998).

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por la que se aprueba el Reglamento general de carreteras. (BOE núm. 228, de 23/11/1994).
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (BOE núm. 224, de 18/09/1987, páginas 28050 a 28067).
- Orden de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 185, de 04/04/1987).
- Real Decreto 2261/1985, de 23 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 2492/1983, de 29 de junio, ampliando la autorización de suministro de nitrato amónico «grado explosivo». (BOE núm. 224, de 19/09/1983).

Normativa autonómica

- Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos. (BOJA núm. 118, de 20/06/2005).

8.3. Instalaciones eléctricas

Normativa comunitaria

- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. (DOUE núm. 328, de 21/12/2018, páginas 82 a 209).
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red. (DOUE núm. 112, de 27/04/2016).

Normativa estatal

- Resolución de 27 de junio de 2024, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen las especificaciones de detalle para la determinación de la capacidad de acceso de generación a la red de transporte y a las redes de distribución. (BOE núm. 162, de 05/07/2024, páginas 84336 a 84356).
- Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo. (BOE núm. 66, de 18/03/2023, páginas 40969 a 40985).
- Real Decreto-ley 12/2021, de 24 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la fiscalidad energética y en materia de generación de energía, y sobre gestión del canon de regulación y de la tarifa de utilización del agua. (BOE núm. 151, de 25/06/2021).
- Resolución de 6 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia, por la que se aprueban las reglas de funcionamiento de los mercados diario e intradiario de energía eléctrica para su adaptación de los límites de oferta a los límites de casación europeos. (BOE núm. 120, de 20/05/0221, páginas 61443 a 61605).
- Resolución de 17 de abril de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 02 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero. (BOE núm. 102, de 29/04/2021, páginas 51221 a 51230).
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes

de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica. (BOE núm. 19, de 22/01/2021).

- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 340, de 30/12/2020).
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. (BOE núm. 208, de 01/08/2020, páginas 62406 a 62458).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (BOE núm. 172, de 20/06/2020, páginas 42488 a 42519).
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. (BOE núm. 113, de 10/05/2016, páginas 31039 a 31054).
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. (BOE núm. 140, de 10/06/2014).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE núm. 139, de 09/06/2014).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 310, de 27/12/2013).
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico. (BOE núm. 167, de 13/07/2013, páginas 52106 a 52147).
- Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y a su ejercicio. (BOE núm. 63, de 13/03/2010, páginas 25011 a 25021).
- Real Decreto-ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social. (BOE núm. 111, de 07/05/2009).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE núm. 222, de 13/09/2008, páginas 37481 a 37486).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE núm. 68, de 19/03/2008).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (BOE núm. 224, de 18/09/2008).
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. (BOE núm. 160, 05/07/2007, páginas 29047 a 29067).
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. (BOE núm. 306, de 23/12/2005, páginas 41897 a 41916).
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.

(BOE núm. 309, de 24/12/2004).

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE núm. 224, de 18/09/2002).
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 268, de 08/11/2001, páginas 40618 a 40629).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de instalaciones de energía eléctrica. (BOE núm. 310, de 27/12/2000).
- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica. (BOE núm. 95, de 21/04/1999, páginas 14720 a 14739).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 285, de 28/11/1991).
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio. (BOE núm. 135, de 06/06/1986, páginas 20433 a 20435).
- Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de julio que aprueba las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE núm. 256, de 25/10/1984, páginas 30975 a 30975).
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. (BOE núm. 152, de 26/06/1984).
- Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de la Energía. (BOE núm. 23, de 27/01/1981, páginas 1863 a 1866).

Normativa autonómica

- Resolución de 13 de octubre de 2023, de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba y da publicidad al formulario de solicitud de autorizaciones de instalaciones eléctricas de Andalucía. (BOJA núm. 206, de 26/10/2023).
- Resolución de 9 de marzo de 2016, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se delegan determinadas competencias en materia de autorizaciones de instalaciones eléctricas en las Delegaciones territoriales de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. (BOJA núm. 51, de 16/03/2016).
- Instrucción 1/2016 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre tramitación y resolución de los procedimientos de autorización de las instalaciones de energía eléctrica competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

8.4. Seguridad y salud

Normativa comunitaria

- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estado miembros sobre la comercialización de equipos a presión. (DOUE núm. 189, de 27/06/2014, páginas 164 a 259).
- Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva

89/391/CEE). (DOUE núm. 245, de 26/08/1992, páginas 6 a 22).

Normativa estatal

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 243, de 11/10/2021, páginas 123437 a 123574).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (BOE núm. 172, de 20/06/2020, páginas 42488 a 42519).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. (BOE núm. 176, de 25/07/2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE núm. 139, de 12/06/2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos. (BOE núm. 54, de 04/03/2017).
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores. (BOE núm. 126, de 25/06/2016).
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. (BOE núm. 90, de 14/04/2016, páginas 25638 a 25678).
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE núm. 255, de 24/10/2015).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por la que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos de presión. (BOE núm. 210, de 02/09/2015, páginas 77965 a 77769).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE núm. 125, de 22/05/2010).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (BOE núm. 106, de 01/05/2010, páginas 38787 a 38793).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicio de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (BOE núm. 71, de 23/03/2010, páginas 27962 a 27976).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1331/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que pueden derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE

núm. 73, de 26/03/2009, páginas 29156 a 29158).

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (BOE núm. 246, de 11/10/2008).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. (BOE núm. 204, de 25/08/2007).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. (BOE núm. 250, de 19/10/2006).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el Real Decreto 1627/1997, d 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE núm. 127, de 29/05/2006, páginas 20084 a 20091).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amiento. (BOE núm. 60, de 11/03/2006).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores en frente a los riesgos derivados o que puedan derivar-se de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE núm. 265, de 05/11/2005).
- Real Decreto 2267/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE núm. 274, de 13/11/2004, páginas 37486 a 37489).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (BOE núm. 27, de 31/01/2004).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de los riesgos laborales. (BOE núm. 298, de 13/12/2003, páginas 44408 a 44415).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el cual se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE núm. 170, de 17/07/2003).
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mato, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. (BOE núm. 82, de 05/04/2003, páginas 13297 a 13298).
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se posibilita la transmisión por procedimiento electrónico. (BOE núm. 224, de 18/09/2002).
- Real Decreto 614/2001, de 6 de abril, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE núm. 104, de 01/05/2001).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que transpone la Directiva 98/83/CE, por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE núm. 256, de 25/10/1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE núm. 188, de 07/08/1997).

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización para los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE núm. 140, de 12/06/1997).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE núm. 124, de 24/05/1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE núm. 124, de 24/05/1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínima de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE núm. 27, de 31/01/1997).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE núm. 269, de 10/11/1995).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE núm. 57, de 08/03/1995, páginas 7691 a 7692).
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación. (BOE núm. 311, de 29/12/1987, páginas 38605 a 38071).

8.5. Gestión de residuos

Normativa comunitaria

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOUE 150, de 14/06/2018, páginas 109 a 140).
- Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 184, de 11/07/2015, páginas 13 a 15).
- Decisión de la Comisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto perteneciente a efectos del EEE. (DOUE núm. 370, de 30/12/2014, páginas 44-86).

- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo i del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). (DOUE núm. 334, de 17/12/2010, páginas 17 a 119).
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, sobre clasificación, etiquetado y envasado de substancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006. (DOUE núm. 353, de 31/12/2008).
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 312, de 22/11/2008, páginas 3 a 20).
- Decisión del Consejo, 2003/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimiento de admisión de residuos en los vertederos con arreglo del artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOUE núm. 11 de 16/01/2003, páginas 27 a 49).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos. (DOUE núm. 182, de 16/07/1999).

Normativa estatal

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases. (BOE núm. 311, de 28/12/2022).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (BOE núm. 85, de 09/04/2022).
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financiaras en materia de residuos. (BOE núm. 78, de 01/04/2022).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 187, de 08/07/2020).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. (BOE núm. 171, de 19/06/2020).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE núm. 254, de 21/10/2017, páginas 101841 a 101848).
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE núm. 316, de 31/12/2016).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE núm. 140, de 12/06/2013, páginas 44257 a 44288).
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 97, de 23/04/2013, páginas 31080 a 31111).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. (BOE núm. 305, de 20/12/2012, páginas 86283 a 86297).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por la que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 83, de 07/04/2011, páginas 36168 a 36169).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en

vertedero. (BOE núm. 185, de 01/08/2009, páginas 65671 a 65672).

- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos. (BOE núm. 262, de 30/10/2009, páginas 90534 a 90574).
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). (BOE núm. 266, de 04/11/2008, páginas 43712 a 43714).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 132, de 03/06/2006, páginas 21061 a 21070).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. (BOE núm. 160, de 05/07/1997, páginas 20871 a 20880).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE núm. 32, de 06/02/1991).

Normativa autonómica

- Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía. (BOJA núm. 67, de 11/04/2023).
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados. (BOJA núm. 38, de 25/02/2015).
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Residuos de Andalucía. (BOJA núm. 81, de 26/04/2012).

8.6. Medioambiente

Normativa estatal

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. (BOE núm. 294, de 06/12/2018, páginas 119858 a 119905).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de avaluación ambiental. (BOE núm. 296, de 11/12/2013).
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1896, de 11 de abril. (BOE núm. 14, de 16/01/2008, páginas 3141 a 3149).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera. (BOE núm. 275, de 16/11/2007).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (BOE núm. 254, de 23/10/2007).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE núm. 301, de 17/12/2005).

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (BOE núm. 276, de 18/11/2003, páginas 40494 a 40505).
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE núm. 234, de 29/09/2001, páginas 36217 a 36227).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE núm. 176, de 24/07/2001).
- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE núm. 288, de 01/12/1992, páginas 40563 a 40565).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE núm. 103, de 30/04/1986).
- Decreto 2107/1968, de 16 de agosto, sobre el régimen de poblaciones con altos niveles de contaminación atmosférica o de perturbaciones por ruidos y vibraciones. (BOE núm. 212, de 03/09/1968, páginas 12892 a 12892).

Normativa autonómica

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. (BOJA núm. 24, de 06/02/2012).
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA núm. 157, de 11/08/2010).
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA núm. 143, de 20/07/2007).
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión. (BOJA núm. 209, de 27/10/2006).
- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA núm. 87m de 04/08/1998).

8.7. Protección contra incendios

Normativa estatal

- Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 87, de 10/04/2025).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE núm. 139, de 12/06/2017).
- Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales. (BOE núm. 293, de 07/12/2013, páginas 97616 a 97638).

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. (BOE núm. 281, de 23/11/2013).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, de 28/03/2006).
- Real Decreto 949/2005, de 29 de julio, por el que se aprueban medidas en relación con las adoptadas en el Real Decreto-ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales. (BOE núm. 183, de 02/08/2005, páginas 27182 a 27185).

Normativa autonómica

- Orden de 4 de noviembre de 2024, por la que se aprueba el Plan anual para la prevención, vigilancia y extinción de incendios forestales de Andalucía para el año 2025. (BOJA núm. 219, de 11/11/2024).

8.8. Otras

Normativa estatal

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. (BOE núm. 234, de 30/09/2015).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. (BOE núm. 207, de 29 de agosto de 2007, páginas 35931 a 35984).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. (BOE núm. 176, de 23/07/1992).
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial. (BOE núm. 248, de 14/10/1980).

Normativa autonómica

- Decreto-ley 4/2024, de 27 de febrero, por el que se modifica el Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía. (BOJA núm. 44, de 04/03/2024).
- Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía. (BOJA núm. 34, de 16/02/2024).
- Resolución de 11 de marzo de 2022, de la Dirección General de Energía, por la que se delegan determinadas competencias en los órganos directivos territoriales provinciales competentes en materia de energía. (BOJA núm. 52, de 17/03/2022).
- Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía. (BOJA núm. 233, de 03/12/2021).

Normativa municipal

- Ordenanzas municipales ayuntamiento de Lanjarón.
- Ordenanzas municipales ayuntamiento de El Pinar.

9. Evaluación del recurso eólico

Para evaluar el recurso eólico disponible y estimar la producción de energía se ha realizado un estudio basado en la simulación del campo eólico utilizando un modelo meteorológico. Los recursos utilizados

para desarrollar el cálculo han sido Series Virtuales NEWA próximas a la ubicación del proyecto y el software WAsP.

Este estudio ha sido realizado por Barlovento Recursos Naturales, S.L. y el procedimiento utilizado se desarrolla en detalle en el Anexo 6: Estudio del recurso eólico.

9.1. Estadísticas eólicas

Los valores estadísticos del viento disponible en la zona de instalación y a una altura de 100 m respecto a la cota del terreno se indican en la Tabla 7 y la Figura 3.

PARÁMETRO	VALOR
Velocidad media del viento [m/s]	5,47
Weibull A [m/s]	5,9
Weibull k	1,27
Potencia media del viento [W/m²] (ρ = 1,225 kg/m³)	329
Cizallamiento medio del viento	0,08

Tabla 7: valores estadísticos de los parámetros eólicos para calcular la producción energética.

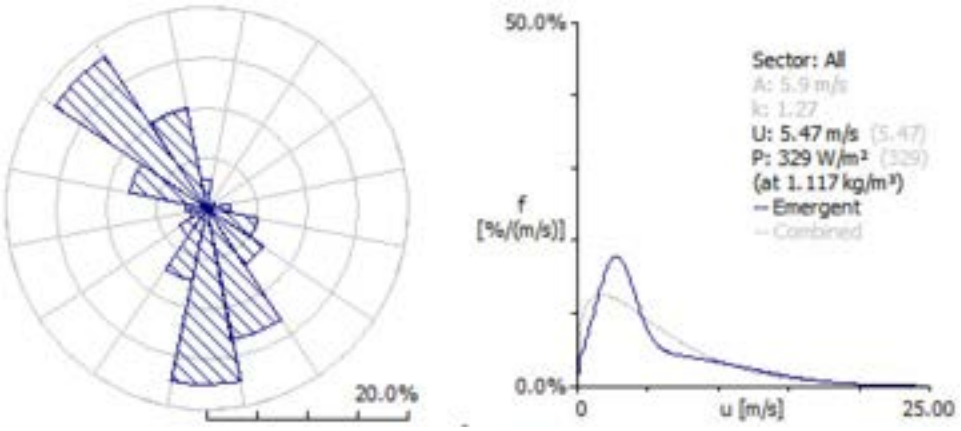


Figura 3: distribución de los vientos predominantes en la zona de instalación [1].

9.2. Modelaje del campo eólico

Para desarrollar el modelo de simulación del parque eólico se han utilizado los datos topográficos del IGN (Instituto Geográfico Nacional) disponible en el CNIG, las cuales se ofrecen en un modelo digital de 5 m de resolución. Para el recurso eólico disponible en la zona han sido utilizadas series virtuales del Nuevo Atlas Europeo de Viento (NEWA) con una resolución de 3 km. Se ha utilizado una densidad del aire de 1,12 kg/m³ y las características del viento indicadas en el apartado anterior.

Para generar el modelo se han introducido los datos en el software WAsP, desarrollado por la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) y el software PARK2 para calcular las pérdidas debidas a las estales entre los aerogeneradores.

9.3. Producción energética

Para determinar la producción del parque eólico, primeramente, se ha determinado la producción bruta utilizando el modelo del campo eólico.

Posteriormente, se introducen las pérdidas operaciones y técnicas para obtener la producción limpia

1 Fuente: Barlovento Recursos Naturales, S.L. (20/02/2024). Annex B.15 Energy Yield Assessment of Las Lomas Project (Spain). Disponible en el anexo 6.

del parque eólico conectado a la red eléctrica. En la Tabla 8 se indican los factores de pérdidas utilizados.

PÉRDIDAS	FACTOR
Disponibilidad aerogenerador	0,97
Disponibilidad parque eólico	0,99
Recurso eólico fuera del rango de la curva de potencia	0,98
Curva de potencia caracterizada para el emplazamiento	-
Suciedad y degradación de la pala	0,99
Altas temperaturas	0,995
Heladas y bajas temperaturas	1
Histéresis del viento	0,999
Gestión del sector eólico	-
Reducción del ruido	-
Pérdidas eléctricas en la subestación	0,975
Pérdidas eléctricas debidas a la regulación de potencia	-
TOTAL	**0,903**

Tabla 8: factores de pérdidas utilizados.

De esta manera la producción energética calculada y las principales características del estudio de producción energética se resumen en la Tabla 9.

PARÁMETRO	VALOR
Altura buje [m]	113
Diámetro rotor [m]	163
Número de aerogeneradores	4
Potencia instalada [MW]	16
Área de barrido rotor [m^2]	83.469
Pérdidas arranque + LWF y efecto bloqueo [%]	1,4
Pérdidas técnicas y operacionales [%]	9,7
Producción neta a largo plazo, P50 [MWh/año]	36.325
Producción neta a largo plazo, P90 [MWh/año]	32.059
Horas equivalentes	2.270

Tabla 9: resultados estudio de producción.

Se estima una producción anual de energía eléctrica de 36.325 MWh/año, lo que, teniendo en cuenta la potencia instalada, corresponde a unas horas equivalentes de 2.270 h.

10. Desmantelamiento del parque eólico actual

El presente proyecto se presenta como un proyecto de repotenciación, esto implica que la zona de implantación no es nueva, sino que se quiere implantar en la ubicación de un parque eólico existente que ha superado su vida útil.

Consecuentemente, antes de poder iniciar las obras del nuevo parque eólico se tienen que retirar los elementos del parque eólico existente para poder instalar los nuevos componentes, aprovechando en la medida de lo posible los viales y plataformas existentes para reducir al máximo posible nuevas afecciones sobre el territorio.

Los espacios del parque eólico existente que no sean de uso en el nuevo parque eólico se restauraran

ambientalmente para dejarlos en el estado más próximo posible al estado natural de los terrenos de la zona.

Los trabajos y procedimiento para llevar a cabo el desmantelamiento del parque eólico actual se desarrollan en el Anexo 1 del presente documento. A modo resumen, el desmantelamiento y posterior restauración del parque eólico existente consistirá en:

- Retirar la zahorra existente de los viales y plataformas no afectadas por la repotenciación.
- Demoler los primeros 80 cm de las cimentaciones existentes, 30 cm por sobre del nivel de la plataforma i 50 cm por debajo. Será obligatorio demoler los 50 cm que queden soterrados, variando la altura de cimentación que queda descubierta.
- Relleno del agujero de la excavación de las cimentaciones.
- Escarificado de toda la superficie a restaurar.
- Relleno con sobrante de tierras de la repotenciación para suavizar la topografía del terreno afectado.
- Tendido de 15 cm de tierra vegetal.
- Hidrosiembra.
- Aplicación de las medidas correctoras ambientales.

11. Características parque eólico Las Lomas repotenciado

Las obras e instalaciones que se prevén para la construcción del parque eólico Las Lomas repotenciado son las que se describen y dimensionan a continuación, se reflejan en los planos, y se valoran en las mediciones y presupuesto.

11.1. Características generales

Se proyecta instalar 4 aerogeneradores de 3,75 MW de potencia nominal unitaria, con una potencia nominal del parque eólico de 15 MW, correspondiente a la potencia de acceso y conexión concedida. Los aerogeneradores estarán dispuestos convenientemente para el mejor aprovechamiento de las condiciones dominantes del viento en la zona y el mejor aprovechamiento de las posiciones de los aerogeneradores actuales del parque eólico. Los aerogeneradores estarán conectados entre sí por líneas eléctricas aéreo-soterradas de media tensión de 20 kV para evacuar la energía generada, hasta conectar con la actual subestación eléctrica transformadora Tablate 66/20 kV, situada al norte del parque eólico, donde se hará la transformación de tensión, y que recogerá en barras de 20 kV la totalidad de la potencia generada en el parque eólico Las Lomas repotenciado.

La disposición de los aerogeneradores permite su agrupación en dos circuitos o ramales, que convergirán en el embarrado del centro colector de 20 kV a través de dos celdas blindadas dotadas de interruptor automático y relés indirecto de protección contra sobreintensidad y cortocircuito. La energía se evacuará en el nivel de tensión de 66 kV, mediante un sistema de transformación en la subestación Tablate se elevará la tensión del circuito interno del parque eólico a la tensión de evacuación. El contaje de energía se realizará en esta tensión.

Las principales características técnicas del proyecto del parque eólico Las Lomas repotenciado se resumen en la Tabla 10:

INFRAESTRUCTURA EÓLICA	
Número de aerogeneradores	4
Potencia nominal unitaria [MW]	3,75
Potencia total instalada [MW]	15

Altura buje [m]	113
Diámetro rotor [m]	163
Producción anual estimada [MWh/año]	34.403
Horas equivalentes estimadas [h/año]	2.294
OBRA CIVIL	
Longitud viales [m]	3.385,91
Superficie plataformas de montaje [m²]	16.270
INFRAESTRUCUTRA ELÉCTRICA	
Tensión nominal RSMT [kV]	20
Número de circuitos	2

Tabla 10: principales características técnicas parque eólico Las Lomas repotenciado.

11.2. Infraestructura eólica

11.2.1. Aerogenerador Vestas V163-4.5 MW™ IEC IIIB o similar

La tecnología de los aerogeneradores está en constante evolución, con una clara tendencia hacia una densidad de potencia mayor, aumentando la potencia nominal de las máquinas y sus dimensiones unitarias, a la vez que se reduce la ocupación total de los parques eólicos, reduciendo su impacto en el territorio.

Con este objetivo se proyecta el parque eólico repotenciado con aerogeneradores del tecnólogo Vestas, modelo V163-4.5 [2], o similar, de una potencia nominal de 4,5 MW (limitada), de clase IEC IIIB, tripala, de eje horizontal, con el buje situado a una altura de 113 m, un diámetro del rotor de 163 m y una altura de punta de pala de 194,5 m; con un sistema de paso variable (*picth regulated*) y sistema de guiñada activo (*yaw system*).

La potencia nominal del aerogenerador se limitará a la potencia indicada anteriormente de 3,75 MW, el tecnólogo (fabricante del aerogenerador) certificará la posibilidad de limitar dicha potencia unitaria de cada aerogenerador para no superar en ningún caso los 15 MW concedidos en el punto de acceso y conexión. Adicionalmente, mediante el sistema SCADA se controlará que la potencia entregada en el punto de acceso y conexión no exceda en ningún momento los 15 MW.

El objeto principal durante el desarrollo y el diseño de todos los aerogeneradores consiste en la minimización de las cargas. Por esto cada componente se desarrolla y diseña conforme a este objetivo. El resultado es una turbina que se caracteriza, entre otros, por sus reducidas cargas a transmitir al terreno, reduciendo así las dimensiones de la cimentación necesaria y, consecuentemente, la ocupación del territorio, y su larga vida útil.

La potencia controlada mediante el sistema de velocidad variable permite que el aerogenerador opere en su punto de máximo rendimiento sin que se produzcan cargas operativas superiores; incluso en el rango de carga parcial, además de evitar la aparición de picos de potencia no deseados. De esta manera, se garantiza un buen rendimiento energético y una alta calidad de la electricidad suministrada a la red.

El modelo planteado es una turbina con el rotor situado a barlovento, equipado con tres palas aerodinámicas y con un sistema activo de orientación. El sistema de regulación automática de potencia de paso variable, es un sistema combinado de control de la orientación de las palas y la velocidad variable del rotor, que permite un rendimiento efectivo, y minimiza las carga sobre el aerogenerador.

2 Fuente: Vestas Wind Systems A/S. *Document no.: 0130-7820 v03 2024-09-27 General Description 4MW Platform 4.5 MW*, Dinamarca, 27/09/2024. [Fecha consulta: 18/02/2025].

Mediante una multiplicadora (caja de cambios) se acopla el eje del rotor a un generador asíncrono. La velocidad de giro del rotor es variable y se adapta a la velocidad del viento. No obstante, la potencia se debe suministrar a 50 Hz ± 0,5 Hz y a tensión constante, esto es posible adecuando la excitación rotórica a la velocidad angular del rotor a través de un convertidor, de manera que la energía se genera a tensión y frecuencia constantes.

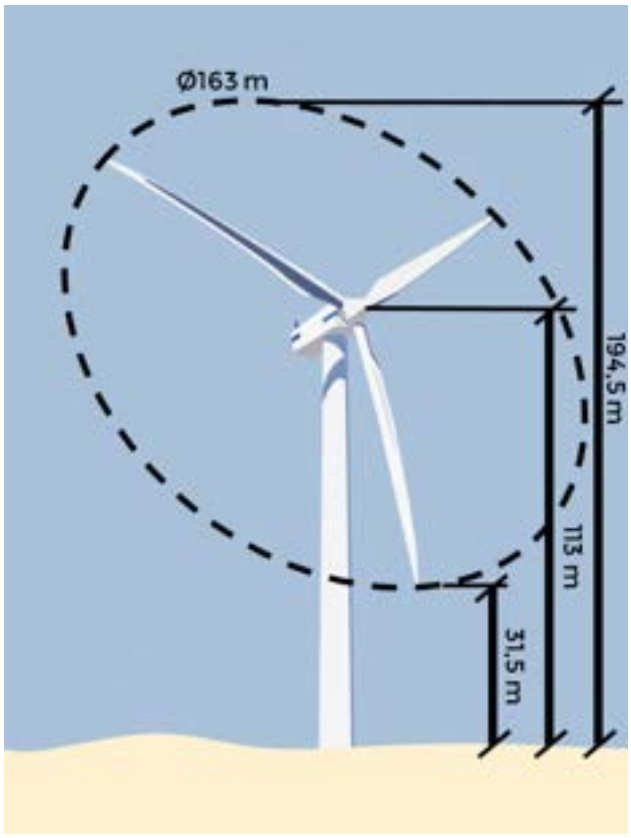


Figura 4: Dimensiones del aerogenerador [3].

Para minimizar las pérdidas en el transporte la energía generada a 720 V por el generador se eleva a una tensión de 20 kV a través de un transformador de potencia ubicado en el pie de la torre.

La góndola está construida sobre un bastidor compacto muy ligero de acero soldado.

El eje principal está soportado por tres puntos que absorben las fuerzas radiales y axiales que provienen del rotor. El buje del rotor se monta mediante tornillos, directamente al eje principal.

Las palas quedan instaladas atornilladas al eje principal, quedando fuertemente aseguradas, incluyendo en cada unión con el buje la conexión a un sistema de frenado aerodinámico.

La multiplicadora, fabricada a medida, es instalada detrás del eje principal. El soporte de la multiplicadora transfiere todos los momentos de la parte frontal a la base del bastidor, para distribuir por igual las cargas.

El freno de disco diseñado para ser acoplado al eje de alta velocidad (de salida) de la multiplicadora, consta de un sistema hidráulico (mordaza de freno) con pastillas de freno sin amianto. El generador es activado por el eje de salida de la multiplicadora mediante un acoplamiento.

Las unidades hidráulicas alimentan al sistema de freno mecánico de emergencia y al sistema de frenada automática.

La orientación se realiza mediante tres sistemas de transmisión eléctrica, montados en la base del

3 Fuente U.S. Energy Information Administration. Disponible en < https://www.eia.gov/kids/energy-sources/wind/ >. [Fecha consulta: 14/02/2025].

bastidor. La transmisión engrana con la corona de orientación, atornillada a la parte superior de la torre. La orientación está controlada mediante un gatillo optoelectrónico.

La turbina se monta sobre una torre tubular troncocónica de acero, sobre la cual se montará la góndola, y que alojará en su interior la unidad de control de los sistemas, las celdas de conexión y protección y el transformador.

El resumen de características técnicas principales del modelo de aerogenerador seleccionado se indican en la Tabla 11.

CARACTERÍSTICA	VALOR
Potencia nominal	3,75 MW
Altura de la góndola	113 m
Diámetro del rotor	163 m
Altura de punta de pala	194,5 m
Superficie barrida	20.867 m^2
Velocidad del viento de operación	4,3-11 m/s

Tabla 11: Características principales de los aerogeneradores.

11.2.1.1 Características de funcionamiento

A continuación, se detallan los principales datos de funcionamiento del aerogenerador Vestas V163-4.5.

- Clase aerogenerador según IEC/EN-61400-1 — IIIB
- Potencia nominal — 3,75 MW
- Limitación potencia — Sistema control SCADA

11.2.1.1.1 Especificaciones ambientales

- Rango de temperaturas de operación (IEC) — -30°C a 45°C
- Rango de temperaturas extremas — -40°C a 50°C
- Altitud de instalación — Hasta 1.000 m
- Protección contra rayos IEC-61024 — Nivel 1

11.2.1.1.2 Opciones

- Monitoreo — Sistema WindSCADA con acceso remoto
- Regulación de potencia dinámica — Potencia activa y reactiva
- Reducción de sonido — Configurable según fecha, hora y dirección y velocidad del viento (en desarrollo)

11.2.1.2 Componentes mecánicos

11.2.1.2.1 Rotor

El rotor está formado por 3 palas y el buje. Las palas son orientables (*pitch regulated*), rotan sobre el eje perpendicular a su unión con el buje para posicionarse en la orientación óptima para maximizar la captación de energía, de la misma manera que pueden actuar como freno mecánico orientándose en contra de la dirección del viento. Este sistema de orientación es regulado por el sistema de control OptiTip de Vestas.

Las características principales del rotor se detallan a continuación:

- Diámetro del rotor: 163 m
- Superficie barrida 20.867 m^2
- Orientación Barlovento
- Número de palas 3
- Disposición del eje Horizontal
- Rango de velocidades de operación 4,3 – 11 m/s
- Inclinación 6°
- Frenos aerodinámicos Giro competo (90°)

11.2.1.2.2 Palas

Las palas están fabricadas de fibra de vidrio reforzada con epoxi formando una estructura monobloque autoportante. Inserida en la pala se sitúa un eje de acero de fundición o una estructura embebida que termina en una brida que se atornilla en el buje. Dispone de un apunta sólida metálica en su extremo. Sus principales características:

- Longitud pala 80,1 m
- Conexión con el buje Pernos de acero
- Superficie de sustentación Perfil de alta sustentación
- Máxima superficie expuesta 4,3 m
- Superficie expuesta al 90% del radio 1,3 m

11.2.1.2.3 Rodamiento de las palas

Este rodamiento permite la rotación de la pala sobre el eje perpendicular a su unión con el buje, para operar a diferentes ángulos de operación. Sus características principales:

- Tipo de rodamiento De bolas, de 3 hileras
- Lubricación Manual, con grasa

11.2.1.2.4 Sistema de paso variable (*pitch system*)

La turbina cuenta con un sistema de paso variable pera cada una de las palas y un bloque de distribución común, todos ubicados en el interior del buje. Cada sistema de paso variable está conectado con el bloque de distribución a través de una manguera. El bloque de distribución se conecta a las tuberías de la unidad del sistema hidráulico de transferencia de rotación mediante tres mangueras: línea de presión, línea de retorno y línea de drenaje.

Cada sistema de paso variable está compuesto por un cilindro hidráulico montado en el buje y un pistón montado en el rodamiento de la pala a través de un brazo del árbol de par. En el bloque del sistema de paso variable se instalan válvulas para facilitar la operación del cilindro, atornilladas directamente en este.

Este sistema permite la rotación de las palas sobre su eje longitudinal, permitiendo orientarlas para captar la máxima energía del viento o actuar como frenos aerodinámicos.

Las principales características del sistema de paso variable:

- Tipo Hidráulico
- Rango -8,5° - 95°
- Bomba principal 2 bombas redundantes de

	aceite de engranaje interno
▪ Presión	260 bar

11.2.1.2.5 Buje

El buje soporta las 3 palas y transfiere las cargas de reacción al rodamiento principal y el par al árbol de la transmisión. La estructura del buje también soporta los rodamientos de las palas y los cilindros del sistema de paso variable. Esta está fabricada con hierro colado y es de tipo carcasa de bola fundida.

11.2.1.2.6 Árbol de transmisión principal

El árbol de transmisión principal transmite las fuerzas de reacción al rodamiento principal y el par a la caja de cambio. Es de tipo vacío y está formado con acero de fosa o acero forjado.

11.2.1.2.7 Rodamiento principal

El rodamiento principal soporta las cargas de empuje. Se trata de un rodamiento de bolas de doble fila, con lubricación por grasa. Se encuentra ubicado dentro de una carcasa fabricada con acero forjado, la cual cubre el rodamiento y sirve de primer punto de conexión entre el tren motriz y la bancada.

11.2.1.2.8 Caja de cambios

La caja de cambios convierte la baja velocidad de rotación del rotor a la alta velocidad de rotación del generador. Dispone de un freno de disco ubicado en el eje de alta velocidad, y de un sistema de lubricación alimentado a presión. Sus principales características:

▪ Tipo	Una etapa helicoidal + etapas planetarias
▪ Material	Acero fundido
▪ Sistema de lubricación	Aceite a presión
▪ Volumen aceite sistema	1.000 – 1.500 L
▪ Juntas árbol	Laberínticas

11.2.1.2.9 Rodamiento generador

Los rodamientos del generador son lubricados constantemente con grasa con un sistema automático de lubricación.

11.2.1.2.10 Acople árbol de transmisión de alta velocidad

El acople transmite el par de la caja de cambios, en su lado de alta velocidad, a la entrada del eje del generador. Este acople consiste en paquetes de láminas de 4 uniones y un tubo intermedio de fibra de vidrio con dos bridas metálicas. El acople está montado con un eje de dos brazos en el freno de disco y el eje de generador.

11.2.1.2.11 Sistema de guiñada (*yaw system*)

El sistema de guiñada es un sistema activo que está basado en un cojinete de deslizamiento liso robusto, pre-tensionado, con PETP como material de fricción. Fabricado con acero tratado térmicamente. El sistema de engranajes es de múltiples etapas.

Este sistema permite la rotación de la góndola respecto a su eje perpendicular, para orientar el rotor en la dirección del viento.

11.2.1.2.12 Grúa

En la góndola se ubica la grúa de servicio para el trabajo seguro con cargas. Esta es de un único sistema de izado, con una capacidad máxima de 800 kg.

11.2.1.2.13 Bancada de la góndola y carcasa

La carcasa de la góndola está fabricada con fibra de vidrio. En el suelo de esta se ubican escotillas para el izado o descenso de material y evacuación del personal. La parte superior está equipada con una claraboya, por la cual se puede acceder al exterior de la góndola. El acceso a la góndola des de la torre se realiza a través del sistema de guiñada.

La bancada de la góndola está formada por dos partes, una parte frontal de acero de fosa y una parte posterior de viguetas. La parte frontal sirve de soporte para el sistema de transmisión y transmite las fuerzas del rotor a la torre a través del sistema de guiñada. La superficie inferior está mecanizada y conectada al rodamiento del sistema de guiñada. La parte posterior sirve de soporte para los paneles de control y el sistema de refrigeración.

11.2.1.2.14 Torre

La torre es de tipo tubular, está formada por cuatro tramos, conectados con bridas metálicas. Las uniones son de tipo magnéticas. Este tipo de unión permite reducir el espesor de las paredes y así el peso total de la torre.

Las uniones magnéticas proveen soporte en dirección horizontal para los elementos internos: plataformas, escaleras, etc., para el soporte en dirección vertical se dispone de conexiones mecánicas.

11.2.1.2.15 Sistema de acondicionamiento térmico

El sistema de refrigeración está compuesto por diferentes sistemas de refrigeración aire-aire y aire-líquido para la refrigeración de los componentes eléctricos y mecánicos ubicados dentro de la góndola.

11.2.1.3 Componentes eléctricos

11.2.1.3.1 Generador

El generador es de inducción, asíncrono, de jaula de ardilla, conectado a la red a través de un convertidor. La carcasa del generador permite su refrigeración por aire, haciéndolo circular entre el estator y el rotor.

- Tipo — Asíncrono de jaula de ardilla
- Potencia nominal — 4.800 kW
- Rango de velocidades — 1.450-1.550 rpm
- Tensión del estator — 3 x 800 V
- Frecuencia de la red — 50 Hz
- Clase de aislamiento — H
- Grado de protección — IP54

11.2.1.3.2 Convertidor

El convertidor es de tipo AC-DC-AC y controla tanto el generador como la energía entregada a la red. Está formado por 3 conversores en línea operando en paralelo con un controlador común. El convertidor convierte la potencia generada por el generador a frecuencia variable a una potencia a frecuencia constante de 50 Hz, para poder suministrarla a la red. Sus principales características:

- Potencia aparente 5.300 kVA
- Tensión de red 3 x 720 V
- Tensión generador 3 x 800 V
- Intensidad de la red 4.250 A
- Intensidad generador 3.925 A
- Grado de protección IP54

11.2.1.3.3 Transformador

El transformador de media tensión está ubicado en una habitación separada en la parte posterior de la góndola. El transformador es de tres fases, tres brazos, dos devanados, de tipo seco y autoextingible. Los devanados son de conexión en triángulo en el lado de media tensión y en estrella en el lado de baja tensión. Sus características principales:

- Potencia nominal 5.300 kVA
- Tensión BT 720 V
- Tensión MT (U_m 36 kV) 15,7 – 22 kV
- Frecuencia 50 Hz
- Grupo de conexión Dyn5
- Potencia reactiva a carga total 550 kVAr
- Masa 11.000 kg

11.2.1.3.4 Conductores de media tensión

Los cables de media tensión van desde el transformador ubicado en la góndola, a través del interior de la torre, hasta la aparamenta de media tensión, ubicado en el pie de la torre. Sus principales características:

- Aislamiento EPR / HEPR
- Terminales Conector-T tipo C
- Voltaje máximo 24 kV
- Sección 3 x 70 mm^2

11.2.1.3.5 Aparamenta de media tensión

La aparamenta de media tensión se encuentra instalada en el pie de la torre, es de aislamiento en gas SF_6. Sus controles están integrados con el sistema de seguridad del aerogenerador. Este sistema es de tipo "listo para proteger" y asegura que todos los sistemas de protección están operacionales. Para asegurar esto, está equipado con circuitos redundantes de disparo, con bobinas de disparo activas y de bajo voltaje.

11.2.1.3.6 Sistema auxiliar

El sistema auxiliar es alimentado por un transformador 650/400/230 V ubicado en la góndola, dentro del armario del convertidor. Los consumos monofásicos son alimentados por un transformador 400/230 V ubicado en la base de la torre.

Con estos transformadores se alimentan los motores, bombas, ventiladores, escalfadores, etc.

11.2.1.3.7 Sistema de medida del viento

Este sistema permite obtener la velocidad y dirección del viento en todo momento. Está compuesto por un sensor combinado con diferentes estimadores para dar una estimación del viento en el área completa del rotor.

11.2.1.3.8 Controlador multi procesador

El aerogenerador es controlado y monitoreado por un sistema de control VMP8000, el cual es un sistema multiprocesador de control formado por un controlador principal, nodos de control distribuidos, nodos IO distribuidos e interruptores ethernet y otros equipamientos. Este se ubica en el pie de la torre.

11.2.1.3.9 Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

Para evitar cortes de suministro en caso de un fallo de la red se dispone de un sistema de alimentación ininterrumpida para diferentes componentes:

- 230 V AC, para los sistemas de la góndola y control del buje.
- 24 V DC, para el sistema de control y el sistema listo para proteger.
- 230 V AC, para el sistema de iluminación interna de la torre, góndola y buje.

11.2.1.4 Sistema de control

El sistema de control del aerogenerador se basa en un microprocesador con un software desarrollado específicamente para esta aplicación. El sistema es capaz de controlar todos los aspectos del aerogenerador, incluida la potencia.

Además, tienen capacidad para trabajar localmente mediante conexiones sucesivas y operar con acceso remoto a través de la red local. El mando puede ser conectado directamente a los sensores y actuadores, o a un tercer estándar de conexiones IO-units vía 2 Can bus y protocolo estándar Devicenet.

El sistema es modular y distribuido, la cual cosa significa que la complexidad del sistema se consigue combinando un nombre limitado de componentes básicos, los cuales se pueden situar diferentes puntos del aerogenerador.

Las características principales del sistema de control:

- Tipo — Control de par y ángulo de paso
- Control de par — VMP y electrónica de potencia
- Control del ángulo de paso de la pala (“pitch control”) — Tres sistemas independientes para cada una de las palas controladas por microprocesador (cambio de paso eléctrico)
- Protocolos de interconexión y comunicación — Bus Device Net y TCP-IP
- Monitoreo — Sistema CMS con acceso remoto

11.2.1.5 Sistemas de seguridad

11.2.1.5.1 Sistema de frenada

El sistema de frenada principal de la turbina es aerodinámico. La turbina se para a través del sistema de orientación de las palas, orientando estas convenientemente.

Adicionalmente se dispone de un freno mecánico de disco en el eje de alta velocidad de la multiplicadora con un sistema hidráulico específico. Este freno solo se utiliza como un freno de aparcamiento, para mantener la máquina sin movimiento.

11.2.1.5.2 Protecciones para cortocircuito

Se dispone de interruptores de protección para cortocircuito para proteger los sistemas auxiliares y módulos del convertidor.

11.2.1.5.3 Detector de arcos eléctricos

La turbina está equipada con sistema de detección de arco eléctrico, formado por múltiples detectores ópticos ubicados en el armario del transformador y sobre la aparamenta de media tensión en la base de la torre. En caso de detección se abre inmediatamente la aparamenta de MT.

11.2.1.5.4 Pararrayos

El sistema de protección contra descargas atmosféricas está formado por los receptores, el sistema de conducción hasta el pie de la torre, protecciones contra sobrevoltajes y sobrecorrientes, protección contra campos magnéticos y eléctricos y sistema de puesta a tierra.

11.2.1.5.5 Puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra está formado por un conjunto de electrodos interconectados con un único punto de conexión a tierra.

11.2.1.5.6 Protección operarios

El acceso a las turbinas se realiza a través de una puerta ubicada a unos 3 m sobre el nivel del suelo. Esta dispone de cerramiento con llave. El acceso a la plataforma superior de la torre es a través de escalera o elevador de servicio. El acceso a la parte superior de la góndola es a través de escalera. El acceso a la estancia del transformador está cerrado con llave. Adicionalmente se dispone de las rutas de escape desde diferentes puntos.

Se dispone de una plataforma para cada tramo de torre, el suelo de las cuales es antideslizante, se ubican plataformas de descanso cada 9 m adyacentes a la escalera, entre plataformas.

Se dispone de sistemas anticaídas, bien por rail o por cable. Las áreas de servicio están provistas de puntos de ancoraje.

Se dispone de extintor manual de 5-6 kg de CO_2, botiquín de primeros auxilios y manta ignifuga, ubicados en la góndola. Así como la señalización de seguridad y peligros y los manuales de operación necesarios.

11.2.1.6 Señalización y balizamiento aerogeneradores

Se proyecta la señalización y balizamiento del parque eólico según la "Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos, SSAA-17-GUI-126-A01. Edición 1.1" [4], publicada por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Esta guía debe considerarse como medio de complimiento en materia de señalamiento e iluminación de este tipo de obstáculos según el Reglamento (UE) n° 139/2014 de la Comisión de 12 de febrero de 2014, por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Serán susceptibles de señalamiento y/o iluminación aquellos parques eólicos que, por su condición, AESA determine que es necesario, cuando:

- Parques eólicos cuyos elementos (incluidos los elementos necesarios para su construcción) tengan una altura superior a 100 m, en todo el territorio nacional, sobre planicies o partes

4 Fuente: Agencia Estatal de Seguridad Aérea. Disponible en: < https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/ssaa-17-gui-126-a01.pdf >. [Fecha consulta: 04/08/2025].

prominentes del terreno o nivel del mar dentro de aguas jurisdireccionales.

11.2.1.6.1 Señalización

Como norma general, para la señalización de parques eólicos, se pintarán los componentes de los aerogeneradores íntegramente de color blanco grisáceo los álabes del rotor, la góndola y los 2/3 superiores de la torre de soporte de todas las turbinas eólicas, cuya cromacidad estará comprendida dentro de los límites establecidos en el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público, apéndice 1: Figura A1-2 Colores de luces aeronáuticas de superficie.

11.2.1.6.2 Colores

Los colores se señalización serán, por regla general, blanco tráfico (RAL 9016) y naranja tráfico (RAL 2009). Alternativamente, estará permitido el color rojo tráfico (RAL 3020), en el caso de aerogeneradores junto con el blanco grisáceo (RAL 9002), gris ágata (RAL 7038) o gris claro (RAL 7053). Estará permitido utilizar los colores luminosos diurnos pertinentes.

11.2.1.6.3 Iluminación

Los diferentes tipos de luces que se mencionan a continuación deben de cumplir con lo indicado en la Tabla Q-2 del Capítulo Q de las especificaciones de certificación para el diseño de aeródromos CS-ADR-DSN de la EASA (*European Union Aviation Safety Agency*) ED Decision 2014/013/R. El Régimen de intermitencia de las luces en los casos que corresponda será de 40 fpm (centelleos por minuto).

La cromacidad de ñas luces estará comprendida dentro de los límites establecidos en el Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, Normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público, apéndice 1.

Los sistemas duales deben de disponer de un sistema que permita el cambio de tipo de luz en función de la iluminación de fondo.

Para los aerogeneradores de una altura de más de 150 m se dispondrá el siguiente tipo de iluminación:

- Sistema Dual Media A / Media C en la góndola, colocados a una altura de 113 m.
    - Media A: de media intensidad para su uso durante el día y el crepúsculo, de color blanco, con centelleos 20-60 fpm con una intensidad máxima de 20.000 cd durante el día y el crepúsculo y de 2.000 cd durante la noche.
    - Media C: de media intensidad para su uso durante la noche, de color rojo, fija con una intensidad de 2.000 cd.
- Nivel intermedio con 3 luces de baja intensidad Tipo E en la torre, salvo que un estudio aeronáutico demuestre que estas no son apropiadas, en cuyo caso se utilizaran luces de baja intensidad A o B.
    - Tipo E: de baja intensidad, de color rojo, con centelleos 20-60 fpm (iguales a los de la góndola) con una intensidad de 32 cd.
- La iluminación en la góndola tendrá un sistema redundante de manera que en caso que se funda una baliza se conecte automáticamente la de reserva.

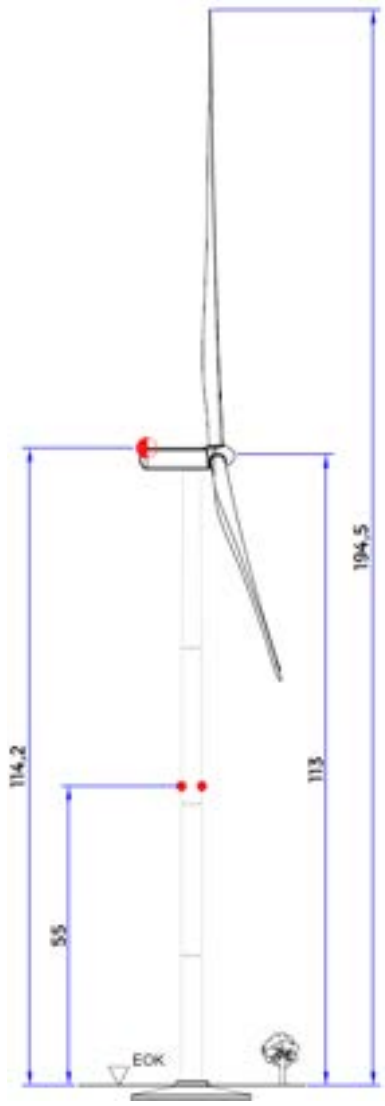


Figura 5: Sistema balizamiento.

Todas las balizas estarán sincronizadas con los parques eólicos existentes ubicados a menos de 10 km del parque eólico Las Lomas repotenciado.

11.3. Obra civil

La obra civil del ámbito del parque eólico repotenciado comprenderá las siguientes infraestructuras:

- Desbroce y retirada de tierra vegetal.
- Accesos y viales interiores entre los aerogeneradores.
- Plataformas de montaje de los aerogeneradores.
- Cimentaciones de los aerogeneradores.
- Estructuras singulares: muros de contención, obras de paso, etc.
- Zanjas para cables.
- Arquetas.
- Red de tierras.
- Obras de drenaje.

Para minimizar las actuaciones de obra civil requeridas para poder permitir el paso de los transportes especiales se ha hecho uso del software especializado BricsCAD de Bricsys, que permite simular el paso de los transportes concretos a utilizar en el proyecto por los viales del parque y las carreteras existentes, validando de esta manera que se dispone de los requerimiento mínimos para el paso de los transportes, y de manera iterativa buscar la mejor solución para permitir el paso de los transportes minimizando las afecciones al territorio.

Las principales características de la obra civil del parque eólico Las Lomas repotenciado se detallan en la Tabla 12.

TIPO AFECCIÓN	SUPERFICIE AFECTADA
Nuevos viales	14.950,80 m²
Acondicionamiento viales existentes	8.422,25 m²
Plataformas de montaje (temporales)	18.680,39 m²
Plataforma O&M (permanentes)	7.212,02 m²
Servidumbre vuelo aerogeneradores	83.468,96 m²
Cimentaciones aerogeneradores	1.809,56 m²
Zanja conductores	1.693,19 m²

Tabla 12: Características generales obra civil parque eólico Las Lomas repotenciado.

11.3.1. Topografía y geología

Para el diseño del proyecto se ha utilizado un modelo del terreno generado con datos LIDAR, del Instituto Geográfico Nacional (IGN) [5].

El sistema geodésico de referencia es el llamado ETRS89 (*European Terrestial Reference System 1989*), establecido como oficial por el Real Decreto 1071/2007, constituido por el elipsoide GRS80 (*Geodetic Reference System 1980*) fijado a la parte estable de la placa continental eurasiática y consistente con el ITRS (*International Terrestial Reference System*) en el año 1989 y con los actuales sistemas de posicionamiento por satélite.

El sistema de representación plana es la proyección conforme *Universal Transversa de Mercator* (UTM). Esta proyección es coincidente con la establecido como reglamentaria por el Real Decreto 1071/2007, que para Andalucía es la proyección conforme ETRS89-UTM30N.

De esta manera, todo el trabajo ha sido realizado en coordenadas ETRS89-UTM 30N, y la parte de trazado ha sido realizada con el programa informático Istram.

En el anexo 5 se incluye el estudio geológico de la zona del ámbito del proyecto, la finalidad de este estudio, aparte de identificar y caracterizar tanto los materiales que afloran en los terrenos donde se construirá el parque eólico, es servir de base para el diseño de una futura campaña de geotecnia con el objetivo de poder analizar los parámetros geomecánicos del subsuelo (cargas admisibles, asentamientos, ripabilidad, estabilidad de taludes, clasificación de tierras de acuerdo con el PG-3, etc.).

De esta manera, antes del inicio de las obras hará falta realizar un Estudio geotécnico del parque eólico, que se realizará en dos fases:

- Primera fase: caracterización geotecnia para la definición de la traza de los viales de acceso al parque eólico y a los aerogeneradores. Se determinará la tipología de los desmontes y/o terraplenes a realizar según el Pliego de prescripciones generales PG-3:

5 Fuente: Instituto Geográfico Nacional. Disponible en: < https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/modelos-digitales-elevaciones >. [Fecha de consulta: 21/10/2025].

- Recopilación de documentación bibliográfica sobre la zona de estudio.
- Realización de catas para caracterizar el subsuelo y determinar la posición del nivel freático.
- Identificación de las diferentes unidades litológicas con sus características intrínsecas y geotécnicas.
- Determinación de la tipología de la explanada y desmontes recomendados.

- Segunda fase: realización de una campaña de reconocimiento geotécnico mediante sondeos a rotación con recuperación del testimonio continuo, para evaluar las capacidades portantes de los terrenos sobre los cuales se apoyarán las cimentaciones que sustentarán los aerogeneradores previstos, y otras estructuras singulares:
  - Realización de sondeos a rotación con la recuperación del testimonio continuo.
  - Identificación de las diferentes unidades litológicas con sus características intrínsecas y geotécnicas.
  - Determinación de las capacidades portantes y los asentamientos previstos.

11.3.2. Transporte y montaje de los aerogeneradores

El transporte y montaje de los aerogeneradores se realizará según las especificaciones indicadas por el tecnólogo fabricante de las máquinas.

Los equipos a utilizar para el transporte de los componentes de los aerogeneradores se indican en la siguiente tabla.

ELEMENTO	TRANSPORTE
Palas	Blade lifter
Góndola	Plataforma rebajada con ruedas autodireccionales en el eje posterior
Tren motriz	Plataforma convencional
Buje	Plataforma rebajada
Tramos torre T1 y T2	Plataforma rebajada
Tramos torre T3, T4 y T5	Axel line

Tabla 13: Equipos de transporte para los diferentes componentes a transportar.

11.3.2.1 Dimensiones de los elementos a transportar

Los datos básicos de los componentes de los aerogeneradores a transportar se indican en la Tabla 14:

ELEMENTO	DIMENSIONES [*]	PESO
Pala con útil y posición de transporte	L = 80,1 m; A = 4,3 m	18,82 t
Góndola con transformador, sin transmisión	L = 12,96 m; a = 3,98 m; H = 3,5 m	67,20 t
Buje incluidos útiles de transporte	L = 5,5 m; A = 4 m; H = 3,5 m	32,13 t
Tramo superior torre	L = 27,58 m; Ø = 3,43 – 3,26 m	47,87 t
Tramo medio superior torre	L = 24,28 m; Ø = 3,58 – 3,43 m	76,47 t
Tramo medio torre	L = 22,07 m; Ø = 3,71 – 3,58 m	76,89 t
Tramo medio inferior torre	L = 19,86 m; Ø = 3,84 – 3,71 m	79,43 t
Tramo inferior torre	L = 16,43 m; Ø = 3,94 – 3,84 m	79,69 t

Tabla 14: Dimensiones y pesos de los componentes de los aerogeneradores. "L" indica longitud, "A" indica ancho y "H" indica altura. [*] Dimensiones aproximadas.

En las siguientes figuras se muestran los diferentes componentes de los aerogeneradores en

disposición para su transporte.

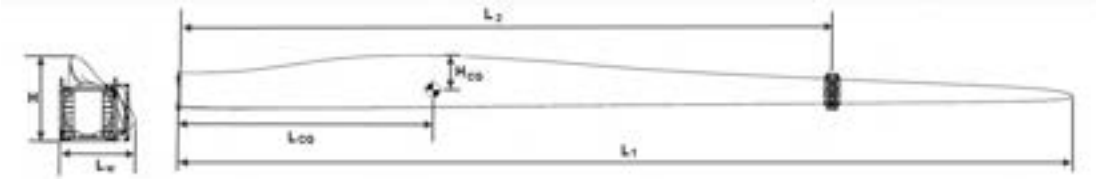


Figura 6: Pala en posición de transporte, con el correspondiente útil.

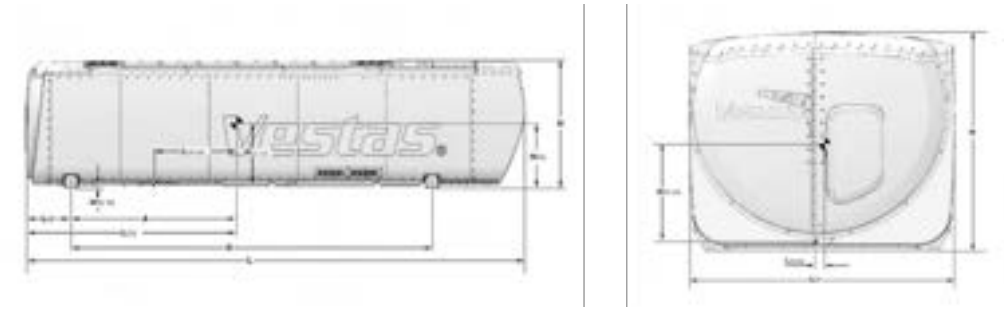


Figura 7: Góndola sin transmisión.

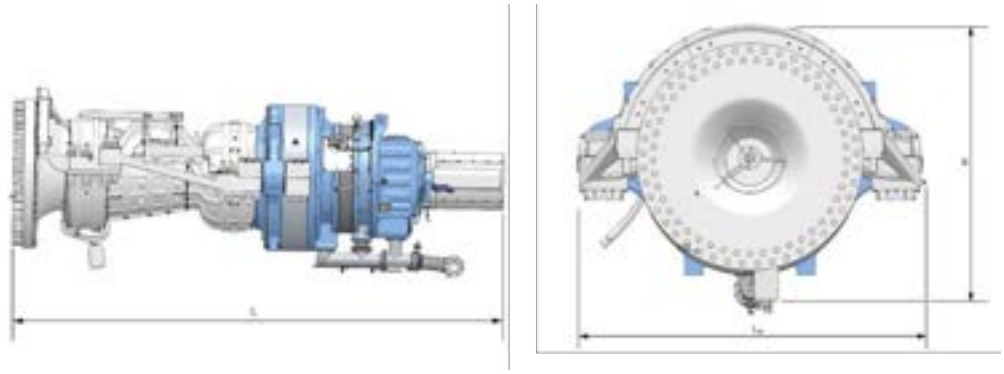


Figura 8: Transmisión sin protecciones.

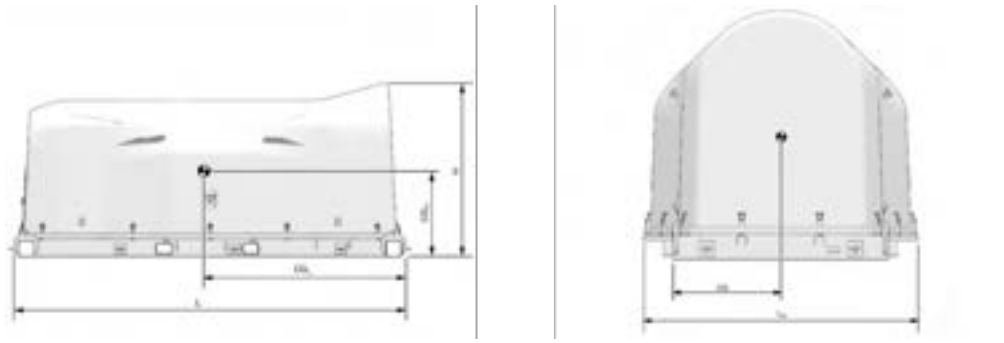


Figura 9: Transmisión con útiles y protección para su transporte.

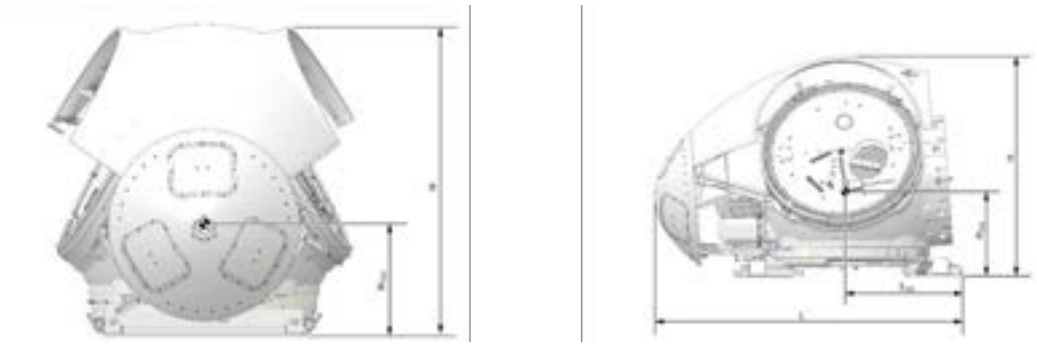


Figura 10: Buje.

11.3.2.2 Equipos de transporte

Las dimensiones de los equipos de transporte con la carga a transportar son los elementos limitantes en la elección de las rutas de transporte y la construcción de los viales de acceso y viales interiores del parque eólico. En la Tabla 15 se detallan las características y restricciones de los transportes más restrictivos que se prevén utilizar en el proyecto.

REQUERIMIENTO	VALOR
Radio de giro mínimo sin sobreanchos	> 40 m
Radio vertical Kv	> 750 m
Pendiente máxima con calzada de hormigón (sin camión de ayuda)	14%
Pendiente máxima con calzada de tierras (sin camión de ayuda)	9%
Pendiente transversal máxima	2%
Anchura libre de obstáculos mínima en tramos rectos	> 4,5 m
Altura libre de obstáculos mínima	> 4,7 m
Capacidad de carga mínima de la carreteras	200 kN/m2, Ev2 > 50 MPa, Ev2/Ev1 < 3

Tabla 15: Requerimientos transportes especiales.

De los transportes indicados en la Tabla 13 los que implican unos requerimientos más restrictivos para su circulación son el transporte de pala en blade lifter, por la zona libre de obstáculos, y el transporte del tramo superior de la torre en axel line, por el radio mínimo de giro.

El transporte en axel line está compuesto por una máquina tractora y una plataforma posterior donde se ubica la carga (tramo de torre) sobre la parte alta de esta. Este tipo de transporte en frente del transporte con plataforma rebajada permite reducir la longitud total del transporte, permitiendo el paso por curvas de radio inferior. En la Figura 11 se muestra su configuración.

Figura 11: Esquema del transporte de tubo con axel line.

Para transportar las palas de los aerogeneradores se hará uso de un transporte llamado blade lifter, el cual permite la inclinación de la pala respecto a su eje central. Su configuración se muestra en la Figura 12 y la Figura 13. Este transporte está formado por una máquina tractora y una plataforma posterior donde se ubica un anclaje para conectar la pala utilizando su sistema de anclaje con el buje. Actualmente, este tipo de transporte permiten una inclinación de la pala en un rango de 0-60°, aun así, la circulación a una inclinación de la pala superior a 40° resulta complicada debido al efecto vela que provoca la propia pala, de esta manera se considera que este transporte opera a 40° para tener en cuenta las afecciones sobre los elementos de la zona.

Figura 12: Esquema del transporte de pala en blade lifter a una inclinación de 0°.

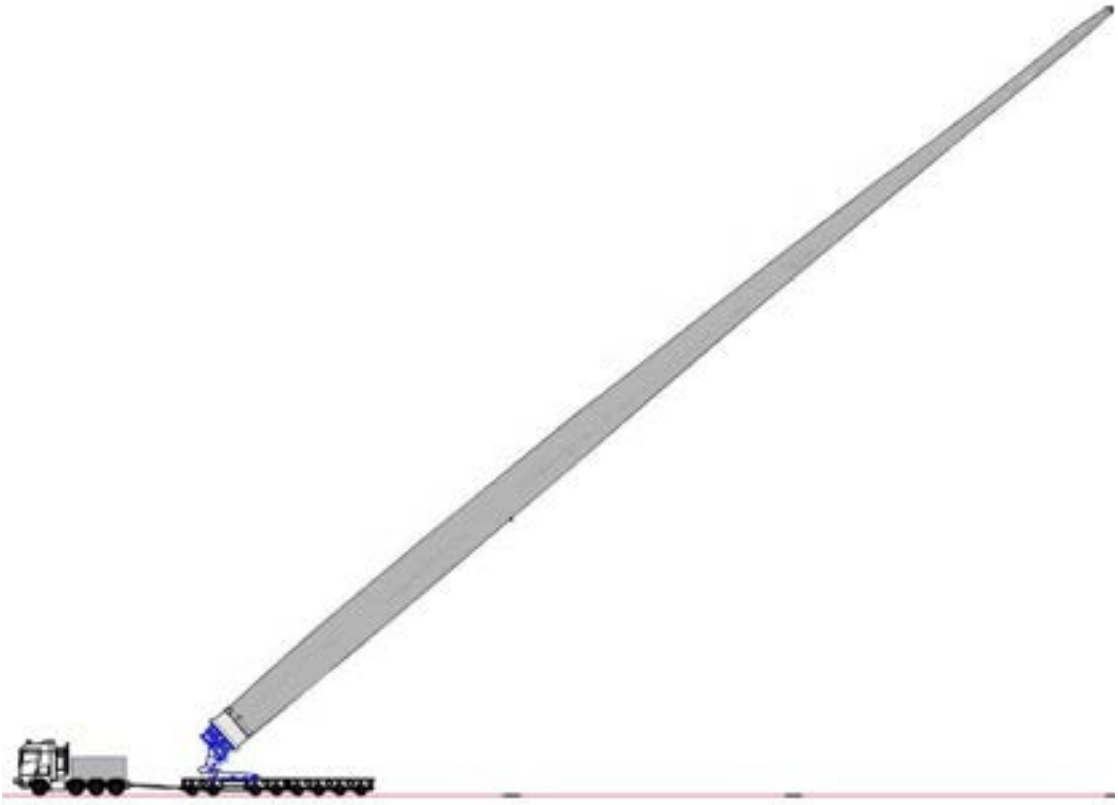


Figura 13: Esquema del transporte con la pala cargada e inclinada a 40°.

Las dimensiones de los equipos de transporte más restrictivos con las cargas cargadas se indican en la Tabla 16.

TRANSPORTE	DIMENSIONES	PESO
Axel line con tramo T5 cargado	L = 37,28 m; A = 3,28 m; H = 5,47 m	132,2 t
Blade lifter con pala a 0°	L = 97,69 m; A = 4,41 ; H = 4,74 m	189,8 t
Blade lifter con pala a 40°	L = 77,72 m; A = 4,41 ; H = 56,07 m	189,8 t
Blade iifter sin pala	L = 34,07 m; A = 3 m; H = 3,95 m	171,0 t

Tabla 16: Dimensiones de los equipos de transporte. "L" indica longitud, "A" indica anchura y "H" indica altura.

11.3.2.3 Equipos de montaje

Para el montaje de los aerogeneradores es necesario el uso de grúas de grandes dimensiones. Las características principales de las grúas a utilizar:

GRÚA	MODELO	REFERENCIA	ALTURA MÍNIMA BAJO GANCHO [m]
Principal	Demag 600 t	CC. 2800-1	120
Auxiliar	TC 600 t autopropulsada	LTM 1600	140

Tabla 17: Características grúas de montaje.

Figura 14: Grúa de montaje principal en el proceso de instalación de una pala.

11.3.3. Acceso a los viales internos

El acceso a los viales internos se proyecta desde la carretera A-348, con dos puntos de acceso diferentes, uno para el ramal este y otro para el ramal oeste:

- Acceso ramal este: desde el P.K. 2+950 de la carretera A-348.
- Acceso ramal oeste: desde el P.K. 2+700 de la carretera A-348.

El acceso del ramal oeste se realiza desde el acceso existente al parque eólico Las Lomas, mientras que para el ramal este se proyecta un nuevo acceso debido a la pendiente longitudinal del acceso actual, que no permite el paso de los transportes especiales. Este nuevo acceso aprovecha en su mayor parte el trazado de un camino existente, el cual enlaza con los viales del parque eólico Las Lomas.

11.3.4. Viales entre los aerogeneradores

En los viales internos del parque eólico que transcurren por sobre de caminos existentes solo se aplicará un firme formado por una capa de 15 cm de zahorra artificial compactada al 98% del proctor modificado (PM) sobre una capa de 25 cm de material seleccionado de la propia excavación.

En las zonas de nuevos viales, plataformas, cimentaciones y zanjas eléctricas, hará falta realizar, previamente al inicio de las obras, un desbroce del terreno y retirada de capa vegetal de 30 cm en zonas de conreos y de 20 cm en zonas de montaña.

La tierra vegetal excavada se destinará a la restauración del parque eólico existente y proyectado, será emprada para restituir taludes formados, y tratados posteriormente con sistemas de hidrosiembra.

Por lo tanto, se define el paquete de firme, de arriba abajo, como:

- 15 cm de zahorra artificial, 98% PM o de hormigón, según pendiente.

- 25 cm de suelo seleccionado de la propia excavación, 98% PM.
- Relleno con suelo adecuado de la propia excavación, 95% PM.

Para definir las características geométricas en planta y alzado se han seguido las especificaciones de transporte para viales de parques eólicos del fabricante de los aerogeneradores. Estas se resumen como, para los condicionantes en planta:

- Ancho mínimo vial de 4,5 m para el paso de los transportes de componentes de los aerogeneradores y de 6 m para el paso de las grúas de montaje.
- Zona de 0,25 m libre de obstáculos a cada lado del vial.
- Radio mínimo al eje de 40 m, con tramo recto de 75 m antes y después de la curva, sin sobreanchos.

Los condicionantes geométricos en alzado:

- Pendiente longitudinal máxima del 9% para pavimentos de zahorra.
- Para viales con pendiente superior al 9% se ejecutará un pavimento de hormigón en masa reforzado con fibra de vidrio. La pendiente longitudinal máxima para este tipo de viales será del 14%.
- Pendiente transversal máxima del 2%.
- Parámetro de acuerdo mínimo: Kv > 750, valor más restrictivo, correspondiente a los transportes del tramo de superior de la torre.
- Los taludes mínimos de los terraplenes en viales y plataformas serán 3H:2V, y en los desmontes serán 1H:1V.

Los condicionantes mecánicos:

- Capacidad portante mínima de 200 kN/m^2.
- Relación de módulos Ev2/Ev1 < 3.
- Módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga con placa Ev2 > 50 MPa.

11.3.5. Plataformas aerogeneradores

Para definir las plataformas de montaje se utilizan las especificaciones indicadas por el fabricante de los aerogeneradores. Estas plataformas deben de contemplar el espacio para realizar los trabajos de izado, el posicionamiento de las grúas de montaje y los acopios de todos los componentes del aerogenerador.

Las plataformas se formarán mediante desbroce, excavación y extensión y compactación de paquete de firme.

Se contemplan dos fases en la vida útil de las plataformas: la primera fase la de montaje y una segunda fase de operación y mantenimiento.

11.3.5.1 Plataformas de montaje

Las plataformas de montaje se componen de diversas áreas y tendrán las dimensiones indicadas en la Figura 15.

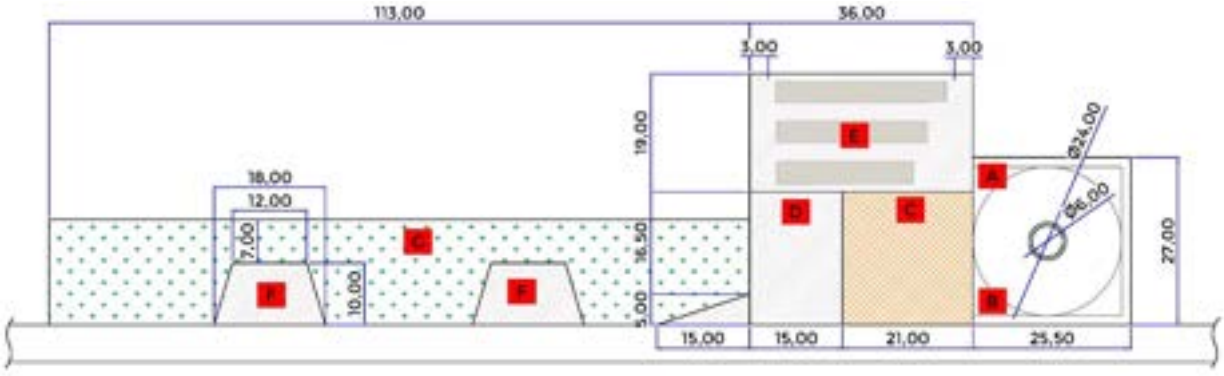


Figura 15: Dimensiones plataforma de montaje aerogenerador.

Las diferentes zonas en que se encuentran divididas las plataformas se diferencian por las cargas que deben soportar según las operaciones que se llevan a cabo en cada una de ellas. Se distinguen las siguientes zonas (indicadas con letras negras en fondo rojo en la Figura 15):

- Zona grúa principal (C): de posicionamiento de la grúa principal para la elevación de los componentes.
- Zona de acopio de tramos de torre (E): para almacenar temporalmente los tramos de torre entre su entrega y su montaje. Para almacenar un máximo de 3 tramos de torre.
- Zona montaje brazo grúa principal (G): zona para el montaje del brazo de la grúa principal para su operación a la máxima altura.
- Zona grúas auxiliares (D y F): para instalar y operar las grúas auxiliares necesarias para el izado de los componentes del aerogenerador.
- Zona cimentación (A y B): incluye un cuadrado que circunscribe la cimentación circular del aerogenerador.
- Zona acopio transmisión y buje (A): zona sobre la cimentación para el acopio de la trasmisión, buje y otros componentes de la góndola.
- Zona acopio góndola (B): zona sobre la cimentación para el acopio de la góndola.

En la Tabla 18 se indican las dimensiones y características de cada una de las zonas:

ZONA	DIMENSIONES	ACABADO	CAPACIDAD RESISTENTE
Grúa principal (C)	21 x 21,5 m	20 cm de zahorra	4 kg/cm²
Acopio tramos de torre (E)	36 x 19 m	15 cm de zahorra	2 kg/cm²
Montaje brazo grúa principal (G)	113 x 7 m	Libre de obstáculos	-
Grúas auxiliares (D y F)	15 x 21,5 m (D) 18 x 10 m (F)	20 cm de zahorra	2 kg/cm²
Cimentación (A y B)	25,5 x 27 m	20 cm de materiales de baja permeabilidad	-

Tabla 18: Dimensiones y acabados de las plataformas de montaje.

El paquete de firme que se aplicará a la plataforma, de arriba abajo:

- Acabado según la Tabla 18, compactado al 98% PM.
- 25 cm de suelo seleccionado de la propia excavación compactado al 98% PM.
- Relleno con material de la propia excavación compactado al 95% PM.

Los condicionantes geométricos en alzado:

- Zona de grúa principal: pendiente transversal y longitudinal 0%.
- Zona de montaje brazo grúa principal: pendiente positiva ≤ 8% (en caso de superar este valor será necesario utilizar medios mecánicos para elevarla), y negativa ≤ 2%.
- Zonas de acopio de componentes: pendiente máxima ≤ 1%.

Para la restauración de las plataformas, los taludes de excavación 1H:1V pasarán a ser 3H:2V, de manera que se mantendrán como límite de ocupación la cabeza del talud, y por lo tanto será necesario terraplenar.

Las plataformas de montaje consideradas no contemplan una zona para el acopio de las palas, se plantea el montaje de estas *just in time*, su montaje se realiza en el momento de la llegada del transporte. De esta manera se reduce la superficie ocupada por las plataformas de montaje y los movimientos de tierras para ejecutar estas, pero se incrementa la complejidad del proyecto a nivel logístico.

11.3.5.2 Plataformas de operación y mantenimiento

Una vez finalizadas las operaciones de montaje de los aerogeneradores se desmantelará toda la plataforma de montaje exceptuando la zona de la grúa principal y de la cimentación. Estos espacios servirán para el acopio de material de mantenimiento, el aparcamiento de vehículos de mantenimiento y otras operaciones auxiliares durante la fase de explotación del parque eólico.

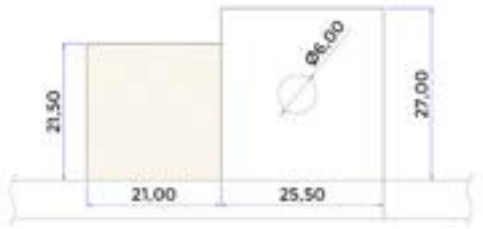


Figura 16: Dimensiones de las plataformas de operación y mantenimiento.

Las superficies desmanteladas serán restauradas ambientalmente, con los criterios indicados en el punto 12.

11.3.6. Cimentaciones de los aerogeneradores

La cimentación de los aerogeneradores se prevé que sea mediante una zapata aislada de base circular y de forma cónica, de 24 m de diámetro y canto variable de 0,78-2,54 m.

La zapata será de hormigón armado sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-20. En la realización de la misma se utilizará hormigón C30/37 en casi la totalidad de la cimentación y C45/55 en la zona del pedestal. El acero de la armadura será tipo B 500 S.

El agujero a excavar será adaptado a la geometría cónica, con una obertura superficial circular de unos 25,4 m de diámetro y unos 3,5 m de altura en el punto de máxima profundidad. El talud de excavación será de 2H:3V en la generatriz cónica. Sobra la zapata, y hasta el nivel de suelo, se rellenará con material extraído de la excavación de densidad ≥ 18 kN/m^3.

De la zapata hormigonada sobresaldrán los pernos de ancoraje, y también sobresaldrán las barras pasivas. Todos estos elementos harán de nexo de unión entre la zapata y el primer tramo de la torre.

Las características geométricas definitivas, y los cálculos de la cimentación, serán aportadas, en su momento, por el fabricante de los aerogeneradores.

Desde el centro de la cimentación circulando en vertical hasta el fondo de excavación se ubican los tubos para la extracción de los conductores de potencia, comunicaciones y protección del aerogenerador. Estos transitan enterrados hasta una arqueta de conexión ubicada al límite exterior de

la cimentación.

11.3.7. Zanjas para conductores

Para las canalizaciones de los conductores de potencia, protección y telecomunicaciones que conectan el parque eólico con la subestación, se ha previsto la ejecución de zanjas entra cada aerogenerador y el edifico de control de la subestación. Las zanjas discurrirán, en su mayor parte, per dentro de los viales proyectados, en canalizaciones con protección mecánica para permitir el paso de transportes por encima sin afectar a los conductores.

Cada 50 m de zanja eléctrica, en los entronques y en los cambios de sentido, se colocarán hitos prefabricados de hormigón de dimensiones 0,2 x 0,2 x 0,6 m, encastados en el terreno, y con una placa identificativa, indicando la propiedad de la instalación, el peligro de riesgo eléctrico y las características del circuito en el punto donde se ubica el hito.

11.3.7.1 Zanjas de tierras

En los tramos en los que las zanjas no discurran por dentro de los viales internos del parque eólico estas serán con relleno de tierras de la propia excavación. Las dimensiones de las zanjas irán en función del número de circuitos que alberguen. En la Tabla 19 se indican las dimensiones de los tipos de zanjas en función del número de conductores de potencia que alberguen.

TIPO ZANJA	CIRCUITOS	ANCHURA [m]	PROFUNDIDAD [m]	RELLENO
Tierras 1C	1	0,40	1,23	0,53 m arena + 0,7 m tierras
Tierras 2C	2	0,49	1,25	0,55 m arena + 0,7 m tierras

Tabla 19: Dimensiones de los diferentes tipos de zanjas. "XC" la x indica el número de circuitos en la zanja.

El proceso de ejecución de las zanjas, independientemente del tipo de zanja a ejecutar, una vez ejecutada la excavación, de manera general será:

- En el fondo de excavación se tenderá una capa de arena fina lavada y encima de esta el conductor de puesta a tierra en uno de los extremos de la zanja.
- Sobre la capa anterior se tenderá otra capa de arena fina lavada, de unos 5 cm de espesor, y sobre de esta se colocarán los conductores de potencia y/o telecomunicaciones.
- A continuación, en el caso de una zanja que albergue diversos circuitos de potencia, se procederá a la colocación de las otras ternas distanciándolas 20 cm perpendicularmente entre ellas, y colocando arena adicional entre las agrupaciones de los conductores.
- Seguidamente, se tenderá otra capa de arena fina de unos 10 cm de espesor, compactada convenientemente.
- Sobre la capa de arena se colocarán placas rígidas de PVC de protección. Por sobre de estas se tenderán las tongadas de tierras seleccionadas procedentes de la excavación, compactadas convenientemente, por capas de un espesor máximo de 25 cm.
- A una distancia de 25 cm de la superficie terminada se colocarán cintas de señalización de presencia de riesgo eléctrico.
- Finalmente, encima de la cinta, se tenderá otra capa de tierras de 25 cm, compactándola suficientemente, hasta lograr la nivelación con el terreno limítrofe.

11.3.7.2 Zanjas hormigonadas

En el caso de zanjas que circulen por dentro de los viales del parque eólico o por tramos con cruzamientos con otros servicios estas irán hormigonadas con hormigón en masa HM-20, con los conductores de potencia canalizados con tubos de PE de DN 200 mm corrugados exteriores y lisos interiores. Se dispondrá de un tubo de reserva en todos los tramos. Los conductores de conexión a

tierra y telecomunicaciones irán canalizados en tubos de PE de DN 90 mm corrugados exteriores y lisos interiores.

Las dimensiones de las zanjas en función de los conductores que albergan se detallan en la Tabla 20.

TIPO ZANJA	CIRCUITOS	ANCHO [m]	PROFUNDIDAD [m]	RELLENO
Hormigonada 1C	1	0,65	1,34	0,54 m hormigón + 0,55 m tierras + 0,25 m zahorra
Hormigonada 2C / 3C	2 o 3	0,65	1,64	0,84 m hormigón + 0,55 m tierras + 0,25 m zahorra

Tabla 20: Dimensiones de los diferentes tipos de zanjas. "XC" la x indica el número de circuitos de la zanja.

En este caso el proceso de ejecución, una vez ejecutada la excavación, seguirá los siguientes pasos:

- Se procederá al vertido de una primera capa de hormigón en masa de 5 cm de espesor sobre la cual se colocarán los tubos para canalizar los conductores de potencia, puesta a tierra y comunicaciones.
- A continuación, se procederá con el vertido del hormigón restante hasta la cota correspondiente en función de los circuitos que se ubiquen en la zanja.
- Por sobre el prisma de hormigón se tenderán tongadas de tierras seleccionadas procedentes de la excavación, compactadas convenientemente, por capas de un espesor máxima de 25 cm.
- A una distancia de 25 cm de la superficie terminada se colocarán cintas de señalización de presencia de riesgo eléctrico.
- Finalmente, sobre la última capa de tierras seleccionadas se ejecutará la capa de pavimento, la cual será de zahorra u hormigón dependiendo de la pendiente longitudinal del vial.

11.3.8. Arquetas conductores

En la salida de los tubos para la canalización de los conductores de cada uno de los aerogeneradores se ubicará una arqueta prefabricada de hormigón para su conexión con los cables de la red interna del parque eólico. Esta será registrable, con tapa de hormigón, de dimensiones 1,0 x 1,0 x 1,2 m.

Para los empalmes de los cables de telecomunicaciones se dispondrán arquetas prefabricadas de hormigón. Estas serán registrables, con tapa de hormigón, de dimensiones 0,4 x 0,4 x 0,4 m.

11.3.9. Torres línea aérea

El tramo de la red interna de media tensión del parque eólico entre los accesos a los viales internos y la subestación eléctrica Tablate actualmente se realiza con un tramo de línea aérea para salvar la zona de elevados desniveles entre ambos puntos que obligaría a realizar un importante movimiento de tierras en el caso de realizar este tramo con una línea subterránea.

La línea actual dispone de cuatro torres de metálicas de celosía, de sección cuadrada, con cimentaciones monobloque, con una altura entre 8-10 m, con cúpula para el conductor de protección y comunicaciones y semicrucetas para los conductores de potencia.

Las diferentes torres cumplen la función de torre de suspensión, torre de retención y torres de remate o fin de línea, en función de su posición.

No se prevén modificaciones sobre estas infraestructuras, salvo las tareas de mantenimiento que requieran para su correcto funcionamiento.

11.3.10. Drenajes

Las medidas adoptadas para el drenaje de las aguas superficiales en las instalaciones del proyecto

siguen el criterio de dejar pasar las aguas de los posibles torrentes interceptados transversalmente y de evacuar convenientemente las aguas del drenaje longitudinal de los viales internos.

Para el correcto drenaje de los viales, estos se construirán con un pendiente transversal a dos aguas del 2%, que verterá las aguas a las cunetas o a las fincas laterales.

Respecto al drenaje longitudinal en zonas de desmonte, se proyectarán cunetas de tierras en forma de "V", de una profundidad al centro de 50 cm y una anchura de 1 m, que irán a desguazar al terreno natural, y arquetas situadas en ciertos puntos estratégicos y en puntos bajos de la calzada. A partir de la arqueta se proyectará un tubo transversal que desaguará al otro lado del vial, en el terreno natural. En el tramo de 20 m de aproximación a los puntos de desagüe la cuneta será revestida de hormigón.

11.4. Infraestructura eléctrica

La generación de energía eléctrica en los generadores de los aerogeneradores se realiza en baja tensión, para minimizar las pérdidas en el transporte hasta la subestación será necesario disponer en el interior de los aerogeneradores los correspondientes centros de transformación para elevar la tensión a la tensión de la red de evacuación, 20 kV.

El transformador del centro de transformación dispondrá de dos devanados: uno de media tensión a 20 kV, y uno de baja tensión a 720 V, conectados al sistema de generación. El transformador tendrá una potencia aparente de 5.300 kVA.

La interconexión de los aerogeneradores se realizará conectando estos, mediante cabinas de entrada y salida de línea ubicadas en el interior de la base de la torre de cada aerogenerador, de manera que cada ramal vaya agrupando, progresivamente, un determinado número de máquinas. Se mantendrán el número de circuitos del actual parque eólico, para no tener que realizar modificaciones en la subestación Tablate, de esta manera se dispone de dos circuitos de 20 kV, agrupando los aerogeneradores en cada circuito como:

CIRCUITO	TRAMO	POTENCIA [MW]
1	LO02-LO01	3,75
	LO01-SET	7,5
2	LO04-LO03	3,75
	LO03-SET	7,5

Tabla 21: potencia tramos circuitos del parque eólico.

11.4.1. Sistema eléctrico de baja tensión

El alcance del suministro de baja tensión corresponderá a los puentes que enlacen los sistemas de baja tensión del generador con el transformador del centro de transformación interior del aerogenerador, por los que se utilizan conductores unipolares de cobre de sección 240 mm^2.

11.4.1.1 Instalaciones secundarias

En el interior de cada aerogenerador se instalará un mínimo de dos puntos de luz, estancos IP54, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del centro de transformación, y de los armarios de control. El nivel medio será de al menos 150 lux.

Las pantallas luminosas estarán colocadas sobre soportes rígidos y dispuestos de tal manera que se mantenga la máxima uniformidad posible a la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos de tensión.

Se dispondrá también de un punto de alumbrado de emergencia de carácter autónomo que señalizará los accesos al centro de transformación.

Cuanto a la instalación de tomas de fuerza, se colocarán diversas tomas monofásicas con conexión a tierra, tipo Schuko, de 16 A, estancas IP54, para servicio auxiliares de la torre. Se colocarán de manera que resulten fácilmente accesibles.

11.4.2. Centros de transformación MT

Se dispondrá de un centro de transformación en cada aerogenerador. Cada centro contará con un transformador con una relación de transformación 0,72/20 kV, y de una potencia nominal aparente de 5.300 kVA, ubicado en la góndola; así como las celdas de media tensión asociadas que correspondan en función del tipo de configuración de cada centro, estas ubicadas al pie de la torre.

11.4.2.1 Transformadores

La relación de transformación de los transformadores instalados en el interior de los aerogeneradores será 20±10% / 0,72±2,5% kV, y de una potencia aparente de 5.300 kVA, grupo de conexión Dyn5, con una tensión de aislamiento de 170 kV. Serán de envolvente para instalación en interior, trifásicos, de tipo seco, con refrigeración forzada por aire.

Dispondrán de placa de identificación donde se indique el nombre del fabricante, tipo de transformador, número de serie, características eléctricas y características mecánicas.

11.4.2.2 Celdas de media tensión

Se distinguen dos tipos de centros de transformación. Cada uno de estos estará formado por un módulo de celdas compactadas de 2 o 3 unidades de 20 kV, en función del tipo:

- Tipo 1: cela de remonte y celda de protección (0L+1V).
- Tipo 2: cela de remonte, celda de línea y celda de protección (0L+1L+1V).

Las celdas serán prefabricadas y compactas, e incluirán los enclaves mecánicos necesarios y todos los elementos de seguridad complementarios exigibles. La tensión asignada será de 24 kV y la intensidad nominal 630 A.

Los componentes principales de las celdas serán los siguientes:

- Celda de línea:
  - Interruptor – seccionador en aislamiento SF_6.
  - Salida de cables con prensaestopas a bornes de conexión.
  - Indicadores capacitivos de presencia de tensión.
- Celda de remonte de línea:
  - Salida de cables con prensaestopas a bornes de conexión.
  - Indicadores capacitivos de presencia de tensión.
- Cabina de protección del transformador:
  - Interruptor – seccionador en aislamiento SF_6.
  - Interruptor automático de protección.
  - Seccionador de puesta a tierra.
  - Salida de cables con prensaestopas a bornes de conexión.
  - Indicadores capacitivos de presencia de tensión.

11.4.3. Red de potencia

Para la conexión de los aerogeneradores con la subestación se dispondrá de una red eléctrica de

media tensión (20 kV), aéreo-subterránea, canalizada en zanjas, circulando, en su mayoría, por el lado de los viales del parque eólico.

11.4.3.1 Conductores de potencia

Las características de los cables de potencia de media tensión se detallan a continuación. Para el tramo desde el transformador 0,72/20 kV hasta las celdas de 20 kV:

- Denominación: HPRZ1
- Tipo de conductor: Unipolar – campo radial
- Nivel de aislamiento: 12/20 (24) kV
- Sección cable: 4x70 mm^2
- Material conductor: Aluminio (Al)
- Material aislamiento: Etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- Pantalla: Malla de cobre (Cu)
- Cubierta: Poliolefina
- Norma: UNE 21123

Para los conductores de la red interior del parque eólico, des de cada uno de los aerogeneradores hasta la subestación, en los tramos que circulan en canalización enterrada, las características de los cables serán las siguientes:

- Denominación: RHZ1-OL
- Tipo de conductor: Unipolar – campo radial
- Nivel de aislamiento: 12/20 (24) kV
- Sección por fase: 1x240 o 1x630 mm^2
- Fases por línea: 3
- Conductor neutro: No
- Material conductor: Aluminio (Al)
- Material aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)
- Pantalla: Malla de cobre (Cu)
- Cubierta: Poliolefina
- Norma: UNE 21123

Figura 17: Sección cable tipo RHZ1-OL.

Para los conductores de la red interior del parque eólico, en los tramos que circulan con tendido aéreo, las características de los cables serán las siguientes:

- Denominación: ACSR 94/22
- Tipo de conductor: Unipolar – campo radial

- Nivel de aislamiento 12/20 (24) kV
- Sección por fase 110 mm²
- Fases por línea 3
- Conductor neutro No
- Material conductor Aluminio (Al)
- Material refuerzo Acero
- Norma IEC 61597

Para cada uno de los circuitos la sección y longitud de conductor a emplear en cada caso se detalla en la tabla siguiente. Los cálculos para la justificación de la elección de estos conductores se detallan en el anexo 3.

CIRCUITO	TRAMO	LONGITUD [m]	POTENCIA [MW]	TIPO	SECCIÓN [mm²]
Grupo 1	LO02-LO01	1141,35	3,75	Subterránea	240
	LO01-PAS1	474,60	7,5	Subterránea	630
	PAS1-PAS3	696,56	7,5	Aérea	110
	PAS3-SET	22,79	7,5	Subterránea	630
Grupo 2	LO04-LO03	642,60	3,75	Subterránea	240
	LO03PAS2	865,20	7,5	Subterránea	630
	PAS2-PAS3	593,85	7,5	Aérea	110
	PAS3-SET	22,79	7,5	Subterránea	630

Tabla 22: secciones de los conductores de potencia en cada tramo del circuito.

11.4.4. Red de comunicaciones

Para la red de comunicaciones entre los aerogeneradores y el edifico de control en los tramos de la red subterráneos se utilizará un cable de fibra óptica monomodo 9/125 µm de 12 fibras, con cubierta interior y exterior de polietileno, y armadura dieléctrica de trenza de fibra de vidrio de las siguientes características:

- Tipo de fibra Monomodo 9/125 µm. Fibra de vidrio de sílice. Revestimiento de 125 µm y recubrimiento primario de 242 µm
- Construcción Holgada
- Número de fibras 12
- Cubierta interna Polietileno con hilo de desgarre
- Armadura Contra roedores dieléctrica de trenza de fibra de vidrio
- Norma IEC 60793-2-50:2019 subcategoría BI.3 (B-652 D)
- Relleno de tubos Gel hidrófugo
- Estanqueidad Cintas o compuesto hidroblocante
- Otros Capa antitracción de fibra de aramida de alto módulo (Kevlar)

En los tramos de la red aéreos el conductor de comunicaciones será cable óptico OPWG de 4 núcleos, con 48 fibras de transmisión de datos, canalizadas en tubo de acero y con protección mecánica y eléctrica de conductores de acero, de las siguientes características:

- Denominación: OPWG-48
- Protección de fibras: 4 tubos holgados
- Fibras ópticas: 12 fibras por tubo
- Sección total: 55,17 mm^2
- Diámetro total: 80,8 mm
- Peso del cable: 458 kg/km
- Módulo de elasticidad: 368,9 N/mm^2
- Coeficiente de dilatación lineal: $14{,}4 \cdot 10^{-6}$ $°C^{-1}$
- Carga de rotura: 74,5 kN

11.4.5. Red de puesta a tierra

Se realizará una red de tierras, con cable de cobre (Cu) desnudo de sección 1x50 mm^2 o 1x70 mm^2, según cálculo a aportar antes del inicio de las obras. Esta red unirá todos los aerogeneradores entre sí, discurriendo por la misma zanja que el cableado de potencia de MT. Las conexiones se deberán realizar con terminales de conexión a compresión y soldadura aluminotérmica en entronques y derivaciones para garantizar la continuidad del conductor.

En los tramos aéreos de la línea, el conductor de protección será el mismo que el conductor de comunicaciones, siendo la cubierta exterior de acero la que actúa con esta función.

En la cimentación de cada aerogenerador, se realizará una red de tierras que se unirá a la general del parque eólico, a la cual se conectará la armadura de la zapata, de manera que, cumpliendo con las normas NTE e ITC RAT, se obtenga una resistencia de puesta a tierra inferior a 10 Ω. En todos los aerogeneradores se deberán realizar las medidas de tensión de paso y de contacto.

La tierra de protección y de servicio será comuna. A esta se conectarán todos los elementos metálicos de la instalación que, aún que no estén bajo tensión en condiciones normales, pudiesen estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas contarán con una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Cuanto al neutro del transformador del centro de transformación, este se conectará a la red mediante un cable de Cu RV 0,6/1 kV de 1x240 mm^2 de sección. La tierra interior de servicio se realizará mediante conductor de 50 mm^2 de Cu aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra las celdas de media tensión, cuadros eléctricos, etc., e irá sujeto a las partes mediante bridas de sujeción y conexión.

11.4.6. Sistema de control (SCADA)

El sistema de control está formado por un conjunto de componentes electrónicos y su infraestructura destinada a la transmisión, procesamiento y presentación de los datos de operación de la instalación. El objetivo de este sistema es proporcionar toda la información recogida del parque eólico al personal responsable de la operación y mantenimiento de este. Al mismo tiempo, proporciona datos en tiempo real y datos históricos almacenados para el análisis de la operación del parque.

Adicionalmente, permite un seguimiento adecuado del funcionamiento del parque eólico desde el edificio de operaciones, ya sea del centro de operaciones del parque eólico o desde un centro remoto mediante el sistema de comunicación de datos.

11.5. Subestación Tablate

La subestación Tablate es una subestación eléctrica transformadora 20/66 kV de la red de distribución de la zona. Está formada por dos posiciones de línea a una tensión de 66 kV y dos posiciones de transformación 20/66 kV.

Las infraestructuras de la SET Tablate correspondientes al parque eólico Las Lomas están compuestas por una posición de transformación 20/66 kV y el edificio para albergar las celdas de media tensión.

La posición de transformación consta de un transformador intemperie de 20 MVA de potencia nominal, el edificio alberga las celdas de media tensión del parque eólico y los elementos de control y comunicaciones del parque eólico.

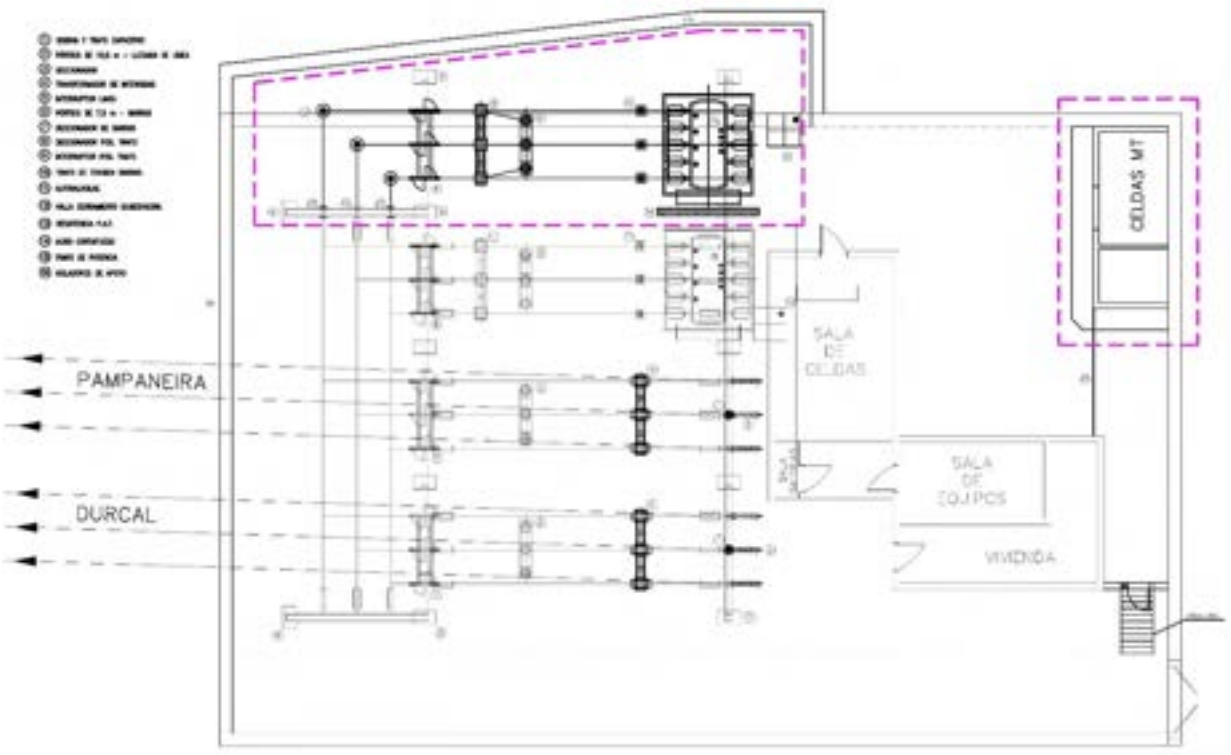


Figura 18: planta SET Tablate. En color magenta infraestructuras del parque eólico Las Lomas [6].

12. Restauración ambiental

Una vez ejecutadas las obras y finalizado el montaje de los aerogeneradores se procederá a restaurar todas las superficies alteradas por las obras:

- Desmontes y terraplenes de los viales del parque.
- Superficies auxiliares:
  - Zona para el desmantelamiento de componentes del parque eólico actual, corresponden a las plataformas de operación y mantenimiento de los aerogeneradores del parque eólico existente.
  - Zona de campamento de obra, acopio de materiales y gestión de residuos.
- Plataformas aerogeneradores: salvo la zona reservada para la cimentación de los aerogeneradores, sobre la cual no se realizará ninguna actuación y la superficie reservada para la grúa, donde no se realizarán movimientos de tierras ni actuaciones.
- Superficie sobre zanjas eléctricas, así como la superficie necesaria para su ejecución.

Las actuaciones proyectadas a nivel de restauración son:

- Reducción de taludes de las zonas de desmonte y terraplén de plataformas de taludes más

6 Fuente: E sevillana endesa. Subestación Tablate 66/20. 14/03/2003. [Fecha consulta: 11/11/2025].

tendidos.

- Tascas de preparación del terreno (escarificado del terreno, tendido de tierra vegetal, etc.).
- Hidrosiembra en desmonte de tierras, superficies horizontales y terraplenes.
- Plantaciones de especias autóctonas en todas las superficies auxiliares.

12.1. Reducción de los taludes de desmonte y terraplén de plataformas

En aquellas plataformas de proyecto, concretamente en las plataformas de los aerogeneradores que cuenten con taludes de desmonte 1H:1V en parte de su plataforma se rellenaran con material de los propios rellenos de la plataforma excluyendo la zona reservada a la cimentación y la grúa principal, buscando reducir al menos el talud a una pendiente 2H:1V, tanto en desmonte como en la zona de relleno, con el objetivo de permitir que el talud sea estable y la vegetación se implante adecuadamente, con esto se rellena la parte de desmonte con lo extraído del talud.

En caso de plataforma de relleno con pendiente 3H:2V se modifican los taludes de manera que sean más tendidos (sin afectar igualmente a la zona reservada a la cimentación y la grúa principal) pasando a taludes 2H:1V. En caso que el talud no supere los 2 m (alcance de una retroexcavadora) se modifica todo el talud, si el talud supera esta altura solo se modifica la cabeza del mismo. Los materiales sobrantes se pueden utilizar en el relleno y adaptación en taludes de desmonte de otra plataforma.

12.2. Tareas de preparación del terreno

Es el conjunto de tareas que tienen como objetivo la preparación del sustrato para la posterior hidrosiembra. Por orden de realización:

- Retirada de zahorra y nivelación topográfica.
- Escarificado del terreno.

En ningún caso se eliminará la vegetación natural no alterada después de las obras. Se trata de airear y remodelar superficies que hayan quedado compactadas por el paso de maquinaria o hayan estado alteradas durante las obras. Se realizará tratando de suavizar las formas de los taludes y terraplenes.

12.2.1. Retirada de la zahorra

Las superficies de plataformas de aerogeneradores, viales no permanentes, zona de campamento de obra y acopio de materiales y zonas de acopio de componentes se procederá a la excavación de la capa de zahorra ejecutada en fase de construcción, ya que en la fase de explotación del parque eólico no resultan necesarias.

Referente a esto, destacar que se recuperará toda la superficie de la plataforma salvo el espacio definido por la cimentación y el posicionamiento de la grúa principal, retirando la zahorra necesaria para la fase de construcción y utilizando los rellenos de parte de la plataforma en cubrir los taludes de excavación reduciendo la pendiente de los taludes de desmonte y terraplén en la medida que sea posible.

Se restituirá topográficamente con material sobrante del parque de maquinaria y la superficie de almacenamiento temporal de componentes en fase de desmantelamiento del parque eólico actualmente en operación y los viales temporales de cara a facilitar la implantación de vegetación.

12.2.2. Escarificado del terreno

Se realizará un escarificado de las superficies a restaurar de las plataformas, parque de obra y viales no permanentes, salvo taludes de desmonte.

12.3. Retirada y acopio de tierra vegetal

Es retiraran los primeros 10 cm del suelo, ricos en materia orgánica y en microflora y microfauna edáfica. Esta tierra vegetal, así obtenida, será reutilizada en la obra, con diversos objetivos:

- Amortecer los impactos identificados por la pérdida de horizontes orgánicos.
- Reducir la erosionabilidad de las tierras descubiertas en consecuencia de las obras.
- Proporcionar a la vegetación a implantar con posterioridad un medio más adecuado para su desarrollo.
- Aumentar la riqueza de propágalos de especias vegetales del territorio, presentes en esta capa de tierra, de manera que se refuercen las siembras y se aumente su riqueza.
- Permitir la subsistencia de una flora y fauna edáfica a la preexistente, que podría verse modificada, al menos temporalmente, en caso de aportar tierras vegetales de composición, cantidad y materia orgánica, pH y textura diferentes.
- Evitar la entrada de especias vegetales o del reino animal (insectos, arácnidos, etc.) que puedan ser indeseables, presentes en tierras de otras procedencias.

Esta tierra vegetal, mientras permanezca almacenada, no podrá ser mezclada con ningún tipo de residuo. Los acopios de tierra deberán hacerse de manera que se impida su deterioro por compactación (por el paso de maquinaria) o por erosión hídrica, y se dispondrán formando cordones que no superen el metro de altura.

El acopio se realizará en el área destinada a este fin, para almacenamiento de tierra, en ningún caso afectará a la red de drenaje natural, con el fin de evitar inundaciones.

12.3.1. Aportación y tendido de tierra vegetal

Con carácter general, se busca crear un sustrato fértil sobre el que asentar la vegetación, que garantice la viabilidad de la siembra. En principio se utilizará tierra vegetal acopiada en obra.

Las zonas de extracción de tierra vegetal corresponden a los horizontes superficiales de zonas que serán excavadas como consecuencia de la obra civil. Se procederá a tender una capa de 10 a 20 cm de tierra vegetal de acopio sobre los taludes y sobre las zonas a restaurar de las zonas de acopio. En este sentido se aportará tierra vegetal sobre las siguientes superficies:

- 20 cm en taludes en terraplén derivados de los viales de acceso e interiores del parque ejecutados.
- 20 cm en plataformas: en toda la superficie modificada incluyendo la superficie de implantación de la grúa, pero no la superficie ocupada por la cimentación.
- 20 cm en la zona de acopio temporal de tierras y plataforma de campamento de obra.
- 20 cm en la zona de almacenamiento de componentes para el desmantelamiento.
- 20 cm en la superficie de la zanja eléctrica.

12.3.2. Rastrillado

Después de la aportación de tierra vegetal se procederá al rastrillado, que será múltiple para evitar el arrastre de semillas. El rastrillado en taludes se hará perpendicularmente a la línea de máxima pendiente.

12.4. Hidrosiembra

Deberán de mezclarse de una manera homogénea antes de empezar la proyección. La mezcla se proyectará a razón de 2,125 kg/m^2 y llevará las siguientes proporciones:

- Agua 2 L/m^2

- Semillas 20 g/m²
- Mulch 60 g/m²
- Fertilizantes 40 g/m²
- Estabilizador 5 g/m²

La composición de semillas se definirá en el estudio de impacto ambiental.

12.5. Plantaciones

Las plantaciones se llevarán a cabo en aquellas superficies previamente restituidas donde, antes del montaje del parque eólico, hubiera plantaciones forestales o frondosas autóctonas y que sean compatibles con la coexistencia de la instalación. No se podrán llevar a cabo plantaciones en las superficies de ocupación permanente de las zanjas de conductores, no sobre de las plataformas de montaje de los aerogeneradores destinada al montaje de la grúa. Además, se mantendrá sin plantación la franja de 100 alrededor de los aerogeneradores, como medida de seguridad para evitar incendios forestales.

La tipología de las plantaciones se definirá en el estudio de impacto ambiental.

12.6. Balance de tierras

En este documento, así como en el EIA, se han descrito los tipos de restauración a ejecutar, teniendo en cuenta que todo el material que se utilizará para la restauración y el movimiento de tierras obtenido en la fase de construcción, se obtienen los siguientes balances de tierras.

12.6.1. Resumen de movimiento de tierras

12.6.1.1 Parque eólico existente

En el caso de los movimientos de tierras a llevar a cabo en el parque eólico Las Lomas para su desmantelamiento y restauración ambiental, los volúmenes obtenidos se indican en la Tabla 23.

ELEMENTO	ZAHORRA A RETIRAR [m³]	EXTRAÍDO EXCAVACIÓN [m³]	A APORTAR TERRAPLÉN [m³]
Viales	1.347,750	0	0
Plataformas	1.052,682	0	324,525
Zanjas	0	2.007,224	2.007,224
Torre de medida	0	0	4,800
TOTAL	2.400,432	2.007,224	2.336,549

Tabla 23: mediciones desmantelamiento parque eólico Las Lomas.

12.6.1.2 Repotenciación parque eólico

En el caso de los movimientos de tierras a realizar para la ejecución de las obras de repotenciación del parque eólico Las Lomas:

ELEMENTO	TIERRA VEGETAL EXTRAÍDA [m³]	EXTRAÍDO EXCAVACIÓN [m³]	A APORTAR TERRAPLÉN [m³]	MATERIAL SELECCIONADO A APORTAR [m³]	ZAHORRA A APORTAR [m³]
Viales	11.427,832	75.229,059	71.864,686	3.737,699	1.168,931
Plataformas		71.805,336	61.485,952	2.455,726	1.695,781
Zanjas		2.087,993	0	1.017,199	0
Cimentaciones		7.264,263	4.670,256	0	0

TOTAL	11.427,832	156.386,651	138.020,894	7.210,624	2.864,712

Tabla 24: mediciones ejecución parque eólico Las Lomas repotenciado.

12.6.2. Movimiento de tierras necesario para la restauración

12.6.2.1 Restauración parque eólico existente

En el caso de los movimientos de tierras necesarios para la restauración de las zonas afectadas por el desmantelamiento del parque eólico Las Lomas:

ELEMENTO	SUPERFICIE RESTAURADA [m²]	TIERRA VEGETAL A APORTAR [m³]
Viales	6.738,750	1.347,750
Plataformas	6.127,662	1.052,682
Zanjas	1.083,285	216,657
Torre medida	16,000	3,200
TOTAL	13.965,697	2.620,289

Tabla 25: mediciones restauración parque eólico Las Lomas.

12.6.2.2 Restauración obra repotenciación parque eólico

En el caso de los movimientos de tierras necesarios para la restauración de las zonas afectadas por las obras de repotenciación del parque eólico Las Lomas y que no son zonas de ocupación permanente para su explotación.

ELEMENTO	SUPERFICIE RESTAURADA [m²]	TIERRA VEGETAL A APORTAR [m³]	A APORTAR TERRAPLÉN [m³]	EXTRAÍDO EXCAVACIÓN [m³]	ZAHORRA A RETIRAR [m³]
Plataformas	18.680,386	3.736,077	1.243,673	4.950,337	1.334,581
Zanjas	1.519,700	303,940	0	0	0
TOTAL	20.200,086	4.040,017	1.243,673	4.950,337	1.334,581

Tabla 26: mediciones restauración obra parque eólico Las Lomas repotenciado.

12.6.3. Balance de tierras

En el balance de tierras se tiene en cuenta que los materiales extraídos pueden ser utilizados en fases posteriores de las obras, con un coeficiente de reutilización del 75%. Para el transporte y carga de los materiales en los transportes se tiene en cuenta un coeficiente de esponjamiento de 1,2 para los materiales procedentes de excavación, para la tierra vegetal un coeficiente de 1,15 y para la zahorra de 1,25.

TIERRA VEGETAL	DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS	CONSTRUCCIÓN PE LAS LOMAS REPOTENCIADO	RESTAURACIÓN FIN DE OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Extraída [m³]	0	12.307,944	0
A aportar [m³]	2.620,289	0	4.040,017
Reutilizar dentro PE [m³]	0	4.995,230	0
A aportar de fuera [m³]	0	0	0
Disposición vertedero [m³]	0	7.312,714	0

Tabla 27: balance de tierra vegetal.

ZAHORRA	DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS	CONSTRUCCIÓN PE LAS LOMAS REPOTENCIADO	RESTAURACIÓN FIN DE OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO

Extraída [m³]	2.400,432	0	1.334,581
A aportar [m³]	0	2.864,712	0
Reutilizar dentro PE [m³]	1.800,324	0	0
A aportar de fuera [m³]	0	1.064,388	0
Disposición vertedero [m³]	600,108	0	1.334,581

Tabla 28: balance de zahorra.

TIERRAS	DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS	CONSTRUCCIÓN PE LAS LOMAS REPOTENCIADO	RESTAURACIÓN FIN DE OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Desmonte [m³]	2.007,224	156.386,651	4.950,337
Terraplén [m³]	2.119,892	138.020,894	1.243,673
Material seleccionado [m³]	0	7.210,624	0
Reutilizar dentro PE [m³]	1.800,324	117.205,488	1.243,673
A aportar de fuera [m³]	0	28.556,003	0
Disposición vertedero [m³]	501,806	39.086,663	3.706,664

Tabla 29: balance de tierras.

Estos balances de tierras son una estimación, a partir de los datos de la campaña geotécnica a realizar en fases posteriores del proyecto se pueden ver afectados los coeficientes de reutilización de los materiales.

13. Organismos y servicios afectados

Antes del inicio de la ejecución de las obras el contratista solicitará a las diferentes compañías de servicios los planos de situación, localizando su ubicación *in situ* por tal de evitar cualquier desperfecto en estos, y se responsabilizará de los que acontezcan. A los precios unitarios se ha considerado la dificultad de trabajar en estas zonas con servicios. Igualmente, se ha considerado en los precios unitarios la parte proporcional de las prospecciones que se hayan de ejecutar por cualquier motivo.

El contratista coordinará con las diferentes compañías de servicios su pan de trabajo para optimizar el tiempo de ejecución y minimizar la afección a los usuarios de los diferentes servicios. Las infraestructuras de los servicios deberán de ser sustituidas, modificadas o creadas de acuerdo con la normativa de cada compañía.

Se entiende como incluido en la obra civil a cargo del contratista, el suministro de los elementos necesarios para la instalación de los servicios por parte de las compañías (suministro eléctrico, elementos de seguridad y salud, etc.).

En las afecciones del ámbito del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas con otras redes de servicio o infraestructuras, se mantendrán las distancias y/o condiciones indicadas por los diferentes organismos afectados, según las gestiones mantenidas, indicadas y grafiadas en las correspondientes separatas, y valoradas en el correspondiente capítulo del presupuesto.

Los organismos afectados por la ejecución del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas son:

- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).
- Ayuntamiento de Lanjarón.
- Ayuntamiento de El Pinar.
- Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía.

- Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA).
- E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
- Red Eléctrica de España (REE).

13.1. Servicios afectados detectados

Las afecciones detectadas a infraestructuras existentes en el presente proyecto vienen en consecuencia del paso de los transportes especiales por los viales internos del parque eólico, así como por la ejecución de diferentes infraestructuras de este.

13.1.1. Infraestructuras viarias

Las afecciones a infraestructuras viarias son las causadas por la entrada/salida de los transportes especiales, camiones y maquinaria de obra de los viales internos del parque eólico y la circulación de estos transportes por las carreteras de acceso.

En la Tabla 30 se indica la afección a las infraestructuras viarias.

ID	INFRAESTRUCTURA	PROPIEDAD	CARRETERA	P.K.	COORDENADAS	AFECCIÓN
1.2	Carretera red autonómica	Junta de Andalucía	A-348	2+950	454.260,69 4.085.407,71	Acceso este
1.1	Carretera red autonómica	Junta de Andalucía	A-348	2+700	454.183,86 4.085.594,16	Acceso oeste

Tabla 30: afecciones a infraestructuras viarias. Coordenadas en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

El tránsito de transportes especiales durante la fase de construcción del proyecto afectará a la normal circulación por la carretera. El acceso a partir del camino existente se condicionará según las especificaciones de los transportes más restrictivos: tendrán un ancho de 6 m, con cunetas de drenaje de 1 m de ancho, con acabado superficial de zahorra.

13.1.2. Caminos públicos

Ciertos tramos de los viales internos del parque eólico coinciden con caminos públicos municipales. Concretamente se ve afectado el camino entre la carretera A-348 y la cañada Real de Sierra Nevada. Se prevén afectaciones al normal uso de la vía debido a las obras de adecuación del firme proyectadas y el paso de los transportes especiales. Durante la fase de adecuación se cortará la circulación por el camino de manera temporal. El corte de este camino no limita el acceso a ninguna de las fincas de la zona, ya que se trata de un tramo corto paralelo al vial existente del parque eólico.

INFRAESTRUCTURA	PROPIEDAD	CAMINO	LONGITUD AFECTADA [m]	COORDENA-DAS INICIO	COORDENA-DAS FIN	AFECCIÓN
Camino	Ayuntamiento de Lanjarón	s/n	21,75	454.329,94 4.085.422,87	454.322,78 4.085.401,30	Corte temporal y adecuación firme

Tabla 31: afecciones a caminos públicos. Coordenadas en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

13.1.3. Vías pecuarias

Ciertos tramos de los viales internos del parque eólico coinciden con vías pecuarias. Concretamente se ve afectada la Cañada Real de Sierra Nevada. Se prevén afectaciones al normal uso de la vía debido a las obras de adecuación del firme proyectadas y el paso de los transportes especiales. Durante la fase de adecuación se cortará la circulación por el tramo afectado de manera temporal.

ID	INFRAESTRUCTURA	PROPIEDAD	NOMBRE	SUPERFICIE AFECTADA [ha]	COORDENA-DAS INICIO	COORDENA-DAS FIN	AFECCIÓN

3.1	Vía pecuaria	Junta de Andalucía	Cañada Real de Sierra Nevada	1,77	454.343,32 4.085.355,20	454.869,77 4.084.478,29	Corte temporal y adecuación firme

Tabla 32: afecciones a vías pecuarias. Coordenadas en el sistema de referencia ERTS89-UTM30N.

13.1.4. Cauces fluviales de poca entidad

Se produce el cruzamiento de los viales internos del parque eólico y la red subterránea de media tensión con un cauce de agua natural. Este cauce se considera de poca entidad debido a que su caudal no es permanente. Para el cruzamiento de la línea subterránea de media tensión con este tipo de cauce se plantea una canalización en zanja hormigonada. Para el cruzamiento del vial con el cauce se prevé la canalización del cauce a través de una obra de drenaje transversal compuesta por un marco prefabricado de hormigón de 2 x 2 m.

ID	INFRAESTRUCTURA	PROPIEDAD	NOMBRE	COORDENADAS	AFECCIÓN
2.1	Cauce	DHCMA	s/n	454.306,05 4.085.436,30	Cruce con vial y zanja eléctrica

Tabla 33: afecciones a cauces naturales. Coordenadas en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

14. Fases de vida del proyecto

Se distinguen tres fases en la vida del proyecto: la primera fase de construcción donde se desarrollan las tareas para implementar las instalaciones del parque eólico, una segunda fase de explotación (operación y mantenimiento), para velar por el buen funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones del parque eólico, y una tercera fase de desmantelamiento para la retirada de las instalaciones y la restauración del terreno a su estado natural.

14.1. Fase de construcción

La fase de construcción del proyecto de ejecución del parque eólico Las Lomas repotenciado comprende el desarrollo de todas las actividades y operaciones para la retirada de los elementos del parque eólico existente y la restauración del medio natural (desconexión de los aerogeneradores, bajada y retirada de sus componentes, demolición de la parte superficial de las cimentaciones, retirada de los cables de la red subterránea de media tensión, etc.) y el conjunto de operaciones para la instalación y puesta en servicio de los nuevos aerogeneradores (adecuación de los viales internos, ejecución de las nuevas cimentaciones, etc.).

En general, en la estrategia e instalación del parque eólico Las Lomas repotenciado, se distinguen las siguientes operaciones.

- Retirada de los aerogeneradores actuales y restauración de los viales, plataformas, zanjas, etc. que queden en desuso en el nuevo parque eólico.
- Ejecución de los viales internos del parque eólico, plataformas de montaje y cimentaciones de los aerogeneradores.
- Izado de los tramos de torre, góndola y palas delos aerogeneradores.
- Tendido del cableado de las líneas subterráneas de evacuación.
- Conexión en la subestación eléctrica transformadora Tablate.
- Pruebas preoperacionales y puesta en marcha.
- Restauración de acuerdo con el EIA.

Los procedimientos constructivos principales, así como los medios técnicos involucrados en el desarrollo de los trabajos, se incluyen de manera detallada en el pliego de condiciones particulares.

Adecuación de viales internos

Se respetará al máximo la geometría en planta y alzado de los caminos existentes siempre que cumplan las características mínimas. Se abrirán nuevos caminos para la ejecución y servicio del parque eólico repotenciado cuando no se puedan aprovechar las vías existentes, o cuando el uso de estos viales suponga una mayor afección debido a su adaptación que la apertura de una nueva, siendo los criterios de la apertura del menor número posible de kilómetros de camino y el menor impacto ambiental y paisajístico los factores decisivos.

Construcción plataformas de montaje

Se considera plataforma de montaje la superficie libre de obstáculos que debe habilitarse al pie de cada aerogenerador, en la cual se llevan a cabo las operaciones de descarga de los componentes principales, almacenamiento temporal de estos y montaje mediante grúas de gran tonelaje y grúas auxiliares de apoyo.

Cimentaciones

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría y medidas según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador, buscando una buena relación peso / resistencia al vuelco. Esta cimentación quedará enterrada, con el relleno proveniente de la propia excavación.

Izado

El izado de los tramos de torre, de la góndola y de las palas de los aerogeneradores se realizará con grúas de gran tonelaje y el soporte de grúas auxiliares. Estas se ubican en las zonas habilitadas en las plataformas de montaje.

Red eléctrica de media tensión

Las canalizaciones de las líneas subterráneas de baja y media tensión se dispondrán paralelamente a los viales del parque o a caminos existentes, siempre que sea posible, y bordeando las plataformas de montaje por el lado de desmonte.

Restauración

Una vez se haya llegado a la fase final de las obras se implementará el plan de restauración ambiental indicado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Los viales internos del parque eólico no se restaurarán, ya que serán de uso durante la fase de explotación.

14.2. Fase de explotación

La fase de operación y mantenimiento comprende la duración de toda la vida útil del parque eólico. En el caso de los aerogeneradores se distinguen dos tipos de acciones en el proceso de operación de estos, dependiendo del estado en que se encuentren:

- Aerogenerador en situación de generación: estado productivo del aerogenerador. En esta situación interesa estudiar el funcionamiento, tanto de los elementos estructurales internos (convertidor de energía mecánica en eléctrica, unidad de refrigeración de la multiplicadora, etc.), como de aquellos componentes exteriores su movimiento pueda provocar algún defecto en el medio (caso del rotor por el movimiento de las palas).
- Aerogenerador en situación de parada: la parada del movimiento del aerogenerador puede estar motivada por cuatro causas: que la velocidad del viento esté fuera del rango de operación del aerogenerador (velocidades de arranque y de corte), que la red eléctrica se encuentre fuera de servicio, que se realicen demostraciones u operaciones de mantenimiento que requieran el cese temporal de la máquina o que se produzcan fallos o averías en las instalaciones.

Las tareas de mantenimiento de un parque eólico se basan principalmente en el seguimiento periódico del funcionamiento de los aerogeneradores para la detección y solución de los fallos que desencadenen sus paradas. Respecto a este seguimiento se establecen las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo. Estas son:

- Lubricación de los cojinetes, soportes y rodamientos, la cual cosa implica un trasiego de estos.
- Reparación de canalizaciones subterráneas.
- Sustitución de piezas de los equipos de operación que se encuentren averiados.
- Almacenamiento de recambios de elementos críticos, y material de mantenimiento (como aceites).
- Uso de las áreas de mantenimiento y servicios, dado que en las instalaciones eólicas de cierta envergadura se hace necesaria la presencia continuada de personal de mantenimiento.
- Uso de los accesos asociados al parque eólico.
- Reapriete periódico de los pernos de la cimentación.

14.3. Fase de desmantelamiento

Una vez finalizada la vida útil de las infraestructuras que conforman el presente proyecto se deberá evaluar el planteamiento de una nueva repotenciación en el caso que la tecnología futura lo permita y las partes afectadas estén de acuerdo, o bien, plantear el desmantelamiento de las instalaciones y restauración del espacio natural.

En el caso del desmantelamiento de las instalaciones el proceso es el inverso al de construcción y montaje. El desmantelamiento de los aerogeneradores se realiza por desarticulación de sus componentes mediante equipos específicos. Por lo tanto, solo implica el uso de maquinaria, demoliciones de obra civil y transporte y retirada de las estructuras obsoletas, restos y residuos de obra.

Las tareas que se llevaran a cabo en el caso del desmantelamiento de las instalaciones del parque eólico y de sus infraestructuras de transformación y evacuación son:

- Desbroce, preparación y compactación de las plataformas de montaje.
- Corte del suministro eléctrico de cada una de las máquinas a desmontar en la subestación eléctrica SET Tablate.
- Corte de los cables de potencia, desembornado y descableado de los mismos en el interior de los aerogeneradores.
- Bajada mediante grúas, de las palas y el rotor completos.
- Desatornillado de cada uno de los tramos de los que está formada la torre, bajando, con la ayuda de grúas, cada uno de ellos.
- Retirada de los elementos interiores de los centros de transformación de la base de las torres: transformadores, armarios de control, celdas, equipos y aparamenta.
- Extracción de los conductores de las líneas subterráneas.
- Eliminación o demolición de la parte superior de la cimentación y posterior relleno, nivelación y tendido de una capa de tierra vegetal.
- Retirada de todas las arquetas de registro y relleno de las misma con material de aportación y posterior tendido de tierra vegetal.
- Ejecución del plan de restauración.

En el Anexo 12 se detalla el proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado.

15. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto es de 8 meses, a partir del acta de replanteo, y 1 mes más para la puesta en marcha. El plan de obra contemplará que, durante las obras de montaje mecánico del parque eólico, en el transcurso de las cuales habrá transito especial, los caminos deberán de ser viables para los vehículos de transporte especial, y que solo se podrán hacer trabajos de restauración ambiental.

Este plazo, que se inicia con la firma del acta de replanteo, es válido siempre que en el momento de iniciar la obras se disponga de todos los permisos oficiales y particulares.

El plan de obras previsto puede verse afectado por periodos de condiciones meteorológicas adversas; corresponde a la dirección facultativa la toma de decisiones necesarias para su reajuste.

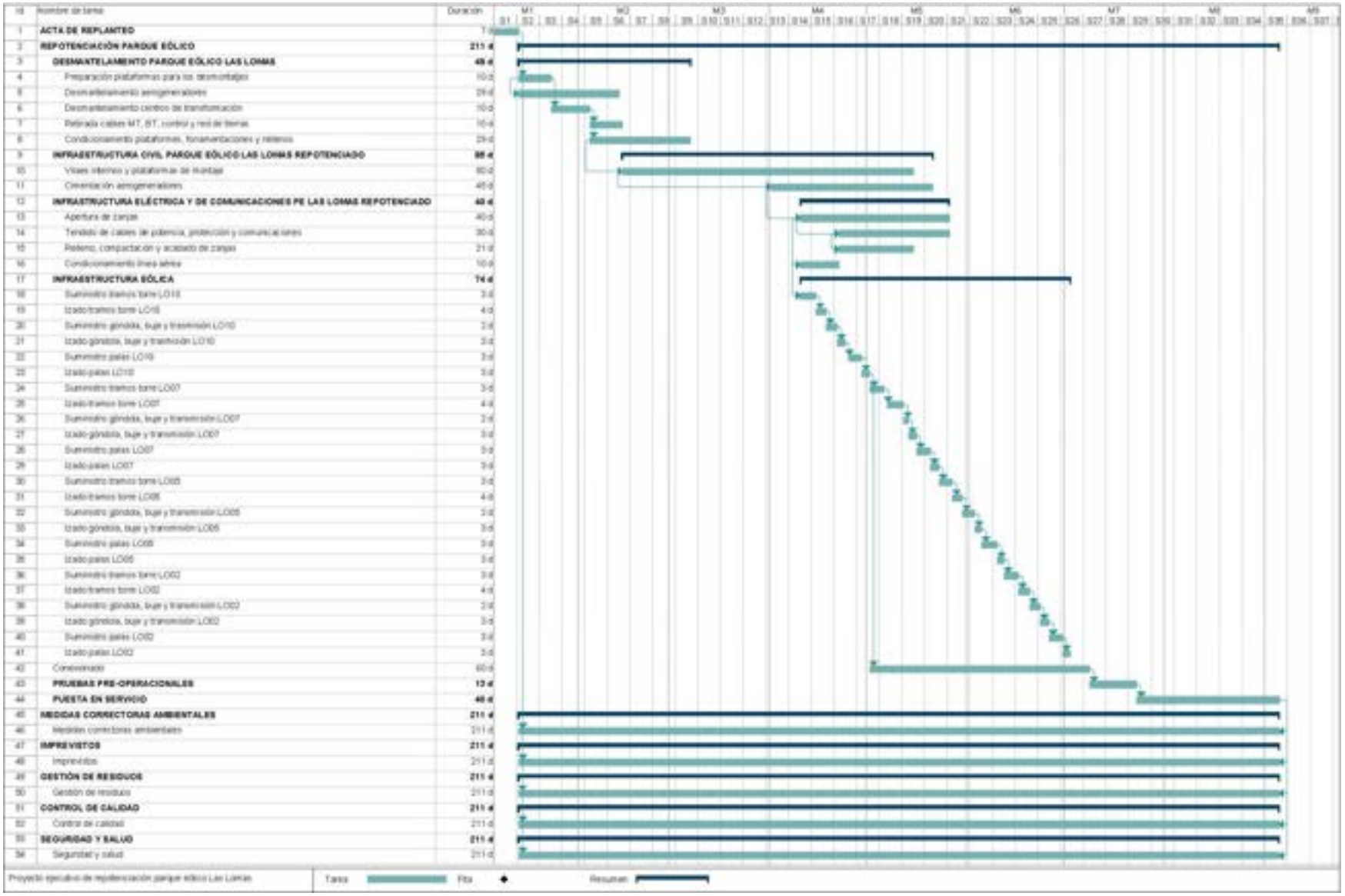


Figura 19: planificación de las tareas para la ejecución de la repotenciación del parque eólico Las Lomas.

16. Seguridad y salud

El artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997, establece que por las características de la obra del presente proyecto se requiere la redacción de un estudio de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto, con el contenido previsto en el artículo 5 del citado Real Decreto. Este de desarrolla en el documento número 4 del presente proyecto.

En este documento se determinan los riesgos previstos en función de la actividad de cada gremio en la obra, así como las medidas preventivas que eliminen o minimicen estos riesgos. Se establecen los calendarios de formación, vigilancia, protecciones individuales y colectivas y todas las medidas que sean necesarias para un control adecuado de la seguridad.

El artículo 7 del citado Real Decreto dispone que el contratista elaborará un plan de seguridad y salud para la realización de las obras siguiendo las indicaciones del estudio de seguridad y salud.

17. Prevención de incendios forestales

Los incendios forestales han sufrido un importante incremento en los últimos años, tanto en su número, como en la superficie afectada y su virulencia. Este incremento es imputable no solo a causas meteorológicas y climáticas, sino también a diversas causas estructurales y conjeturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas ha derivado a un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasiona, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural.

17.1. Medidas preventivas

A continuación, se describe el período y zona de riesgo de incendio a tener en cuenta según la administración:

- Se establece una época de riesgo de incendio forestal para el año 2025 de nivel alto entre el 1 de junio a 15 de octubre, y una época de peligro medio de 1 de mayo a 31 de mayo y de 16 de octubre a 31 de octubre [7].
- El departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o de la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.
- La citada declaración de alto riesgo comportará la aprobación de un plan de defensa, que contenga la delimitación de estas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el aparatado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondientes en la comarca donde se ubiquen.

En fase de proyecto se tendrá en cuenta:

- La reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios.
- La limitación de los medios aéreos en las tareas de extinción en los parques eólicos y sus inmediaciones debido a los aerogeneradores.

7 Fuente: Agencia de Seguridad y Gestión Integral de Emergencia de Andalucía. Disponible en: < https://www.juntadeandalucia.es/organismos/ema/areas/incendios-forestales.html >. [Fecha consulta: 12/09/2025].

En fase de construcción y desmantelamiento se tendrá en cuenta:

- Entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- Generación de polvo, que podría ser, si se dieran las circunstancias oportunas, explosivo, y por esto, ser fuente generadora de incendio.
- Acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables, o capaces de originar foco de fuego en días calurosos como pueden ser metales o materiales reflectantes.
- Utilización de maquinaria que en su arranque o durante su funcionamiento podría originar chispas y poder ser detonante de incendio.

17.2. Medidas para reducir el riesgo de incendio

En primer término, se analizarán los posibles impactos negativos diferenciándolos en los generados en la fase de ejecución, como son la producción de incendios forestales, entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales; de los de explotación, como son la reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios y limitación de la utilización de medios aéreos en las tareas de extinción en los parques eólicos y su entorno inmediato.

A continuación, se proponen una serie de medidas para cada una de las fases:

17.2.1. Medidas en fase de ejecución

- Según normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento quedará prohibido el uso de fuego en la zona.
- Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, y que de esta manera se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:
    - Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a resguardo, o manteniéndolo constantemente húmedo ante la previsión de viento, evitando así la voladura de los materiales más finos hasta el suelo.
    - Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistas de capa asfáltica de rodamiento, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidad de carga de helicópteros.
- Se priorizará la concentración de aerogeneradores, evitando dispersiones que dificulten aún más las tareas de los medios de extinción.
- Los aerogeneradores dispondrán de transformadores de tipo seco.
- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplador o elemento similar, en un radio de 3,5 m. Estas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida a 1,2 m del suelo.
- En todas las actuaciones en las que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio en saltar una chispa.

- En todo momento se mantendrá en buen estado de conservación y libre de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción, disponiendo viales internos para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los aerogeneradores.
- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales, etc.), además de en los principales accesos al parque eólico.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen habrán de mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

17.2.2. Medidas en fase de explotación

Como se ha indicado anteriormente, la instalación de aerogeneradores en terrenos forestales genera una disminución de la eficacia de los medios de prevención y extinción, al tratarse de obstáculos de gran envergadura, que en caso de incendio pueden estar ocultos por el humo, por lo que las medidas correctoras deben de ir dirigidas fundamentalmente al refuerzo de estos medios de tal manera que se compense esta disminución de efectividad. Así pues, en el parque eólico:

- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de los observatorios forestales que puedan entorpecer la visual de los mismo.
- Se vigilará así mismo las instalaciones, de manera que estas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. Es estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión. Es esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento del parque eólico.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque eólico.
- Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado en in sistema que permita, en caso de incendio, la parada de los aerogeneradores y su orientación más adecuadas en función de las características y localización del incendio. Así mismo, los aerogeneradores dispondrán de señales i balizamientos que faciliten su detección por los medios aéreos.

17.3. Medidas para la protección contra incendios

17.3.1. Medidas en fase de ejecución

Se tendrán en cuenta todas las medidas que solicite la Agencia de Seguridad y Gestión Integral de Emergencia de Andalucía, así como todos los condicionantes que se establezcan en la DIA.

17.3.2. Medidas en fase de explotación

En el interior de cada uno de los aerogeneradores que componen el parque eólico se dispondrá de un extintor portátil de incendios de CO_2, de 5 o 6 kg, un kit de primeros auxilios y una manta ignífuga. Los

citados elementos se encontrarán ubicados en la góndola del aerogenerador, durante el servicio y los servicios de mantenimiento.

Además, el aerogenerador cuenta también con un sistema de detección de humo que incluye múltiples sensores de detección colocados en la góndola, encima del freno de disco, en el compartimiento del transformador, en los cuadros eléctricos principales y encima del cuadro de media tensión en la base de la torre.

También cuenta con un sistema de detección de arco eléctrico con sensores ópticos situados en el compartimiento del transformador y en el armario del convertidor. Estos sistemas están conectados al sistema de seguridad del aerogenerador, el que garantiza la apertura inmediata del cuadro de distribución de media tensión si se detecta un arco eléctrico o presencia de humo.

18. Gestión de residuos

El objetivo es planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra, para esto es necesario clasificar los residuos en origen y gestionarlos de manera correcta.

Se redacta un estudio de gestión de residuos (contenido en el anexo 2).

Se incorporará una relación de medidas preventivas para minimizar la generación de residuos, así como se cuantificarán y clasificarán todos los residuos que resultarán, tanto de las demoliciones y derribos, de los movimientos de tierras, como de los generados propiamente en obra.

19. Presupuesto

El presupuesto que se muestra a continuación da una idea bastante aproximada de cuál será el coste real de la implantación del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas. El presupuesto de ejecución de material (PEM) desglosado por los principales capítulos resulta:

PRESUPUESTO PROYECTO EJECUTIVO PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO		
01	AEROGENERADORES	10.800.000,00 €
02	OBRA CIVIL	3.266.511,84 €
03	OBRA ELÉCTRICA	257.210,89 €
04	DESMANTELAMIENTO PARQUE EÓLICO LAS LOMAS	181.556,58 €
05	MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN	477.997,05 €
06	CONTROL DE CALIDAD	56.850,00 €
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	69.115,56 €
08	SEGURIDAD Y SALUD	37.384,19 €
09	DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS REPOTENCIADO	722.727,02 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL (PEM)		15.869.353,13 €

13% GASTOS GENERALES	2.063.015,91 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	952.161,19 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO (PEC)	18.884.530,23 €

21% IVA	3.965.751,35 €
PRESUPUESTO TOTAL	22.850.281,58 €

Tabla 34: presupuesto de ejecución de material del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas.

Asciende el presupuesto de ejecución de material a la cantidad de **QUINCE MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS** (15.869.353,13 €).

20. Petición que se formula a la administración

Con lo expuesto en la presente memoria, conjuntamente con el contenido de los anexos, planos, estudio de seguridad y salud, pliego de condiciones y presupuesto, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas para la instalación y puesta en servicio del parque eólico Las Lomas repotenciado, solicitándose, por lo tanto, que el presente proyecto ejecutivo sea válido para la obtención de la Autorización Administrativa de Construcción, la Autorización Administrativa Previa y la Declaración de Utilidad Pública para la ejecución de la repotenciación del parque eólico Las Lomas, de acuerdo con la solicitud a presentar por la empresa promotora [redacted] para la repotenciación del parque eólico.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

Invall

Firmado por:

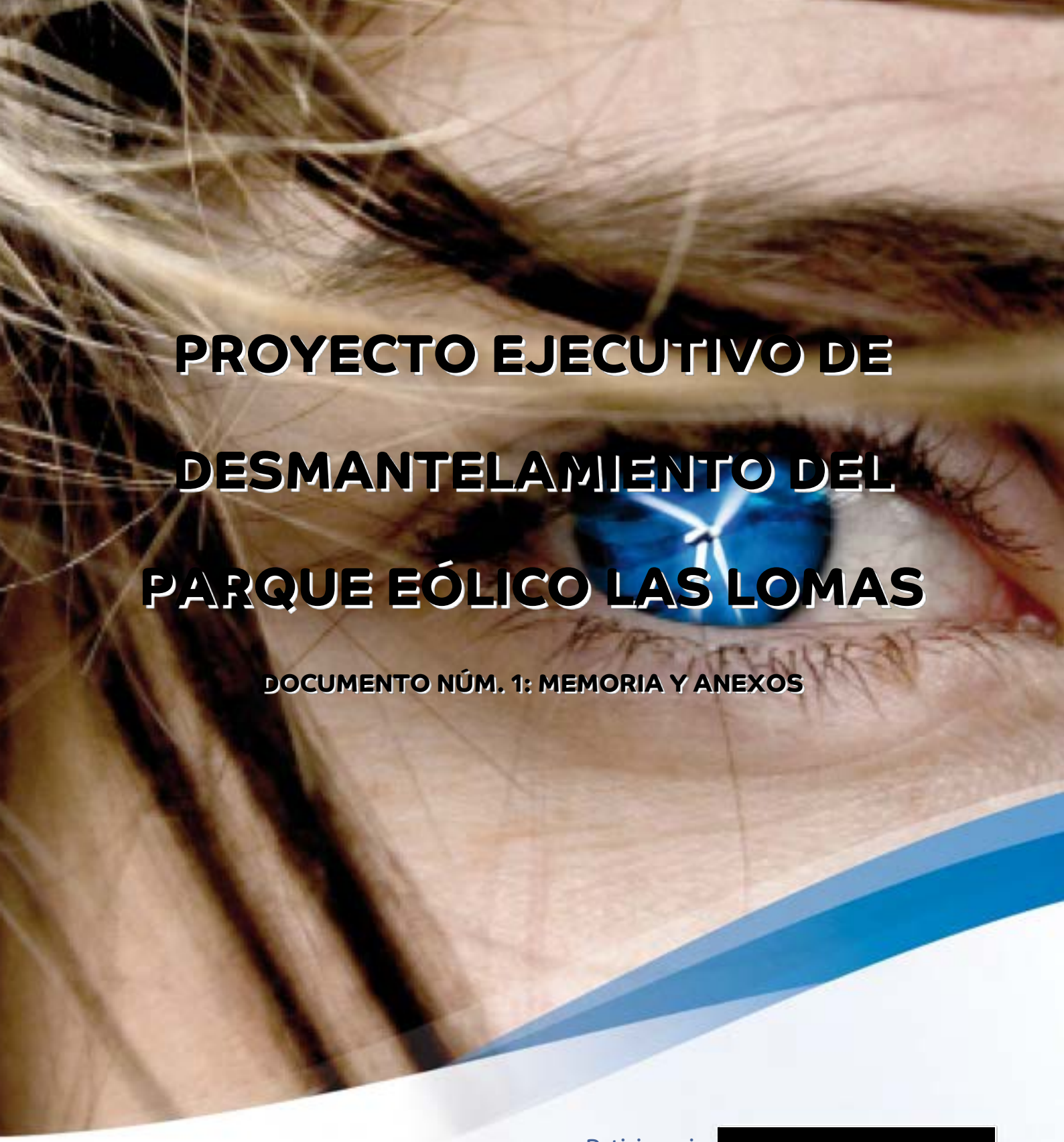
El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya (EIC)

[redacted]

ANEXO 1: PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS



PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 1: MEMORIA Y ANEXOS

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anexos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: pliego de condiciones

Documento núm. 4: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 5: presupuesto

ÍNDICE MEMORIA

1. Introducción 4
2. Antecedentes 4
3. Alcance del proyecto 5
4. Objeto 5
5. Proponente y promotor 6
6. Emplazamiento 6
6.1. Entorno 8
6.2. Climatología 8
7. Normativa legal aplicable 9
7.1. Energía eólica 9
7.2. Obra civil y estructuras 10
7.3. Instalaciones eléctricas 11
7.4. Seguridad y salud 13
7.5. Gestión de residuos 16
7.6. Medioambiente 18
7.7. Protección contra incendios 19
7.8. Otras 20
8. Descripción del parque eólico Las Lomas 20
8.1. Aerogeneradores 20
8.2. Cimentación de los aerogeneradores 21
8.3. Torre anemométrica 21
8.4. Accesos, viales interiores y áreas de maniobra 21
8.5. Plataformas aerogeneradores 22
8.6. Canalizaciones eléctricas subterráneas 22
8.7. Canalizaciones eléctricas aéreas 22
8.8. Subestación Tablate 22

9. Elementos a desmantelar del parque eólico 22
9.1. Componentes de los aerogeneradores 22
9.1.1. Rotor 22
9.1.2. Góndola 23
9.1.3. Torre 24
9.1.4. Cimentación de hormigón armado 24
9.1.5. Elementos auxiliares 25
9.2. Zanjas 26
9.3. Torres tramo aéreo 27
9.4. Conductores 27
9.5. Otros 28
9.6. Tierras y pétreos 28
10. Operaciones de desmantelamiento del parque eólico 28
10.1. Criterios generales 28
10.2. Corte de suministro eléctrico 29
10.3. Desbroce 29
10.4. Desmantelamiento de aerogeneradores 29
10.4.1. Desmontaje eléctrico 29
10.4.2. Desmontaje mecánico 30
10.4.3. Procedimiento de desmontaje 30
10.5. Picado y retirada de las cimentaciones 32
10.6. Extracción de los conductores de las líneas subterráneas 32
10.7. Retirada de las arquetas de registro 32
10.8. Desmontaje de la torre anemométrica 33
10.9. Viales 33
10.10. Relleno con tierra 33
11. Reciclaje de los componentes de los aerogeneradores 33
12. Restauración ambiental 34
12.1. Plan de seguimiento ambiental 34
12.1.1. Desmantelamiento 34
12.1.2. Frecuencia de inspección 34
12.2. Uso futuro de las zonas afectadas 34
13. Organismos y servicios afectados 34
14. Programa de desmantelamiento 35
14.1. Criterios generales 35
14.2. Secuencia prevista 35
15. Plazo de ejecución 36

16. Seguridad y salud 37
17. Gestión de residuos 37
18. Presupuesto 38
19. Petición que se formula a la administración 38

Anexo 1: Estudio de gestión de residuos

1. Introducción

El parque eólico Las Lomas en los términos municipales (TTMM) de Lanjarón y El Pinar, en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín, de la provincia de Granada (Andalucía), fue construido entre los años 2006 y 2007. Formado por 10 aerogeneradores de una potencia unitaria de 1.500 kW, totalizando una potencia nominal del parque eólico de 15 MW.

Los aerogeneradores generan la energía en baja tensión, a 690 V, a través de un transformador ubicado en el interior de la torre, esta tensión se eleva hasta 20 kV y se verte en la red interna del parque eólico.

En la subestación Tablate se recoge la energía generada en el parque eólico Las Lomas. La energía generada en el parque eólico a una tensión de 20 kV se eleva a través de un transformador de potencia de 20 MVA de potencia nominal para elevar la tensión de 20 kV a 66 kV.

La subestación Tablate forma parte de la red de distribución de la zona y es propiedad de e-Distribución Redes Digitales, S.L.U. En esta subestación conectan las líneas eléctricas aéres de distribución de Pampaneira – Tablate / Durcal – Tablate de 1,93 km, la línea Durcal – Otura / Durcal – Tablate de 3,95 km, la línea Pampaneira – Tablate de 13,36 km y la línea Durcal – Tablate de 13,03 km. El nudo de afección mayoritaria con la red eléctrica de transporte es el nudo Orgiva 220.

Las características principales de los aerogeneradores modelo NEG Micon NM 82/1500 implantados son las siguientes:

CARACTERÍSTICA	MODELO NM 82/1500
Fabricante	NEG Micon
Potencia nominal	1.500 kW
Número de palas	3
Tipo de eje	Horizontal
Diámetro del rotor	82 m
Altura del buje	78 m
Altura de punta de pala	119 m
Área de barrido	52.810 m²

Tabla 1: características de los modelos de aerogeneradores del parque eólico Las Lomas.

2. Antecedentes

En fecha de 13 de mayo de 2002, la Dirección General de Industria, Energía y Minas concedió autorización administrativa previa a Windet Eólica Andaluza, S.L. para instalar el parque eólico Las Lomas, formado por 17 aerogeneradores de 900 kW (15,30 MW), en los términos municipales de Lanjarón y El Pinar (Granada).

Solwindet Las Lomas, S.L., con fecha 11 de noviembre de 2003, solicitó el cambio de titularidad del referido parque eólico.

La Dirección General de Industria, Energía y Minas, por resolución de 3 de diciembre de 2003 autorizó la transmisión de la titularidad del expediente de autorización administrativa correspondiente a la instalación de generación de energía eléctrica citada a favor de Solwindet Las Lomas, S.L.

Con fecha de 9 de diciembre de 2003, Solwindet Las Lomas, S.L., solicitó la aprobación de proyecto de ejecución y autorización de la instalación sustituyendo los aerogeneradores iniciales por 10 de 1.500 kW de potencia unitaria, con un total de 15 MW.

Con fecha 9 de septiembre de 2005 la empresa beneficiaria solicitó la declaración en concreto de la utilidad pública de la instalación de referencia acompañando relación de interesados, bienes y

derechos afectados.

Con fecha de 4 de septiembre de 2001 se emitió expediente favorable de la Declaración de Informe Ambiental, emitido por la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente de Granada, así como informe favorable a la modificación prevista de fecha 29 de abril de 2003.

Mediante Resolución de la Delegación Provincial de Innovación, Ciencia y Empresa de Granada, en fecha 31 de julio de 2006, se declaró en concreto la utilidad pública de la instalación del parque eólico Las Lomas y su línea de evacuación de 20 kV, previa la correspondiente información pública.

Posteriormente se ejecutaron las obras de construcción y puesta en marcha del parque eólico Las Lomas y desde entonces ha permanecido en operación y mantenimiento.

3. Alcance del proyecto

El presente proyecto es de desmantelamiento de un parque eólico, en su alcance se contemplen todas las obras de desmontajes, demoliciones y la posterior restauración del medio natural para retornar las superficies afectadas a su estado natural.

Las principales operaciones a llevar a cabo en el proyecto:

- Desbroce, preparación y compactación de las plataformas de operación y mantenimiento actuales.
- Corte del suministro eléctrico a la subestación de todos los aerogeneradores a desmontar.
- Corte de los cables de potencia en la arqueta situada al pie de cada aerogenerador. Desembornado y descableado de los mismos en su interior.
- Bajada, mediante grúas, de las palas y el rotor completo.
- Desatornillado de cada tramo de los que está compuesta la torre del aerogenerador, bajando, con la ayuda de grúas, cada uno de ellos.
- Retirada de los elementos interiores de las líneas soterradas allí donde interfieran con el diseño del nuevo parque eólico.
- Eliminación o demolición de los 50 cm superiores de la cimentación, y posterior relleno, nivelación y tendido de una capa de tierra vegetal.
- Retirada de las arquetas de registro y relleno de las mismas con material de aporte y posterior tendido de tierra vegetal.
- Desmontaje de la torre de medida existente autosoportada.
- La retirada de los anteriores, implica el relleno de las cavidades creadas, a partir de material procedente de la propia excavación durante el desmontaje y/o material de excavación durante las obras del nuevo parque eólico. Idénticamente, se aportará tierra vegetal donde haga falta nivelar las superficies con el terreno natural para poder proceder con su revegetación.

4. Objeto

El objeto del presente documento es describir y valorar las obras necesarias para llevar a cabo el desmantelamiento de los componentes que forman parte del parque eólico Las Lomas, formado por 10 turbinas eólicas NEG Micom NM 82/1500 de 1.500 kW.

Este proyecto de desmantelamiento forma parte del proyecto de repotenciación del mismo parque eólico que es objeto, con el objetivo de aprovechar el emplazamiento del parque eólico actual y

sustituir las 10 turbinas por 4 máquinas de nueva generación, de mayor potencia unitaria y rendimiento superior, reduciendo así la ocupación e impacto en el territorio manteniendo la potencia instalada total.

La evacuación de la energía generada en el proyecto de repotenciación se efectuará a través de la subestación Tablate 20/66 kV, propiedad de e-Distribución Redes Digitales, S.L.U.

El desmantelamiento del parque eólico Las Lomas incluye la restauración de las zonas afectadas por la instalación actual a un estado próximo a su estado original, buscando la mínima afección al medio con el máximo aprovechamiento de las infraestructuras existentes para el parque eólico repotenciado.

Para el desmantelamiento del parque eólico no será necesario realizar ninguna modificación de las instalaciones existentes: viales, plataformas, etc., tal y como está el parque eólico en la actualidad es suficiente para realizar el desmantelamiento de los aerogeneradores.

5. Proponente y promotor

Se redacte el presente proyecto ejecutivo de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas a solicitud del promotor:

Titular:	[redacted]
CIF:	[redacted]
Dirección:	[redacted]
Población y C.P.:	[redacted]
Teléfono:	[redacted]
Correo electrónico:	[redacted]

El presente proyecto ejecutivo ha estado redactado por un equipo multidisciplinario de profesionales de la empresa de ingeniería:

Empresa:	[redacted]
CIF:	[redacted]4
Dirección:	[redacted]
Población y C.P.:	[redacted]
Teléfono:	[redacted]
Correo electrónico:	[redacted]

El técnico encargado de la redacción, con las atribuciones profesionales adecuadas para poder firmar el presente proyecto:

Técnico redactor:	[redacted]
Titulación:	Ingeniero Industrial
N° de colegiado:	[redacted]

6. Emplazamiento

El ámbito del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas se ubica en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín, en la provincia de Granada. Los municipios afectados por el proyecto son Lanjarón y El Pinar.

En la Figura 1 se muestran las infraestructuras del parque eólico sobre la cartografía.

Figura 1: plano ubicación de las infraestructuras del parque eólico Las Lomas.

En la Tabla 2 se indican las coordenadas de las diferentes posiciones de las turbinas eólicas del parque eólico Las Lomas:

AERO	TM	X	Y	Z	ALTURA BUJE [m]	DIÁMTRO ROTOR [m]	POTENCIA [MW]
LO01	El Pinar	454.005,01	4.085.284,65	582	78	82	1,5
LO02	EL Pinar	453.875,76	4.085.100,98	561	78	82	1,5
LO03	Lanjarón	453.836,51	4.084.903,29	551	78	82	1,5
LO04	El Pinar	483.699,23	4.084.726,28	531	78	82	1,5
LO05	El Pinar	453.664,54	4.084.521,96	519	78	82	1,5
LO06	Lanjarón	453.682,16	4.084.320,25	510	78	82	1,5
LO07	Lanjarón	454.500,00	4.085.493,00	636	78	82	1,5
LO08	Lanjarón	454.564,59	4.085.260,70	626	78	82	1,5
LO09	Lanjarón	455.006,48	4.084.814,41	576	78	82	1,5
LO10	Lanjarón	454.940,52	4.084.587,80	567	78	82	1,5

Tabla 2: coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico Las Lomas. Sistema de referencia ETRS89-UTM 30N.

Los accesos al parque eólico se realizan a través de la carretera A-348 en el tramo entre la carretera

N-323A y el municipio de Lanjarón, el acceso para el ramal oeste es en el P.K. 2+701 y el acceso para el ramal este es en el P.K. 3+128.

ACCESO	TM	X	Y
Oeste	Lanjarón	454.183	4.085.594
Este	Lanjarón	454.370	4.085.418

Tabla 3: coordenadas acceso viales internos del parque eólico desde la carretera A-348, en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

Las coordenadas de la torre anemométrica de medida del parque eólico Las Lomas se indican en la Tabla 4.

ELEMENTO	TM	X	Y
Torre anemométrica	El Pinar	453.807,54	4.085.021,05

Tabla 4: coordenadas del centro geométrico de la torre anemométrica del parque eólico Las Lomas, en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

El centro geométrico de la subestación Tablate donde se conecta la producción del parque eólico Las Lomas para evacuar la energía generada a la red de transporte se indican en la Tabla 5.

PUNTO	TM	X	Y
SET Tablate	El Pinar	453.819	4.085.893

Tabla 5: coordenadas de los vértices de la SET Tablate en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

6.1. Entorno

El parque eólico se localiza en una zona de terrenos alomados, ocupando las cimas o lomas de los principales turones existentes, siguiendo aproximadamente las curvas de nivel entre 550 y 650 m, en los lugares conocidos como Llanos del Aguado, Cerro de Los Cañones y Loma las Vacas.

6.2. Climatología

Las características climatológicas de las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín se pueden considerar las típicas del mediterráneo semiárido con un régimen térmico claramente subtropical.

La climatología en la zona se caracteriza por unos veranos cortos, calurosos, áridos y mayormente despejados, y los inviernos son largos, fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3°C a 31°C y rara vez baja a menos de -1°C o sube más de 33°C.

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 16 de junio al 11 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es de más de 27°C. El mes más cálido del año es julio, con una temperatura máxima promedio de 30°C y mínima de 17°C. La temporada fresca dura 3,9 meses, del 16 de noviembre al 11 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es de menos de 16°C. El mes más frío del año es enero, con una temperatura mínima promedio de 3°C y máxima de 12°C.

El promedio de porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año comienza aproximadamente el 10 de junio; dura 2,9 meses y se termina aproximadamente el 6 de septiembre. El mes más despejado del año es julio, el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 91% del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 6 de septiembre; dura 9,1 meses y se termina aproximadamente el 10 de junio. El mes más nublado del año es octubre, durante el cual en promedio e cielo está nublado o mayoritariamente nublado el 43% del tiempo.

Respecto a la precipitación, se considera un día mojado aquel con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada mojada dura 7,6 meses, del 28 d septiembre al 16 de mayo, con una

probabilidad de más del 10% de que cierto día sea un día mojado. La temporada más seca dura 4,4 meses, del 16 de mayo al 28 de septiembre. El mes con menos días mojados es julio, con un promedio de 0,3 días.

7. Normativa legal aplicable

Todas las obras que se describen en el proyecto, se proyectan de acuerdo con las diversas disposiciones legales, reglamentos y otra normativa general vigente, así como las normas técnicas particulares de los organismos público y privados implicados y/o afectados. La normativa con carácter enunciativo y no limitativo que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar el presente proyecto se detalla íntegramente en el pliego de condiciones, no obstante, aquí se especifica la principal legislación.

A esta normativa se añadirá aquella legislación que sustituya, modifique o complemente a las disposiciones citadas y la nueva legislación aplicables que se promulgue, siempre que esta esté vigente con anterioridad a la fecha de contratación.

7.1. Energía eólica

Normativa comunitaria

- Reglamento (UE) n° 138/2014 de la Comisión, de 12 de febrero, por el que se establecen los requisitos y procedimientos administrativos relativos a los aeródromos, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 216/2018 del Parlamento Europeo y el Consejo. (DOUE núm. 44, del 14/02/2014).

Normativa estatal

- Real Decreto 997/2025, de 5 de noviembre, por el que se aprueban medidas urgentes para el refuerzo del sistema eléctrico. (BOE núm. 267, de 06/11/2025, páginas 145447 a 1454668).
- Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección de la navegación aérea, y se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de los dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas i del Orden Social. (BOE núm. 131, de 02/06/2023, páginas 77916 a 77960).
- Real Decreto-ley 23/2021, de 26 de octubre de medidas urgentes en materia de energía para la protección de los consumidores y la introducción de transparencia en los mercados mayorista y minorista de electricidad y gas natural. (BOE núm. 257, de 27/10/2021).
- Real Decreto-ley 17/2021, de 14 de diciembre, de medidas urgentes para mitigar el impacto de la escalada de precios del gas natural en los mercados minoristas de gas y electricidad. (BOE núm. 221, de 15/09/2021).
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica. (BOE núm. 175, de 24/06/2020).
- Real Decreto 862/2009, de 14 de mayo, por el que se aprueban las normas técnicas de diseño y operación de aeródromos de uso público y se regula la certificación de los aeropuertos de competencia del Estado. (BOE núm. 132, de 01/06/2009, páginas 45763 a 46048).

Normativa autonómica

- Acuerdo de 7 de junio de 2022, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia Energética de Andalucía 2030. (BOJA núm. 112, de 14/06/2022).

- Decreto-ley 2/2018, de 26 de junio, de simplificación en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía. (BOJA núm. 127, de 03/07/2018).
- Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía. (BOE núm. 109, de 07/05/2007, páginas 19568 a 19578).

7.2. Obra civil y estructuras

Normativa estatal

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. (BOE núm. 190, de 10/08/2021, páginas 97664 a 99452).
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE núm. 272, de 09/11/2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos. (BOE núm. 54, de 04/03/2017).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). (BOE núm. 153, de 25/06/2016, páginas 45755 a 45824).
- Ley 37/2015. De 29 de septiembre, de carreteras. (BOE núm. 234, de 30/11/2015).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 254, de 23/10/2007, páginas 42992 a 43045).
- Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España. (BOE núm. 207, de 29/08/2007, páginas 35986 a 35989).
- Real Decreto 314/2006, 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, de 28/03/2006).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresitente: parte general y edificación (NCSR-02): (BOE núm. 244, 11/10/2002, páginas 35898 a 35967).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE núm. 257, de 26/10/2001).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE núm. 266, de 06/11/1999).
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio. (BOE núm. 21, de 24/01/1998).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por la que se aprueba el Reglamento general de carreteras. (BOE núm. 228, de 23/11/1994).
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (BOE núm. 224, de 18/09/1987, páginas 28050 a 28067).
- Orden de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 185, de 04/04/1987).
- Real Decreto 2261/1985, de 23 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 2492/1983,

de 29 de junio, ampliando la autorización de suministro de nitrato amónico «grado explosivo». (BOE núm. 224, de 19/09/1983).

Normativa autonómica

- Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos. (BOJA núm. 118, de 20/06/2005).

7.3. Instalaciones eléctricas

Normativa comunitaria

- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. (DOUE núm. 328, de 21/12/2018, páginas 82 a 209).
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red. (DOUE núm. 112, de 27/04/2016).

Normativa estatal

- Resolución de 27 de junio de 2024, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen las especificaciones de detalle para la determinación de la capacidad de acceso de generación a la red de transporte y a las redes de distribución. (BOE núm. 162, de 05/07/2024, páginas 84336 a 84356).
- Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo. (BOE núm. 66, de 18/03/2023, páginas 40969 a 40985).
- Real Decreto-ley 12/2021, de 24 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito de la fiscalidad energética y en materia de generación de energía, y sobre gestión del canon de regulación y de la tarifa de utilización del agua. (BOE núm. 151, de 25/06/2021).
- Resolución de 6 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia, por la que se aprueban las reglas de funcionamiento de los mercados diario e intradiario de energía eléctrica para su adaptación de los límites de oferta a los límites de casación europeos. (BOE núm. 120, de 20/05/0221, páginas 61443 a 61605).
- Resolución de 17 de abril de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 02 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero. (BOE núm. 102, de 29/04/2021, páginas 51221 a 51230).
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica. (BOE núm. 19, de 22/01/2021).
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 340, de 30/12/2020).
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. (BOE núm. 208, de 01/08/2020, páginas 62406 a 62458).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes

disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (BOE núm. 172, de 20/06/2020, páginas 42488 a 42519).

- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. (BOE núm. 113, de 10/05/2016, páginas 31039 a 31054).
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. (BOE núm. 140, de 10/06/2014).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE núm. 139, de 09/06/2014).
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 310, de 27/12/2013).
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico. (BOE núm. 167, de 13/07/2013, páginas 52106 a 52147).
- Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y a su ejercicio. (BOE núm. 63, de 13/03/2010, páginas 25011 a 25021).
- Real Decreto-ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social. (BOE núm. 111, de 07/05/2009).
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE núm. 222, de 13/09/2008, páginas 37481 a 37486).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE núm. 68, de 19/03/2008).
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. (BOE núm. 224, de 18/09/2008).
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. (BOE núm. 160, 05/07/2007, páginas 29047 a 29067).
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. (BOE núm. 306, de 23/12/2005, páginas 41897 a 41916).
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. (BOE núm. 309, de 24/12/2004).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE núm. 224, de 18/09/2002).
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE núm. 268, de 08/11/2001, páginas 40618 a 40629).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de

instalaciones de energía eléctrica. (BOE núm. 310, de 27/12/2000).

- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica. (BOE núm. 95, de 21/04/1999, páginas 14720 a 14739).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE núm. 285, de 28/11/1991).
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio. (BOE núm. 135, de 06/06/1986, páginas 20433 a 20435).
- Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la de 6 de julio que aprueba las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE núm. 256, de 25/10/1984, páginas 30975 a 30975).
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación. (BOE núm. 152, de 26/06/1984).
- Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de la Energía. (BOE núm. 23, de 27/01/1981, páginas 1863 a 1866).

Normativa autonómica

- Resolución de 13 de octubre de 2023, de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba y da publicidad al formulario de solicitud de autorizaciones de instalaciones eléctricas de Andalucía. (BOJA núm. 206, de 26/10/2023).
- Resolución de 9 de marzo de 2016, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se delegan determinadas competencias en materia de autorizaciones de instalaciones eléctricas en las Delegaciones territoriales de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. (BOJA núm. 51, de 16/03/2016).
- Instrucción 1/2016 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre tramitación y resolución de los procedimientos de autorización de las instalaciones de energía eléctrica competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

7.4. Seguridad y salud

Normativa comunitaria

- Directiva 2014/68/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo, relativa a la armonización de las legislaciones de los Estado miembros sobre la comercialización de equipos a presión. (DOUE núm. 189, de 27/06/2014, páginas 164 a 259).
- Directiva 92/57/CEE del Consejo, de 24 de junio, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles (octava Directiva específica con arreglo en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE). (DOUE núm. 245, de 26/08/1992, páginas 6 a 22).

Normativa estatal

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 243, de 11/10/2021, páginas 123437 a 123574).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (BOE núm. 172, de 20/06/2020, páginas 42488 a 42519).

- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. (BOE núm. 176, de 25/07/2017).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE núm. 139, de 12/06/2017).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos. (BOE núm. 54, de 04/03/2017).
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores. (BOE núm. 126, de 25/06/2016).
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. (BOE núm. 90, de 14/04/2016, páginas 25638 a 25678).
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE núm. 255, de 24/10/2015).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por la que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos de presión. (BOE núm. 210, de 02/09/2015, páginas 77965 a 77769).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE núm. 125, de 22/05/2010).
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (BOE núm. 106, de 01/05/2010, páginas 38787 a 38793).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicio de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (BOE núm. 71, de 23/03/2010, páginas 27962 a 27976).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1331/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que pueden derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE núm. 73, de 26/03/2009, páginas 29156 a 29158).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (BOE núm. 246, de 11/10/2008).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. (BOE núm. 204, de 25/08/2007).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. (BOE núm. 250, de 19/10/2006).

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el Real Decreto 1627/1997, d 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE núm. 127, de 29/05/2006, páginas 20084 a 20091).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amiento. (BOE núm. 60, de 11/03/2006).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores en frente a los riesgos derivados o que puedan derivar-se de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE núm. 265, de 05/11/2005).
- Real Decreto 2267/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE núm. 274, de 13/11/2004, páginas 37486 a 37489).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (BOE núm. 27, de 31/01/2004).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de los riesgos laborales. (BOE núm. 298, de 13/12/2003, páginas 44408 a 44415).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el cual se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE núm. 170, de 17/07/2003).
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mato, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. (BOE núm. 82, de 05/04/2003, páginas 13297 a 13298).
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se posibilita la transmisión por procedimiento electrónico. (BOE núm. 224, de 18/09/2002).
- Real Decreto 614/2001, de 6 de abril, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE núm. 104, de 01/05/2001).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que transpone la Directiva 98/83/CE, por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE núm. 256, de 25/10/1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE núm. 188, de 07/08/1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización para los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE núm. 140, de 12/06/1997).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE núm. 124, de 24/05/1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE núm. 124, de

24/05/1997).

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínima de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE núm. 27, de 31/01/1997).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE núm. 269, de 10/11/1995).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE núm. 57, de 08/03/1995, páginas 7691 a 7692).
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación. (BOE núm. 311, de 29/12/1987, páginas 38605 a 38071).

7.5. Gestión de residuos

Normativa comunitaria

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOUE 150, de 14/06/2018, páginas 109 a 140).
- Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 184, de 11/07/2015, páginas 13 a 15).
- Decisión de la Comisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto perteneciente a efectos del EEE. (DOUE núm. 370, de 30/12/2014, páginas 44-86).
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo i del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). (DOUE núm. 334, de 17/12/2010, páginas 17 a 119).
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, sobre clasificación, etiquetado y envasado de substancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006. (DOUE núm. 353, de 31/12/2008).

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 312, de 22/11/2008, páginas 3 a 20).
- Decisión del Consejo, 2003/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimiento de admisión de residuos en los vertederos con arreglo del artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOUE núm. 11 de 16/01/2003, páginas 27 a 49).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos. (DOUE núm. 182, de 16/07/1999).

Normativa estatal

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases. (BOE núm. 311, de 28/12/2022).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (BOE núm. 85, de 09/04/2022).
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financiaras en materia de residuos. (BOE núm. 78, de 01/04/2022).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 187, de 08/07/2020).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. (BOE núm. 171, de 19/06/2020).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE núm. 254, de 21/10/2017, páginas 101841 a 101848).
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE núm. 316, de 31/12/2016).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE núm. 140, de 12/06/2013, páginas 44257 a 44288).
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 97, de 23/04/2013, páginas 31080 a 31111).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. (BOE núm. 305, de 20/12/2012, páginas 86283 a 86297).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por la que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 83, de 07/04/2011, páginas 36168 a 36169).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (BOE núm. 185, de 01/08/2009, páginas 65671 a 65672).
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos. (BOE núm. 262, de 30/10/2009, páginas 90534 a 90574).
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo

(Reglamento REACH). (BOE núm. 266, de 04/11/2008, páginas 43712 a 43714).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 132, de 03/06/2006, páginas 21061 a 21070).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. (BOE núm. 160, de 05/07/1997, páginas 20871 a 20880).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE núm. 32, de 06/02/1991).

Normativa autonómica

- Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía. (BOJA núm. 67, de 11/04/2023).
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados. (BOJA núm. 38, de 25/02/2015).
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Residuos de Andalucía. (BOJA núm. 81, de 26/04/2012).

7.6. Medioambiente

Normativa estatal

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. (BOE núm. 294, de 06/12/2018, páginas 119858 a 119905).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de avaluación ambiental. (BOE núm. 296, de 11/12/2013).
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1896, de 11 de abril. (BOE núm. 14, de 16/01/2008, páginas 3141 a 3149).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera. (BOE núm. 275, de 16/11/2007).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (BOE núm. 254, de 23/10/2007).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE núm. 301, de 17/12/2005).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (BOE núm. 276, de 18/11/2003, páginas 40494 a 40505).
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE núm. 234, de 29/09/2001, páginas 36217 a 36227).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la

Ley de Aguas. (BOE núm. 176, de 24/07/2001).

- Real Decreto 1315/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. (BOE núm. 288, de 01/12/1992, páginas 40563 a 40565).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE núm. 103, de 30/04/1986).
- Decreto 2107/1968, de 16 de agosto, sobre el régimen de poblaciones con altos niveles de contaminación atmosférica o de perturbaciones por ruidos y vibraciones. (BOE núm. 212, de 03/09/1968, páginas 12892 a 12892).

Normativa autonómica

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. (BOJA núm. 24, de 06/02/2012).
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA núm. 157, de 11/08/2010).
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA núm. 143, de 20/07/2007).
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión. (BOJA núm. 209, de 27/10/2006).
- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA núm. 87m de 04/08/1998).

7.7. Protección contra incendios

Normativa estatal

- Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 87, de 10/04/2025).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE núm. 139, de 12/06/2017).
- Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales. (BOE núm. 293, de 07/12/2013, páginas 97616 a 97638).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. (BOE núm. 281, de 23/11/2013).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, de 28/03/2006).
- Real Decreto 949/2005, de 29 de julio, por el que se aprueban medidas en relación con las

adoptadas en el Real Decreto-ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales. (BOE núm. 183, de 02/08/2005, páginas 27182 a 27185).

Normativa autonómica

- Orden de 4 de noviembre de 2024, por la que se aprueba el Plan anual para la prevención, vigilancia y extinción de incendios forestales de Andalucía para el año 2025. (BOJA núm. 219, de 11/11/2024).

7.8. Otras

Normativa estatal

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. (BOE núm. 234, de 30/09/2015).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. (BOE núm. 207, de 29 de agosto de 2007, páginas 35931 a 35984).
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. (BOE núm. 176, de 23/07/1992).
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial. (BOE núm. 248, de 14/10/1980).

Normativa autonómica

- Decreto-ley 4/2024, de 27 de febrero, por el que se modifica el Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía. (BOJA núm. 44, de 04/03/2024).
- Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía. (BOJA núm. 34, de 16/02/2024).
- Resolución de 11 de marzo de 2022, de la Dirección General de Energía, por la que se delegan determinadas competencias en los órganos directivos territoriales provinciales competentes en materia de energía. (BOJA núm. 52, de 17/03/2022).
- Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía. (BOJA núm. 233, de 03/12/2021).

Normativa municipal

- Ordenanzas municipales ayuntamiento de Lanjarón.
- Ordenanzas municipales ayuntamiento de El Pinar.

8. Descripción del parque eólico Las Lomas

El parque eólico Las Lomas se compone de un total de 10 aerogeneradores de 1.500 kW de potencia nominal, totalizando una potencia instalada del parque eólico de 15 MW.

Los aerogeneradores se ubican en dos alineaciones con orientación aproximada N-S, con unas alturas comprendidas 500 y 650 m sobre el nivel del mar.

8.1. Aerogeneradores

Los aerogeneradores están formados por un fuste de acero, fijado al terreno mediante una

cimentación de hormigón armado, que soporta en su parte superior la góndola, y alberga en su interior el centro de transformación y el cuadro de control y protección.

Cada turbina está formada por un rotor de tres palas de fibra de vidrio montadas sobre un rotor de acero de fundición que, a través de un eje acoplado a una multiplicadora, acciona un generador asíncrono.

El fuste de acero está formado por dos o tres tramos de acero atornillados, con una altura total de 78 m.

Las palas tienen una longitud de 40 m, están formadas por una estructura monobloque autoportante, realizada con fibra de vidrio reforzada con epoxi y fibras de carbono. Inserida en la pala se sitúa una pieza de acero de fundición que termina en una brida que se atornilla al buje.

Sobre el buje, construido en hierro colado, se montan las tres palas, constituyendo el rotor, con un diámetro de 82 m y un peso de 42 t.

La multiplicadora transmite el par del rotor a un generador asíncrono que va acoplado a esta. El conjunto multiplicadora-generador se sitúa en el interior de la góndola, construida en fibra de vidrio, que protege estos elementos de la intemperie y tiene un peso de 48 t.

La góndola se sostiene por una torre tubular troncocónica formada por dos tramos, con una altura de 78 m y un peso de 230 t.

8.2. Cimentación de los aerogeneradores

Para el ancoraje de las torres de los aerogeneradores en el terreno se emplea un pedestal metálico circular embebido en una zapata aislada de hormigón armado de base octogonal y de canto variable. En el soporte macizo o pedestal de planta circular, ubicado en el centro, se encuentra la brida de sujeción del fuste, con la correspondiente jaula de pernos, que permiten la unión entre la zapata y el primer tramo de la torre del aerogenerador.

La cimentación tiene una longitud de 6 m por lado, con un armado circular de 15,5 m de diámetro, el canto es de 1,4 m en la parte inferior, el pedestal tiene un diámetro de 4,2 m y una altura de 1,23 m, con los últimos 0,73 m por encima de la cota de terreno.

8.3. Torre anemométrica

El parque eólico dispone de una estación anemométrica de medida, constituida por una torre triangular de celosía de acero autosoportada de 78 m de altura, sobre la que se sitúan los dispositivos de medida.

La cimentación de la torre es de tipo monobloque, formada por una losa de hormigón de 5,9 x 5,9 x 0,6 m, con tres pilares de 1 x 1 m para anclar las patas de la torre. El hormigón de la losa es de tipo HA-30/B/20/IIa, con armado de acero B 500 S.

Esta se conecta con un cable de fibra óptica con la subestación Tablate, a través de las mismas canalizaciones que los conductores del parque eólico, y recibe alimentación eléctrica a través de una línea de baja tensión proveniente del aerogenerador LO01.

8.4. Accesos, viales interiores y áreas de maniobra

En el diseño de los viales y plataformas, para el acceso e interconexión de los aerogeneradores, se utilizaron, principalmente, caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias para el paso de los transportes especiales. El trazado de los viales tiene, aproximadamente, una longitud total de 2,96 km.

La anchura mínima de la pista es de 5 m, con acabado superficial de zahorra, en general los viales se encuentran en buen estado de conservación.

8.5. Plataformas aerogeneradores

En los emplazamientos de los aerogeneradores se ubican las plataformas para la operación y mantenimiento de estos, que en su momento fueron las plataformas de montaje de los aerogeneradores, con un acabado superficial similar al de los viales internos.

Estas plataformas contemplan el espacio para el aparcamiento de vehículos y posicionamiento de grúas para poder llevar a cabo las tareas de mantenimiento.

8.6. Canalizaciones eléctricas subterráneas

Los aerogeneradores están interconectados entre sí por una red de media tensión a 20 kV, formada por 2 circuitos, estos conectan con la subestación Tablate.

En los tramos que esta red discurre por canalizaciones subterráneas su emplean conductores unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y de secciones comprendidas entre 150 y 240 mm^2.

Los conductores se ubican en zanjas, mayoritariamente con relleno de tierras, ubicadas paralelamente a los viales internos del parque eólico.

8.7. Canalizaciones eléctricas aéreas

El tramo de la red interna del parque eólico con línea aérea se realiza con conductor de aluminio RHV de 110 mm^2 de sección, los soportes de la línea son de tipo torre metálica de celosía.

8.8. Subestación Tablate

La energía generada en el parque eólico se vierte a la subestación 20/66 kV Tablate, la cual eleva la tensión para evacuar la energía a la red de distribución de e-Distribución Redes Digitales, S.L.U. que da servicio en la zona.

9. Elementos a desmantelar del parque eólico

9.1. Componentes de los aerogeneradores

Cada máquina NEG Micon NM82 está dotada de un generador asíncrono de inducción de 1650 kW de potencia nominal, accionado por el rotor de la turbina a través de una multiplicadora de 3 etapas y ejes paralelos. La velocidad del rotor es de 16,2 – 30,8 rpm y la del generador 1.000 – 1.950 rpm. El generador asíncrono es de 4 polos, a una tensión de 690 V.

9.1.1. Rotor

El rotor lo forman las 3 palas y el buje. Estos componentes están formados por fibra de vidrio y acero de fundición, respectivamente. Su masa total es de 43 t.

9.1.1.1 Palas

Las palas están construidas en fibra de vidrio reforzada con epoxi y fibras de carbono. Tienen una longitud aproximada de 39,5 m.

Estos componentes se pueden tratar mediante valorización como combustible y/o materia primera en determinados procesos de producción de cemento, o proceder a su separación por medio de algún proceso químico.

Figura 2: vista lateral y unión con el buje de las palas de un aerogenerador.

9.1.1.2 Buje

El buje está formado con acero de fundición, con acabado galvanizado y pintado. Este se destinará como chatarra.

9.1.2. Góndola

La góndola encapsula diferentes componentes de los aerogeneradores, siendo los principales:

- Eje principal: formado por aleación de metales.
- Rodamiento principal: formado por una carcasa y el propio rodamiento de bolas.
- Bancada de la máquina: formada con acero de fundición.
- Sistema de guiñada: formado por un cojinete de deslizamiento de tereftalado de polietileno (PETP) y un anillo de acero forjado con tratamiento térmico.
- Engranaje sistema de guiñada: formado por un tornillo sin fin y un engranaje plantario de 3 etapas, accionados por un motor asíncrono.
- Multiplicadora: con una etapa planetaria y dos etapas de ejes paralelos. Dispone de un sistema de refrigeración por aceite accionado por una bomba, de 1,5 kW de potencia calorífica.
- Acoplamientos: el acoplamiento entre el árbol principal y la caja de cambios es de tipo de disco de compresión cónico y el acoplamiento entre la caja de cambios y el generador es de tipo árbol compuesto.
- Generador: asíncrono, doblemente alimentado a través de un convertidor de frecuencia, de una potencia nominal de 1.650 kW, de 4 polos, con una velocidad de giro 1.000 – 1.950 rpm.
- Freno manual: disco de freno.

Previamente al desmantelamiento de la multiplicadora, se retirará de manera controlada el aceite hidráulico y el lubricante que pueda contener en su interior, así como en los conductos y filtros. Se procederá de la misma manera con los líquidos de refrigeración.

Los aceites y filtros de aceite se entregarán a un gestor autorizado para su tratamiento. Los elementos plásticos y/o de caucho se entregarán a un gestor autorizado para su valorización energética.

El resto de componentes de hierro y acero no contaminados por aceites se destinarán al reciclaje como chatarra, a excepción de algún componente en buen estado que pueda reutilizarse como recambio para otros aerogeneradores.

En el caso del cobre y del aluminio del cableado de conexión interno, se procederá a su adecuada

recuperación, una vez separada la cubierta plástica, debido al elevado coste de estos en el mercado.

Los componentes de la góndola suponen una masa total de 33 t para el modelo G52 y de 35 t para el modelo G58.

9.1.3. Torre

La torre es tubular, troncocónica, formada por dos tramos, con una altura total de 78 m. Construida con acero y tratada superficialmente con una capa de pintura para evitar la corrosión. Los diferentes tramos se unen entre ellos mediante bridas y pernos de acero. Están provistas de escaleras interiores de acceso a la góndola y de plataformas intermedias. Los sistemas de control y potencia se encuentran situados en su interior, en la parte inferior.

Los tramos de la torre están fabricados a partir de planchas de acero soldado, recubiertas posteriormente con diversas capas de pintura adecuadas para ambiente salino. Las plataformas, escaleras y líneas de vida interiores también son de acero o hierro galvanizado. Todos estos componentes se reciclan como chatarra.

Figura 3: Vista lateral y superior tramo de torre de un aerogenerador.

9.1.3.1 Cabinas de medida y protección

En el pie de la torre se ubican las cabinas de medida y protección; formadas por los transformadores, las celdas de protección y el material de seguridad.

Los transformadores son de aislamiento en seco, de una potencia nominal de 1.900 kVA y una relación de transformación 0,69/20 kV. Las celdas de protección son de tipo monobloque, con toda su aparamenta contenida en una única envolvente metálica, hermética y con aislamiento SF_6.

9.1.4. Cimentación de hormigón armado

La cimentación de cada aerogenerador está formada por una zapata aislada de base circular y canto variable. Centrado se ubica un macizo soporte o pedestal de planta circular. La zapata es de hormigón armado.

Una vez desmontados los diferentes tramos de la torre, se corta la estructura metálica que sobresale de la base i se derroca la parte superior de la zapata con un martillo hidráulico. Los hierros del forjado se cortan con una máquina de corte.

La parte metálica se destina al reciclaje como chatarra. El hormigón en caso que sea posible se desmenuzará en una planta de tratamiento de áridos, utilizándolo como zahorra para relleno. Sino, se eliminará a través de depósito en vertedero de residuos inertes.

Figura 4: cimentación aerogenerador con hormigonado terminado y vista del armado.

9.1.4.1 Jaula de pernos

En el centro de la zapata, y atravesado por armaduras, se sitúa la jaula de pernos la cual va sujetada con tornillería a la torre. El interior de este cilindro se encuentra hormigonado. Esta pieza lleva tres patas de apoyo sujetas al hormigón de limpieza y que se utilizan para su nivelación. Esta pieza sobresale alrededor de 1,23 m por encima de la cimentación y se recubre con hormigón armado. La parte superior del cilindro sobresale unos 0,73 m por sobre del nivel del terreno.

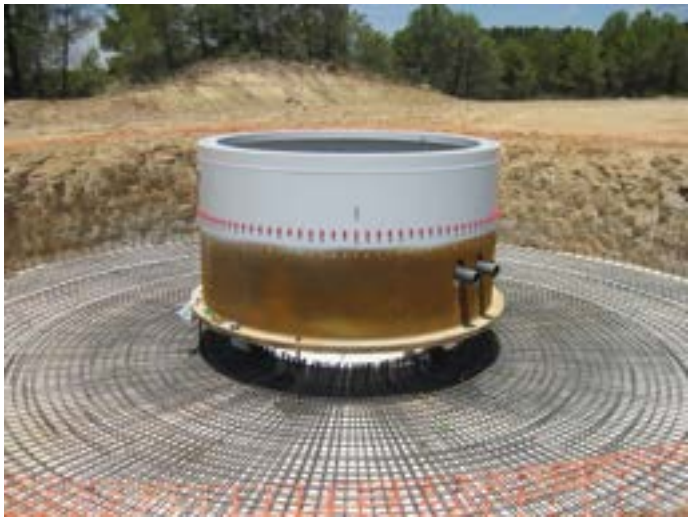


Figura 5: tramo unión torre con cimentación, jaula de pernos.

9.1.5. Elementos auxiliares

Dentro de la cimentación se ubican tubos de polietileno (PE) de 200 mm de diámetro para canalizar los cables de potencia y comunicaciones salientes de la torre.

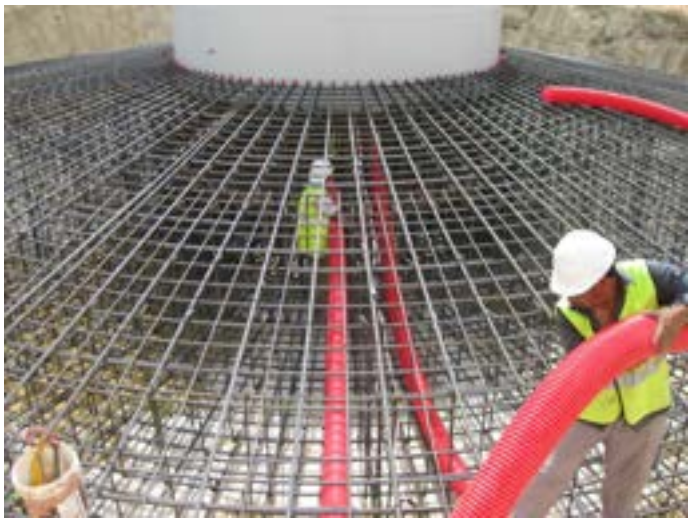


Figura 6: canalización para extraer los cables de potencia y comunicaciones del interior de la torre por dentro de la cimentación.

Para poder acceder a la torre de los aerogeneradores se dispone de una escalera de acceso construida en acero y tratada superficialmente con pintura. Esta será tratada como chatarra.

Las masas metálicas de los equipos y de la torre, el neutro del transformador y los armados de la cimentación de la torre están conectados a tierra a través del electrodo de puesta a tierra del aerogenerador, conectado a las barras seccionables de este.

9.2. Zanjas

Las zanjas tienen una profundidad y un ancho variable dependiendo del número de circuito que contienen y la zona por donde discurren. Los conductores se sitúan en la parte inferior de la zanja, sobre una capa de arena, ubicando los conductores de potencia en el fondo de la zanja y sobre estos los conductores de comunicaciones, recubiertos por una capa de arena. En la parte superior de la zanja, además de una cinta de señalización, se ubica una protección mecánica.

En los tramos de zanja que se producen cruces con viales, la canalización es con dado de hormigón en masa, el resto de excavación se rellena con tierras seleccionadas.

Delante de cada aerogenerador se ubica una arqueta de registro para la extracción del cableado de la torre.

La apertura de las zanjas existentes se realzará únicamente en las zonas en las que sea necesario retirar los conductores por su interferencia con los del nuevo parque eólico. Una vez eliminados los conductores se restaurará con materiales de relleno anivelándolas a la cota del terreno adyacente.

En los diferentes puntos de unión de conductores o en cambios de dirección se ubican arquetas de hormigón prefabricadas.

Figura 7: zanja para cables y arqueta de unión.

9.3. Torres tramo aéreo

Las torres del tramo aéreo de la línea interior son metálicas, de celosía. Con un primer apoyo con configuración de crucetas al tresbolillo, configuración (S) y el resto de apoyos con configuración en bandera (N).

En estas torres se realizan las conversiones aéreo subterráneas de la línea.

9.4. Conductores

Los conductores son de aluminio con una cubierta de poliolefina libre de halógenos, de secciones 150 y 240 mm², dependiendo de la potencia a transportar, y designación RHV 12/20 kV. Los conductores disponen de conectores en sus extremos para su conexión con las celdas ubicadas en los aerogeneradores.

Figura 8: conductores de potencia ubicados en zanja.

Los conductores en el tramo aéreo son de aluminio, designación RHV 12/20 kV, de una sección de 110 mm².

La red de tierras en única para la totalidad del parque eólico, se dispone de un conductor de tierra de cobre desnudo, de 50 mm^2 de sección, que une la puesta a tierra de los diferentes aerogeneradores con la subestación Tablate.

Para la red de comunicaciones se dispone de conductores de fibra óptica.

9.5. Otros

Aquellos equipos y componentes enteros que se encuentren en buen estado (como pueden ser algún equipo de la aparamenta instalada en los centros de transformación) pueden tener diferentes usos. Por una parte, pueden ser utilizados como material de recambio para instalaciones en servicio del mismo promotor, o bien vendidos a terceros para su reinstalación o utilización como recambio.

Por otra parte, los componentes eléctricos contenidos en los paneles de control, pantallas, circuitos, etc., se pueden reciclar a partir del componente completo o triturado, siendo de gran valor por contener metales como el cobre, estaño, plomo, oro, plata, etc., que se pueden separar y refundir.

Los elementos auxiliares como cintas de señalización de los conductores, hitos de señalización, sistemas de control y seguridad de los aerogeneradores, se tratarán como residuos de obra y serán tratados en función de sus características.

9.6. Tierras y pétreos

Las diferentes tierras generadas en las excavaciones por picado de cimentaciones y extracción de los conductores de las zanjas se acopiarán para su posterior reaprovechamiento en el relleno de las cavidades generadas, así como para la restauración ambiental indicada en el punto 12. La capa de tierra vegetal en la superficie se acopiará de manera independiente del resto para conservarla en condiciones óptimas.

10. Operaciones de desmantelamiento del parque eólico

El presente proyecto pretende describir las tareas que se llevarán a cabo para el desmantelamiento de las instalaciones del parque eólico existente. Los trabajos que se desarrollarán para llevar a cabo el desmontaje y demolición se resumen en:

- Corte del suministro eléctrico de cada una de las máquinas a desmantelar en la subestación del parque eólico (en aquellos casos en los que aún no se haya realizado con anterioridad).
- Corte de los cables de potencia (cables eléctricos) en la arqueta situada en el pie de cada aerogenerador. Desembornado y descableado de estos en el interior del aerogenerador.
- Bajada, mediante grúas, de las palas, el buje y la góndola.
- Desatornillado de cada uno de los tramos por los que está compuesta la torre, bajando, con la ayuda de grúas, cada uno de ellos.
- Extracción de los conductores de las líneas subterráneas de media tensión donde interfieran con el nuevo parque, dejando el resto de la canalización en su estado actual.
- Eliminación o demolición de la parte superior de la cimentación y posterior relleno, nivelación y tendido de una capa de tierra vegetal.
- Retirada de todas las arquetas de registro y relleno de las mismas con materiales de aportación y posterior tendido de tierra vegetal.

10.1. Criterios generales

En general, en el desmantelamiento del parque eólico Las Lomas se seguirán los siguientes criterios

básicos:

- Se procederá a la restitución de los terrenos en su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal y en algunos casos una previa restitución topográfica.
- Se restaurarán paisajísticamente las zonas actualmente afectadas por la instalación de aerogeneradores.
- Se eliminarán todos los caminos de acceso creados para uso exclusivo del parque eólico, procediendo a su restauración vegetal, excepto en el caso de esos viales ya existentes que se hayan ampliado y los que sean de utilidad para tareas agrícolas y/o ganaderas una vez finalizada la explotación del parque eólico.

10.2. Corte de suministro eléctrico

Las obras empezarán con la parada, desconexión y puesta a tierra de los aerogeneradores, desconectando a continuación la instalación mediante la apertura del interruptor/seccionador de puesta a tierra de la celda de salida a la subestación.

10.3. Desbroce

De manera previa a los trabajos de escarificación de los viales y excavación parcial de las cimentaciones, se retirará la zahorra existente y la capa de tierra vegetal que esté disponible con la finalidad de aprovecharla para tareas de revegetación de las superficies que deban tener lugar.

La tierra vegetal se deberá acopiar aparte de las demás tierras y runas, junto con su vegetación original en pequeños montones de altura no excesiva (menor de 50 cm) de forma trapezoidal y colocados de manera paralela, que no impidan el desarrollo de la vegetación, por la cual cosa deben de ser frecuentemente regados, para su posterior utilización.

Como se indica en el epígrafe dedicado, y, si es posible, los restos de hormigón se triturarán en una planta de procesado de áridos para la fabricación de zahorra y posterior reutilización.

Se procurará hacer el menor daño posible a la vegetación y arbolado confrontante con la zona de obra con la finalidad de facilitar la integración de las áreas desmanteladas en el área natural.

10.4. Desmantelamiento de aerogeneradores

Los aerogeneradores de desmontarán y sus componentes se acopiarán en la plataforma situada en la base de cada uno de ellos. Todo el desmantelamiento de los aerogeneradores debe de ser controlado y sus componentes deben de depositarse en zonas donde se proteja el suelo mediante instalaciones de recogida y tratamiento de cualquier posible vertido. Cualquier elemento que no pueda ser vendido o reutilizado, se destinará a gestor autorizado.

Los elementos de los aerogeneradores desmantelados se acopiarán siempre sobre una capa de zahorra de 25 cm de espesor y con las correspondientes láminas de polietileno homologadas.

Sobre la superficie impermeabilizada de la zona de acopio del desmantelamiento se ejecutará un drenaje perimetral para recoger los potenciales vertidos que no puedan ser contenidos por otros medios y su posterior tratamiento mediante trampas de grasa. No obstante, en la obra se dispondrá de materiales que permitan la contención de cualquier vertido (absorbentes, etc.) de manera que se podrá retener todo el potencial de líquidos contaminantes (aceites, etc.) que puedan contener los elementos a desmantelar.

10.4.1. Desmontaje eléctrico

El desmontaje eléctrico conlleva la retirada de todos los equipos que forman parte de la instalación generadora. Los componentes internos de los aerogeneradores: generador asíncrono, convertidor, cableado, sistemas de control, etc., serán retirados con el desmontaje de la góndola y los tramos de

la torre.

10.4.2. Desmontaje mecánico

Los componentes de las turbinas se desmontarán en el orden inverso en el que fueron instalados, procediendo a su descenso mediante una grúa, dejando únicamente la brida inferior que se encuentra unida a la cimentación. El desmontaje de la góndola recibirá un tratamiento adecuado, descrito a continuación, con la finalidad de evitar vertidos de aceite.

En primer lugar, se procederá con el desmantelamiento de las palas, que se depositarán en la plataforma del aerogenerador. Seguidamente se desacoplará el conjunto buje-góndola, el cual también se depositará en la plataforma. Se continúa con los internos de la torre, incluyendo los centros de transformación y los conductores. Se finaliza con los tramos de la torre, los cuales se almacenarán al pie del aerogenerador.

Estos elementos se acopiarán siempre sobre las correspondientes láminas de polietileno homologadas; así mismo los elementos que contengan aceites, tales como las góndolas, se acopiarán fuera de las áreas afectadas por lechos fluviales y escorrentías. Posteriormente se retirarán del parque eólico para su reutilización o reciclaje por gestor autorizado.

10.4.3. Procedimiento de desmontaje

A continuación, se expone el procedimiento para desmantelar un aerogenerador completo y acopiar los componentes generados en la obra.

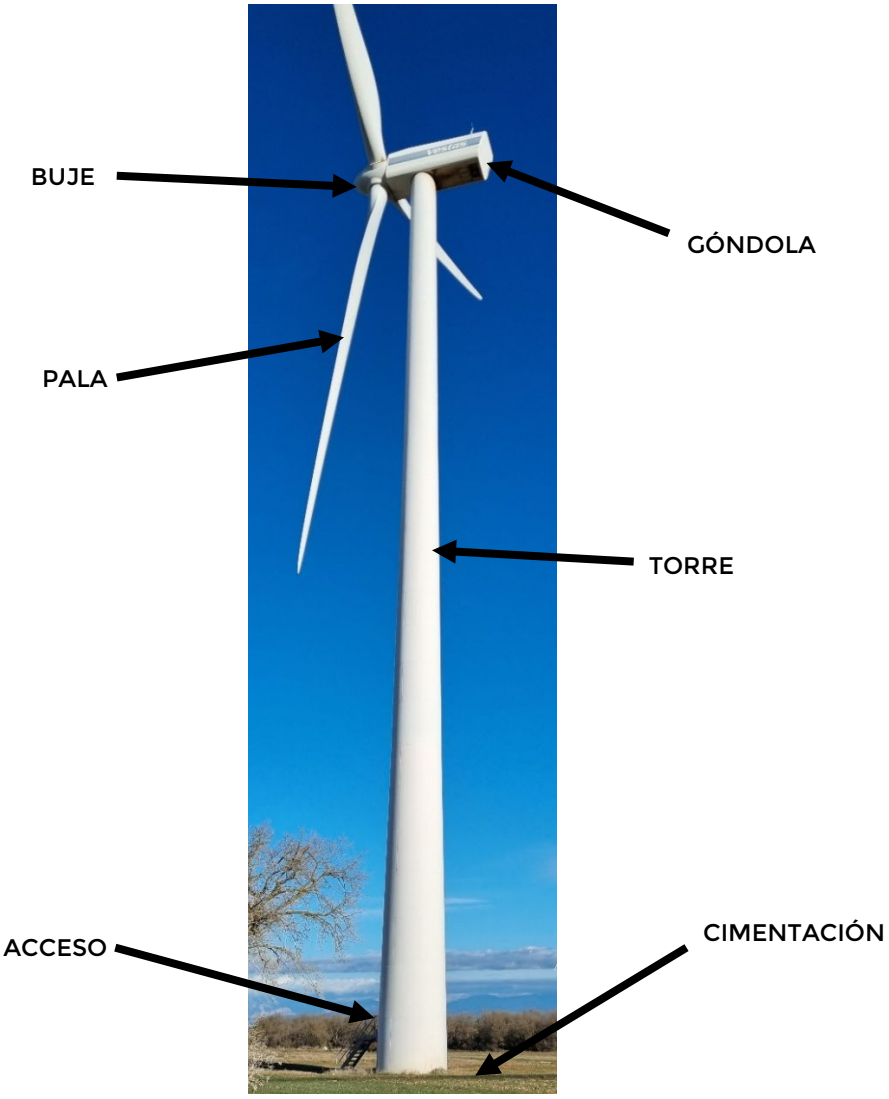


Figura 9: componentes mecánicos aerogenerador.

10.4.3.1 Palas

Se hará uso de un útil especial para desmontar cada una de las palas por separado. Mediante la reductora y un útil se bloqueará el rotor, dejando una pala en la posición inferior. Esta pala se soportará mediante un útil similar a una horquilla para suspenderla desde la raíz, mientras se desacopla. Una vez retirada la pala, y haciendo rotar el eje mediante un motor, se retirarán las restantes.

10.4.3.2 Cableado

Se debe recoger y estibar en la góndola el cableado de potencia y de señal proveniente del cuadro ubicado en el suelo de la góndola. Para la realización de esta operación se deberá tirar de la celda de media tensión y abrir el interruptor general del cuadro de potencia.

10.4.3.3 Buje

Este se retirará juntamente con la góndola.

10.4.3.4 Góndola

Una vez retiradas las palas se procederá al corte de los cables eléctricos y elementos de conexión que existan entre la góndola y la torre. Se apuntalará la góndola, que contiene el generador, con el útil y

eslingas necesarias, y una vez la grúa inicie el tensado se aflojarán los pernos de unión con el tramo superior de la torre.

Previamente a la colocación de la góndola sobre el terreno se colocará una lámina de polietileno de alta densidad excediendo la superficie que se prevea utilizar, con el fin de evitar el vertido de aceite sobre el suelo.

Una vez la góndola se deposite sobre el terreno, y en caso de ser necesario para su transporte y tratamiento, se retirará la carcasa sintética del chasis. Si el transporte al centro de tratamiento permite su transporte completo se evitará realizar esta tasca en el parque eólico para evitar la proyección de restos de fibra de vidrio en el entorno.

10.4.3.5 Torre

Para desmontar los tramos de torre, se sujeta siempre la sección superior con la grúa y se sueltan los pernos de unión entre el tramo superior y el inferior, para posteriormente bajar el tramo superior al suelo. Si para colocar los tubos en posición horizontal es preciso guiar la parte inferior se utilizará una segunda grúa auxiliar para realizar la maniobra de retención.

Con el objeto de evitar la necesidad de transportes especiales, se procede también a su corte en elementos de menores dimensiones en el propio parque eólico, una vez asentados los tramos en el suelo y mediante oxicorte. Se realizarán dos cortes verticales, dividiendo el cilindro de la torre en dos partes iguales, que a su turno se cortarán en diversas partes.

En el primer tramo de las torres se ubican los transformadores, celdas de media tensión y elementos de control, se procederá a la retirada de estos componentes eléctricos.

10.4.3.6 Transformador

El transformador ubicado en el interior del tramo inferior de la torre se retirará previamente a la retirada de este tramo de la torre. Se procederá al desmontaje del transformador, primeramente, se desconecta el cableado del primario y del secundario y se baja hasta la plataforma inferior, donde se encuentra el interruptor general del cuadro de baja tensión y la celda de media tensión. Se retiran los tramex de la plataforma del transformador. Seguidamente se retira la envolvente protectora metálica (portes, plataforma donde se encuentra instalado, sujetándolo con eslingas y se retira con la ayuda de una grúa por la parte superior del tramo 1 de la torre. Finalmente, se deposita el transformador en una zona habilitada para esta finalidad, sobre un pallet de madera y protegiéndolo con un plástico.

10.5. Picado y retirada de las cimentaciones

Se eliminará el pedestal de la cimentación que, una vez retirado el aerogenerador, se encuentre por sobre del nivel del terreno. Adicionalmente, se demolerán los primeros 50 cm de espesor de la cimentación, rebajando esta.

No se ha considerado la demolición total de la cimentación dado que esta acción generaría unos volúmenes de residuos superiores y una mayor afección sobre los terrenos del entorno.

Una vez retirados los citados materiales, se rellenará la cimentación y pedestal con tierra vegetal hasta llegar a la cota del terreno adyacente y regularizar la cota del terreno natural.

10.6. Extracción de los conductores de las líneas subterráneas

Los conductores subterráneos que interfieran con la instalación de las nuevas turbinas que sustituyen las que se retiran, serán retirados mediante la apertura de las zanjas para su tratamiento, procediendo al relleno con el mismo material de la excavación. El resto de conductores no serán retirados, debido a la mayor afección sobre el terreno que esto supone en frente de dejarlos en su estado actual.

10.7. Retirada de las arquetas de registro

En el caso que existan arquetas de registro en la entrada de los cables a los aerogeneradores o por uniones de ramales, y al ser estas arquetas de hormigón o mazonería, se retirarán para proceder a su tratamiento como residuo de la construcción.

10.8. Desmontaje de la torre anemométrica

En el parque eólico existe una torre de medida de celosía autoportante, de 78 m de altura útil, que será retirada. Para esto se procederá a su desmontaje, bajando las 9 secciones (3 de 12 m, 5 de 7,5 m y una de 4,5 m) por las que está compuesta, con una grúa, previo el desatornillado de cada tramo.

La cimentación se demolerá hasta una profundidad de 50 cm, retirando la armadura de refuerzo i rellenando con material apropiado y tierra vegetal, del mismo modo que se prosiga con las cimentaciones de los aerogeneradores.

10.9. Viales

Los viales que sirven en la actualidad al parque eólico y que no sean utilizados en el parque eólico repotenciado para el acceso a las nuevas turbinas o que no forman parte de caminos públicos, serán escarificados, procediendo a su desplazamiento lateral mediante maquinaria con el fin de descompactar el material permitiendo su aireación, humidificación y revegetación con las especias que se sitúan en el entorno de los viales.

10.10. Relleno con tierra

Posteriormente a la retirada de los elementos descritos anteriormente, se realizará el relleno de las cavidades creadas. Para el relleno y restauración topográfica requerida se utilizará material procedente de los desmontes que tienen lugar durante los trabajos de repotenciación del parque eólico, dado que existirán excedentes disponibles. En la capa superior se aportará tierra vegetal anivelando la superficie con el terreno natural para asegurar su revegetación.

11. Reciclaje de los componentes de los aerogeneradores

Las publicaciones especializadas definen los residuos tipo de un aerogenerador como:

ELEMENTO / MATERIAL (% DE PESO)	HORMIGÓN	ACERO	ALUMINIO	COBRE	MATERIALES COMPUESTOS	OTROS
Rotor						
Buje		100%				
Palas		3%			67%	30%
Góndola						
Multiplicadora		96%	2%	2%		
Generador		65%		35%		
Marco, maquinaria, otros		84%	9%	4%	3%	
Torre						
Tramos de torre	2%	98%				

Tabla 6: composición principales componentes de un aerogenerador.

Todos los elementos metálicos serán reciclados, pudiendo obtener un beneficio a través de su venda como material reutilizable, y los elementos con fibra serán tratados por gestores autorizados. La masa de los principales elementos que forman los aerogeneradores:

ELEMENTO	NEG Micon NM82

Rotor	43.000 kg
Góndola	52.000 kg
Torre	115.000 kg

Tabla 7: masa elementos de los aerogeneradores.

12. Restauración ambiental

12.1. Plan de seguimiento ambiental

Las tareas de desmantelamiento de los aerogeneradores irán acompañadas de un seguimiento ambiental, las características generales del cual se especifican en los siguientes puntos.

12.1.1. Desmantelamiento

Se comprobará que el desmantelamiento de los aerogeneradores se realice según lo especificado en el presente proyecto, bajando los elementos mediante una grúa situada en la plataforma, y procurando una afección mínima en los terrenos adyacentes.

Se verificará que cada uno de los elementos desmantelados se gestiones de acuerdo a su naturaleza según la normativa aplicable, priorizando la reutilización, reciclaje y la valorización frente al vertido.

Durante las tascas de desmantelamiento no se afectará a más superficies que las estrictamente necesarias (plataforma i cimentación). Los materiales desmantelados se acopiarán en las plataformas existentes o al largo de los viales.

Los camiones circularán por los caminos construidos sin afectar otros terrenos, tomando medidas para minimizar la generación de polvo y ruido.

Se realizará la adecuada gestión de los residuos y materiales valorizables según su naturaleza, de acuerdo con la normativa vigente en el momento de la actuación.

12.1.2. Frecuencia de inspección

La inspección de los trabajos de desmantelamiento y restauración se realizarán semanalmente, durante los meses en los que se realicen las obras.

12.2. Uso futuro de las zonas afectadas

El desmantelamiento del parque eólico se realiza para permitir la instalación del nuevo parque eólico repotenciado en la misma ubicación, por la cual cosa el futuro uso de la zona queda con la misma finalidad que en la actualidad.

13. Organismos y servicios afectados

Antes del inicio de la ejecución de las obras el contratista solicitará a las diferentes compañías de servicios los planos de situación, localizando su ubicación "in situ" por tal de evitar cualquier desperfecto en estos, y se responsabilizará de los que acontezcan. A los precios unitarios se ha considerado la dificultad de trabajar en estas zonas con servicios. Igualmente, se ha considerado en los precios unitarios la parte proporcional de las prospecciones que se hayan de realizar por cualquier motivo.

El contratista coordinará con las diferentes compañías de servicios su plan de trabajo para optimizar el tiempo de ejecución y minimizar la afección a los usuarios de los diferentes servicios. Las infraestructuras de los servicios deberán de ser sustituidas, modificadas o creadas de acuerdo con la

normativa de cada compañía.

Se entiende como incluido en la obra civil a cargo del contratista, el suministro de los elementos necesarios para la instalación de los servicios por parte de las compañías (suministro eléctrico, elementos de seguridad y salud, etc.).

En las afecciones del ámbito del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas con otras redes de servicios o infraestructuras, se mantendrán las distancias y/o condiciones técnicas indicadas por los diferentes organismos afectados, según las gestiones mantenidas, indicadas y grafiadas en las correspondientes separatas, y valoradas en el correspondiente capítulo del presupuesto.

Los organismos afectados por la ejecución del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas son:

- Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).
- Ayuntamiento de El Pinar.
- Ayuntamiento de Lanjarón.
- E-Distribución Redes Digitales, S.L.U.
- Junta de Andalucía.
- Red Eléctrica de España (REE).

14. Programa de desmantelamiento

14.1. Criterios generales

La planificación de los trabajos de desmantelamiento deberá de coordinarse con los trabajos de construcción y puesta en marcha del parque eólico repotenciado, de acuerdo con los siguientes criterios generales:

- Inicialmente, se programarán únicamente los trabajos de desmantelamiento necesarios para posibilitar la construcción del parque eólico repotenciado, de manera que los aerogeneradores del parque eólico actual se mantengan en operación el máximo tiempo posible.
- El desmantelamiento de aerogeneradores y otros elementos que interfieran en la construcción de la nueva planta se limitará al desmontaje y retirada de los diferentes elementos de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.
- Los trabajos de demolición de cimentaciones, restauración de los viales y explanadas no utilizadas en la nueva instalación, y revegetación de terrenos se realizará al final de la obra, excepto en aquellos casos en que estos elementos interfieran en la construcción del parque eólico repotenciado.

14.2. Secuencia prevista

A continuación, se indica la secuencia prevista de los trabajos de desmantelamiento del parque eólico, que se coordina con la construcción del parque eólico repotenciado de acuerdo con los criterios indicados anteriormente.

- En primer lugar, se procederá al desmontaje y retirada de los aerogeneradores, la secuencia de retirada prevista por estos se ha definido para minimizar los desplazamientos de las grúas y maquinaria auxiliar. De esta manera el orden de desmontaje propuesto resulta:
    - Aerogenerador LO01.

- Torre anemométrica.
- Aerogenerador LO02.
- Aerogenerador LO03.
- Aerogenerador LO04.
- Aerogenerador LO05.
- Aerogenerador LO06.
- Aerogenerador LO07.
- Aerogenerador LO08.
- Aerogenerador LO09.
- Aerogenerador LO10.

- Posteriormente, se procederá al picado de las cimentaciones de los aerogeneradores.
- Finalizada la fase de obra civil del desmantelamiento del parque eólico, se continuará con las actividades de excavación de zanjas y retirada de los conductores, con el correspondiente relleno con material descompactado.
- Se procederá con el escarificado y retirada de los 20 cm de zahorra en viales y plataforma, así como el aporte de 20 cm de tierra vegetal.
- Finalmente, se realizarán los trabajos de revegetación de los terrenos afectados por las cimentaciones de los aerogeneradores, así como los viales y plataformas que no sean de uso en el parque eólico repotenciado o por los vecinos de la zona.

La planificación de las tareas del presente proyecto se debe realizar teniendo en cuentas las tareas del proyecto de repotenciación del parque eólico para una ejecución de las obras más eficiente.

15. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del proyecto se estima en 11 semanas. Para realizar el plan de ejecución se han tenido en cuenta diversos aspectos, tales como los rendimientos de ejecución, la época más propicia para realizar cada tarea, y los medios auxiliares a utilizar en cada unidad de obra, evitando así el solapamiento de los mismos.

De esta manera se establece el siguiente cronograma:

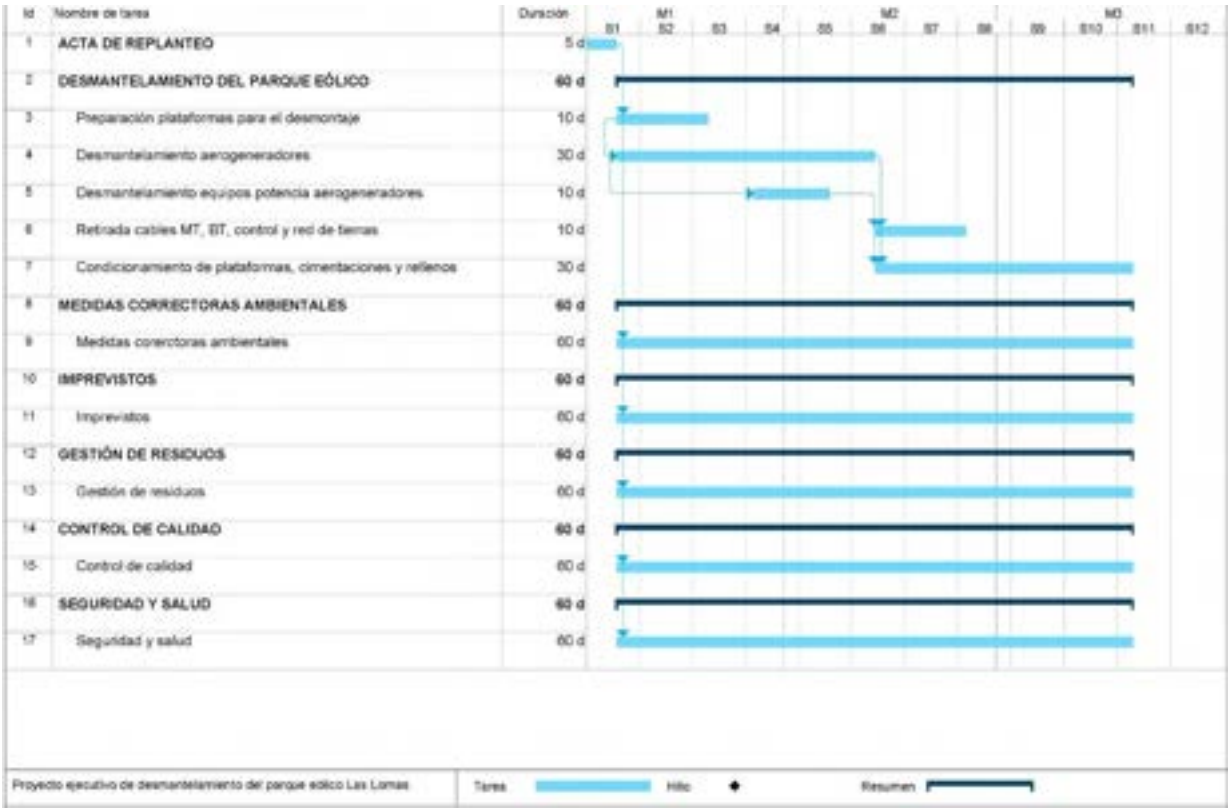


Figura 10: cronograma de ejecución de la obra de desmantelamiento del PE Las Lomas.

16. Seguridad y salud

El Artículo 4.1 del Real Decreto 1627/1997, establece que por las características de la obra del presente proyecto se requiere la redacción de un estudio de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto, con el contenido previsto en el artículo 5 del citado Real Decreto. Este se desarrolla en el documento número 4 del presente proyecto.

En este documento se determinan los riesgos previstos en función de la actividad de cada gremio en la obra, así como las medidas preventivas que eliminen o minimicen estos riesgos. Se establecen los calendarios de formación, vigilancia, protecciones individuales y colectivas y todas las medidas que sea necesarias para un control adecuado de la seguridad.

El artículo 7 del citado Real Decreto dispone que el contratista elaborará un plan de seguridad y salud para la realización de las obras siguiendo las indicaciones del estudio de seguridad y salud.

17. Gestión de residuos

El objetivo es planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra; para esto es necesario clasificar los residuos en origen y gestionarlos de manera correcta.

Se redacta un estudio de gestión de residuos (contenido en el anexo 1), en cumplimiento de la normativa autonómica y estatal de aplicación, concretamente el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se incorporará una relación de medidas preventivas para minimizar la generación de residuos, así como se cuantificarán y clasificarán todos los residuos que resultarán, tanto de las demoliciones, de los movimientos de tierras, como de los generados propiamente en obra.

18. Presupuesto

El presupuesto que se muestra a continuación da una idea bastante aproximada de cuál será el coste real de la ejecución del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas. El presupuesto de ejecución de material (PEM) desglosado por los principales capítulos resulta:

PRESUPUESTO PROYECTO EJECUTIVO DESMANTELAMIENTO PARQUE EÓLICO LAS LOMAS		
01	DESMANTELAMIENTO	263.376,99 €
02	RESTAURACIÓN	54.795,09 €
03	SEGURIDAD Y SALUD	29.782,16 €
04	GESTIÓN DE RESIDUOS	-165.764,48 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL (PEM)		182.189,76 €

13% GASTOS GENERALES	23.684,67 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	10.931,39 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRACTO (PEC)	216.805,82

21% IVA	45.529,22 €
PRESUPUESTO TOTAL	262.335,04 €

Tabla 8: presupuesto de ejecución de material del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas.

Asciende el presupuesto de ejecución de material a la cantidad de **CIENTO OCHENTA DOS MIL CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS** (182.189,76 €).

19. Petición que se formula a la administración

Con lo expuesto en la presente memoria, conjuntamente con el contenido de los anejos, planos, estudio de seguridad y salud, pliego de condiciones y presupuesto, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas para el desmantelamiento de las 10 turbinas y otros elementos constitutivos del parque eólico Las Lomas, solicitándose, por lo tanto, que el presente proyecto administrativo sea válido para la obtención de la Autorización Administrativa de Construcción y Autorización Administrativa Previa para la ejecución del desmantelamiento del parque eólico Las Lomas, de acuerdo con la solicitud a presentar por la empresa promotora [redacted] para el desmantelamiento del parque eólico.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

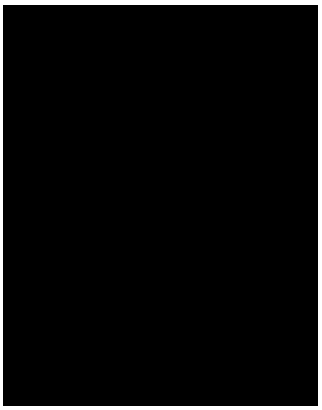
Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya (EIC)



ANEXO 1: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 1: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Objeto 4
   1.1. Alcance 5
   1.2. Descripción de la obra y situación 5
2. Definición de conceptos 5
3. Legislación aplicable específica 6
   3.1. Ámbito comunitario 6
   3.2. Ámbito estatal 7
   3.3. Ámbito autonómico 8
4. Medidas de minimización y prevención de residuos 8
   4.1. Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos 8
   4.2. Cambios en especificaciones de materias primeras 9
   4.3. Optimizar los materiales utilizados 9
   4.4. Cambios en la gestión de compras y almacenaje 10
   4.5. Cambios en especificaciones de productos 10
   4.6. Minimizar los embalajes de los suministros 11
   4.7. Modificación de las rutinas de trabajo 11
   4.8. Instalación de nuevos equipos 11
   4.9. Reutilización de materiales 12
   4.10. Trabajos de desmantelamiento / demoliciones 12
5. Estimación de los residuos generados 12
   5.1. Identificación de los posibles residuos generados en la obra 14
   5.2. Cantidad de residuos de la construcción y demolición generados en la obra 17
6. Operaciones de gestión de residuos 18
   6.1. Medidas de separación de los residuos en obra 19
   6.2. Vías de gestión de residuos 20
      6.2.1. Proceso de desconstrucción en las tareas de demoliciones 20
      6.2.2. Gestión de los residuos 21
      6.2.3. Gestión de residuos tóxicos y/o peligrosos 22
      6.2.4. Gestores de residuos 23
7. Pliego de prescripciones técnicas 23
8. Instalaciones para la gestión de los residuos 25
9. Presupuesto 26

APÉNDICE 1: ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS 28

1. Etiquetado de los residuos peligrosos 29

1. Objeto

El presente documento tiene por objeto definir la tipología y la cantidad de residuos de la construcción y demolición (RCD) que se generaran durante las obras del proyecto, de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta legislación tiene por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Los productores de residuos deben velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentar la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, asegurando un tratamiento adecuado con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

En el estudio de gestión de residuos se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán de cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados a la ejecución de la obra.

Queda fuera del ámbito de este estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCD, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica.

El Real Decreto 105/2008, en al artículo 4, dentro de las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, indica que además de los requerimientos exigidos por la legislación sobre residuos, se debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra el estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas (t) y en metros cúbicos (m^3), de los residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra, codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra de este proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manipulación, separación y, si procede, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenaje, manipulación, separación y, si procede, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se tiene que precisar que las tierras no contaminadas quedan excluidas del ámbito de aplicación de

este Real Decreto siempre y cuando sean reutilizadas, tal como se especifica en su artículo 3, punto 1a:

> *"1. Este Real Decreto será de aplicación a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con la excepción de:*
>
> *a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra diferente o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización."* [1].

Así mismo, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en el artículo 3 (ámbito de aplicación) también excluye como residuo a los suelos no contaminados y excavados y otros materiales escavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga certeza que estos materiales excavados se utilizaran con finalidades de construcción en su estado natural en el lugar u obra de donde fueron extraídos.

1.1. Alcance

Las medidas contempladas en este estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

1.2. Descripción de la obra y situación

Los trabajos a realizar son los necesarios para desarrollar el proyecto constructivo de desmantelamiento de 10 aerogeneradores NEG Micom NM1500, en el parque eólico Las Lomas. Ubicado en los municipios de Lanjarón y El Pinar, en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín.

2. Definición de conceptos

Los residuos de construcción y demolición (RCD) están formados por residuos especiales, no especiales e inertes. Una buena parte de los RCD carecen de peligrosidad, pero constituyen un gran problema debido a su volumen y destino final, dado que aproximadamente un 5% se valoriza y el resto se destina a vertedero.

Residuo de la construcción y demolición: cualquier sustancia o objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.1 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo especial: todos aquellos residuos que por su naturaleza potencialmente contaminante requieren un tratamiento específico y un control periódico y que están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Residuo no especial: todos los residuos que no se clasifiquen como residuos inertes o especiales.

Residuo inerte: residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con la cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad

1 Fuente: Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. Disponible en: < https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-2486&p=20080213&tn=6 >. [fecha consulta: 27/01/2025].

del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en las obras que no sea necesaria licencia urbanística, se considerará productor de residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que realice operaciones de tratamiento, de mescla o de otra tipología, que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirido de cualquier Estado de la Unión Europea de residuos de la construcción o demolición.

Poseedor de residuos de la construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de la construcción y demolición y ostente de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrá la consideración de poseedor de residuos de la construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

La mayor parte de los RCD se pueden considerar inertes o asimilables a inertes, y por tanto su poder contaminante es relativamente bajo, pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos sobre los cuales se realiza su vertido. Su correcta gestión se basa en realizar una adecuada coordinación entre las tareas de demolición y la de retirada por un gestor autorizado, para evitar los acopios temporales de residuos en la zona de obras.

3. Legislación aplicable específica

Se incluye la legislación aplicable en el ámbito de gestión de residuos indicada en el punto 8.5 de la memoria. Estas leyes, directivas y otros documentos de aplicación se deberán de tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos referidos en el proyecto.

3.1. Ámbito comunitario

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOUE 150, de 14/06/2018, páginas 109 a 140).
- Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 184, de 11/07/2015, páginas 13 a 15).
- Decisión de la Comisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto perteneciente a efectos del EEE. (DOUE núm. 370, de 30/12/2014, páginas 44-86).
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo i del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). (DOUE núm. 334, de 17/12/2010, páginas 17 a 119).
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, sobre clasificación, etiquetado y envasado de substancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n°

1907/2006. (DOUE núm. 353, de 31/12/2008).

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 312, de 22/11/2008, páginas 3 a 20).
- Decisión del Consejo, 2003/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimiento de admisión de residuos en los vertederos con arreglo del artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOUE núm. 11 de 16/01/2003, páginas 27 a 49).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos. (DOUE núm. 182, de 16/07/1999).

3.2. Ámbito estatal

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases. (BOE núm. 311, de 28/12/2022).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (BOE núm. 85, de 09/04/2022).
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financiaras en materia de residuos. (BOE núm. 78, de 01/04/2022).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 187, de 08/07/2020).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. (BOE núm. 171, de 19/06/2020).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE núm. 254, de 21/10/2017, páginas 101841 a 101848).
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE núm. 316, de 31/12/2016).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE núm. 140, de 12/06/2013, páginas 44257 a 44288).
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 97, de 23/04/2013, páginas 31080 a 31111).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. (BOE núm. 305, de 20/12/2012, páginas 86283 a 86297).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por la que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 83, de 07/04/2011, páginas 36168 a 36169).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (BOE núm. 185, de 01/08/2009, páginas 65671 a 65672).
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos. (BOE núm. 262, de 30/10/2009, páginas 90534 a 90574).
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias

peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). (BOE núm. 266, de 04/11/2008, páginas 43712 a 43714).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 132, de 03/06/2006, páginas 21061 a 21070).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. (BOE núm. 160, de 05/07/1997, páginas 20871 a 20880).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE núm. 32, de 06/02/1991).

3.3. Ámbito autonómico

- Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía. (BOJA núm. 67, de 11/04/2023).
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados. (BOJA núm. 38, de 25/02/2015).
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Residuos de Andalucía. (BOJA núm. 81, de 26/04/2012).

4. Medidas de minimización y prevención de residuos

La empresa constructora elaborará un estudio de minimización de residuos, comprometiéndose a reducir la producción de residuos en la medida de las posibilidades, para esto se basará, cuando sea posible, en las técnicas siguientes:

- Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos.
- Cambios en especificaciones de materias primeras.
- Cambios en la gestión de compras y almacenaje.
- Cambios en especificaciones de productos.
- Modificación de las rutinas de trabajo.
- Instalación de nuevos equipos.
- Reutilización de materiales.

4.1. Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe de tener la información y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (llenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidas las subcontratas, deben de ser conocedoras de sus obligaciones en relación con los residuos y de que deben cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente a las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los

criterios de señalización i etiquetado de los residuos.

Así mismo, se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizada.

4.2. Cambios en especificaciones de materias primeras

Siempre que sea posible debe de estudiarse la posibilidad de reformulación del proyecto, ya que, aún que más de una de las técnicas que más resistencia inicial plantea, también es una de las más efectivas.

Si en el proceso se están utilizando sustancias nocivas para el medio ambiente, que puedan provenir de las materias primeras o de las materias auxiliares, conviene estudiar la posibilidad de sustituirlas, ya que si se hace disminuirá la peligrosidad del producto final y de sus residuos.

Los principales aspectos a considerar son los siguientes:

- Definir las especificaciones de las nuevas materias primeras.
- Negociar con los proveedores las condiciones de suministro de las nuevas materias primeras.
- Evaluar la influencia que pueda tener la incorporación de nuevas materias primeras sobre los procesos y los productos.
- Evaluar las condiciones de almacenaje que requieren.
- Revisar los aspectos relativos a sus condiciones de manipulación y uso.
- Evaluar las probables variaciones que puedan existir en el coste de adquisición.
- Evaluar las ventajas y desventajas ambientales que las nuevas materias primeras conlleven.

4.3. Optimizar los materiales utilizados

Las principales operaciones a desarrollar son las siguientes:

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de los residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de material de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o certificados ambientales, y el uso de elementos prefabricados en frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se prevén zonas de acopio protegidas de las inclemencias meteorológicas, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger los materiales de posibles deterioros o rupturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de endurecimiento del hormigón y su obligada devolución en planta.
- Se preverá el uso de los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los derroches y, posteriormente, se depositarán en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizarán las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en la obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de las tejas y materiales cerámicos de manera que minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y

material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.

- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques, etc.
- Los elementos de manera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.) que no se utilicen en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

4.4. Cambios en la gestión de compras y almacenaje

Se recomienda:

- Evitar comprar material en exceso: un producto caducado se convierte en un residuo.
- Procurar reciclar los excedentes dentro de la propia instalación o venderlos a otra empresa.
- Desarrollar procedimientos de inspección de los materiales.
- Aplicar procedimientos "*just in time*" para la provisión de materiales.
- Comprar materiales alternativos con menor incidencia medioambiental.
- Reducir la variedad de materiales.
- Mantener al día las especificaciones de almacenaje de materiales. Seguir las instrucciones del proveedor respecto a las condiciones de almacenaje.
- Revisar periódicamente la zona de almacenaje para detectar posibles fugas y vertidos.
- Asegurarse de la compatibilidad de productos, cubetas de seguridad, sistemas contra incendios, etc.
- Mantener los bidones, contenedores, etc., preferentemente cerrados e identificados.
- Utilizar envases y materiales reciclables.
- Asegurar que los envases están completamente vacíos antes de proceder a su limpieza o eliminación.
- Utilizar los envases, contenedores, depósitos, etc., para lo que fueron diseñados originalmente.
- Mantener perfectamente identificados todos los productos.
- Consumir las partidas más antiguas en primer lugar.
- Establecer un programa de mantenimiento de contenedores.

4.5. Cambios en especificaciones de productos

Los aspectos a contemplar son los siguientes:

- Definir las nuevas especificaciones de productos.
- Evaluar la influencia que los nuevos productos puedan tener en el proceso o en las especificaciones requeridas en las materias primeras.

- Ponderar cautelosamente el posible impacto que una modificación en nuestros productos pueda llevar a tener en el mercado. Será necesario definir una estrategia comercial de comunicación.

Es posible que la introducción de nuevos productos modifique el almacenaje, envasado, presentación o distribución del producto.

4.6. Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia.

- Se dará preferencia a proveedores que utilicen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización de los palés y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envases de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo, se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

4.7. Modificación de las rutinas de trabajo

Es posible minimizar la generación de residuos modificando alguna de las rutinas de trabajo existentes.

Estas opciones se caracterizan por su inmediatez, y las actividades que comportan su implantación son básicamente las siguientes:

- Definir minuciosamente el nuevo procedimiento.
- Comunicar al personal afectado los cambios.
- Hacer un seguimiento adecuado de la implantación.

Además, será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales:

- Definir las nuevas necesidades de control e instrumentación.
- Establecer las necesidades adicionales de análisis para el control de calidad.
- Cuantificar las mejoras ambientales derivadas de su implantación.
- Desarrollar la propuesta e implantación de los cambios conjuntamente con los departamentos técnicos afectados.

4.8. Instalación de nuevos equipos

Las necesidades derivadas de la implantación de este tipo de soluciones son las siguientes:

- Definir las especificaciones técnicas de los nuevos equipos.
- Evaluar posibles suministradores de los mismos.
- Planificar la mejor ubicación para los nuevos equipos.
- Definir las necesidades de servicios auxiliares de la nueva instalación.
- Evaluar la obra civil a ejecutar para implantar los equipos.
- Definir los puntos de conexión con equipos existentes.
- Efectos sobre el proceso y el producto, desde el punto de vista técnico y ambiental.

- Definir los nuevos procedimientos de producción.
- Evaluar las necesidades de formación e incorporación de personal.
- Estimar y precisar las necesidades adicionales de mantenimiento, almacenaje, etc.
- Mejoras ambientales derivadas de la opción.

4.9. Reutilización de materiales

Suponen de alguna manera un cambio en las materias primeras y antes de implantarlas es necesario llevar a cabo diversos trabajos, tales como:

- Analizar la concentración o la cantidad del material a recuperar existente en los flujos residuales.
- Definir las necesidades en equipos de separación.
- Evaluar la calidad del material recuperado.
- Establecer la proporción de la mezcla del material reciclado con materia primas frescas.
- Detectar la posible existencia de mercados externos para materiales reciclados y bolsas de subproductos.
- Definir las necesidades de análisis adicionales.
- Definir las necesidades de mantenimiento extra.
- Definir las necesidades de controles de calidad adicionales.

Como consecuencia de ellas se generarán productos que será necesario gestionar adecuadamente. Es por esto, con la idea de reducir el volumen de materiales inertes que van a gestor autorizado, una parte serán utilizados como materiales de préstamo en actuaciones propias de las obras.

Para tal fin pueden desplazarse a la obra una planta machacadora que después de moler los productos se clasifiquen en medidas adecuadas para poder ser utilizados como zahorra artificial en la obra, siempre que previamente hayan superado los ensayos necesarios para garantizar su idoneidad para tal objetivo.

Los residuos, que no hayan estado utilizados en la obra, tales como tierras y materiales procedentes de la construcción y demolición, serán llevados a un gestor autorizado para admitir tales residuos, clasificados como inertes.

4.10. Trabajos de desmantelamiento / demoliciones

Para los trabajos de desmontaje y demolición se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención:

- Llevar a cabo un estudio y definir e identificar que elementos son susceptibles de ser utilizados.
- Llevar a cabo el desmontaje / demolición de manera gradual y selectiva.
- Desmontaje de los elementos reutilizables / reciclables en primer lugar, siempre que no tengan función de soporte.
- Desmontaje o demolición con técnicas y métodos que faciliten la selección in situ de los materiales.

5. Estimación de los residuos generados

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente serán generadas durante la

ejecución de las obras se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE), por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC), por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición (AEDED).

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuos generado, para cada tipo de residuo considerado, en función del tipo de actuación, en unidades de masa por superficie (t/m^2). Los valores adoptados se detallen en la Tabla 1 y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos (m^3) correspondiente a la masa generada.

TIPO	NATURALEZA	CÓDIGO LER	DESIGNACIÓN	DENSIDAD [t/m^3]	COEFICIENTE [t/m^2]
No peligrosos	Tierras	20 02 01	Desbroce y poda	0,8	-
		17 05 04	Tierra y piedras	1,8	0,065
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,003
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,2	0,05
	No pétreos	17 04 07	Materiales mezclados	1,5	0,0003
		17 02 01	Madera	0,8	0,001
		17 02 02	Vidrio	0,4	0,0001
		17 02 03	Plástico	0,6	0,0005
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0001
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1	0,005
		17 08 02	Materiales de la construcción a base de yeso	0,9	-
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,001
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03*	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados que contengan sustancias peligrosas	0,8	0,0005
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,6	0,0001

Tabla 1: características de los residuos generados en función de la tipología de residuo y obra.

Los residuos se agrupan y se clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión a la que se destinarán y a las operaciones a las que se someterán, distinguiendo entre:

Tierras

Procedentes de los excedentes no contaminados de desbroces del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o a la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúnen un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel y cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá de dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden material a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, habiendo de separarse adecuadamente de la resta de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrezcan un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificaos con pictogramas de riesgo en sus envases y embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos por tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc., tendrán la consideración de basura (Residuos sólidos urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de estos residuos en la ubicación de la obra.

5.1. Identificación de los posibles residuos generados en la obra

A continuación, se adjunta un listado de los residuos que se pueden generar durante la obra y su clasificación según el Catálogo europeo de residuos (CER), que está en vigor desde el 1 de enero de 2002. Con este catálogo, mediante un sistema de lista única, se establecen que residuos deben de ser considerados como peligrosos (especiales).

Los principales residuos previstos en el proceso de construcción son los siguientes:

- Tierras.
- Roca.
- Hormigón (pavimentos, muros, etc.).
- Mezclas bituminosas.
- Cableado eléctrico.
- Restos vegetales
- Metales.
- Ladrillos.
- Otros: madera, vidrio, plástico, papel y cartón.

Según el CER, estos residuos se incluyen en los siguientes grupos:

RESIDUOS NO ESPECIALES	
17 Residuos de la construcción y demolición	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y material cerámico
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos diferentes de los especificados en el código 17 01 06 *
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 02	Mezclas bituminosas diferentes de las especificadas en el código 17 03 01
17 04	Metales
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio

17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 07	Metales mezclados
17 04 11	Cables diferentes de los especificados en el código 17 04 10
17 05	Tierra
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso diferentes de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición diferentes de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

Tabla 2: Códigos CER de los residuos de la construcción y demolición no especiales presentes en la obra.

RESIDUOS ESPECIALES	
17 Residuos de la construcción y demolición	
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por estas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04	Metales
17 04 09*	Residuos metálicos contaminantes con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contengan hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 05	Tierra
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminado con sustancias peligrosas
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo: sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas

Tabla 3: códigos CER de los residuos de la construcción y demolición especiales presentes en la obra.

El CER no incluye la clasificación de restos vegetales en el capítulo de Residuos de construcción y demolición. Aun así, en el capítulo 02 del CER, se incluyen los residuos de silvicultura, este es equivalente a los restos vegetales.

Además de los residuos citados anteriormente se pueden originar otros residuos en pequeñas cantidades procedentes de embalajes, material auxiliar o procedente de los desmontajes de instalaciones del parque eólico actual. Estos se clasifican en los siguientes capítulos del CER:

RESIDUOS NO ESPECIALES	
01 Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales	
01 04	Residuos de la transformación física y química de materiales no metálicos
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas diferentes de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arenas y arcillas
02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 07	Residuos de la silvicultura
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	
15 01	Envases
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mezclados
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras diferentes de los especificados en el código 15 02 02
20 Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente	
20 01	Fracciones recogidas selectivamente
20 01 01	Papel y cartón
20 01 38	Madera diferente de la especificada en el código 20 01 37
20 01 39	Plásticos
20 02	Residuos de parques y jardines
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03	Otros residuos municipales
20 03 01	Mezclas de residuos municipales

Tabla 4: códigos CER de los residuos no especiales especificados en un capítulo diferente del 17 presentes en la obra.

RESIDUOS ESPECIALES	
02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 08*	Residuos agroquímicos que contienen sustancias peligrosas
12 Residuos del modelado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos	
12 01	Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficies de metales y plásticos
12 01 10*	Aceites sintéticos de mecanizado
13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos	
13 01	Residuos de aceites hidráulicos

13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 03	Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor
13 03 01*	Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contiene PCB
13 03 07*	Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	
15 01	Envases
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
16 Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	
16 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
16 02 09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12

Tabla 5: códigos CER de los residuos especiales no especificados en el capítulo 17 presentes en la obra.

5.2. Cantidad de residuos de la construcción y demolición generados en la obra

Según el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se debe estimar el volumen de los residuos de construcción y demolición que se generará en la obra en el estudio de gestión de residuos.

En el presente apartado se elabora una estimación del volumen de residuos de la construcción y demolición que se generaran en la obra. La clasificación de los residuos se basa en la codificación de los residuos de construcción y demolición del CER, definida en el punto anterior.

La estimación del volumen de residuos de construcción y demolición en la obra se ha hecho a partir de las superficies afectadas por demoliciones y nuevas construcciones.

CARACTERÍSTICA	VALOR
Superficie afección total	20.886,87 m²
Volumen de residuos	2.088,69 m³
Densidad tipo	0,85 t/m³
Masa residuos	1.775,38 t
Estimación volumen de tierras procedentes de excavación	1.101,91 m³
Presupuesto estimado de la obra	181.328,43 €
Presupuesto movimiento de tierras	35.905,49 €

Tabla 6: características de la obra para la estimación de los residuos generados.

La estimación de las cantidades de los diferentes tipos de residuos generados en la obra se indica en las tablas siguientes.

A.1.: RCDs NIVEL I			
RESIDUO	MASA	DENSIDAD	VOLUMEN
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados	1.983,45 t	1,8	1.101,91 m³

directamente desde las mediciones del proyecto			

Tabla 7: estimación de los residuos nivel I generados en la obra.

A.2.: RCDs NIVEL II				
RESIDUO	%	MASA	DENSIDAD	VOLUMEN
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
1. Asfalto	0,90%	15,98 t	1,30 t/m³	12,29 m³
2. Madera	1,70%	30,18 t	0,60 t/m³	50,30 m³
3. Metales	1,60%	28,41 t	1,50 t/m³	18,94 m³
4. Papel	0,90%	15,98 t	0,90 t/m³	17,75 m³
5. Plástico	0,80%	14,20 t	0,90 t/m³	15,78 m³
6. Vidrio	0,60%	10,65 t	1,50 t/m³	7,10 m³
7. Desbroce y poda	4,90%	86,99 t	0,80 t/m³	69,60 m³
8. Fibra de vidrio	0,08%	1,42 t	2,60 t/m³	360,05 m³
TOTAL	**11,48%**	**203,81 t**		**195,46 m³**
RCD: NATURALEZA PÉTREA				
1. Arena, grava y otros áridos	4,00%	71,02 t	1,50 t/m³	47,34 m³
2. Hormigón	67,42%	1,196,96 t	1,50 t/m³	797,98 m³
3. Piedra	6,10%	108,30 t	1,80 t/m³	60,17 m³
TOTAL	**77,52%**	**1,376,28 t**		**905,49 m³**
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1. Basuras	2,00%	35,51 t	0,90 t/m³	39,45 m³
2. Potencialmente peligroso y otros	9,00%	159,78 t	0,50 t/m³	319,57 m³
TOTAL	**11,00%**	**195,29 t**		**359,02 m³**

Tabla 8: Estimación de los residuos generados nivel II en la obra.

6. Operaciones de gestión de residuos

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización, y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como medidas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán de destinarse a este fin, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En caso que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. El gestor deberá de acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

De manera genérica el esquema que seguirán los residuos desde su producción en la obra hasta su destino final se recoge en la Figura 1.

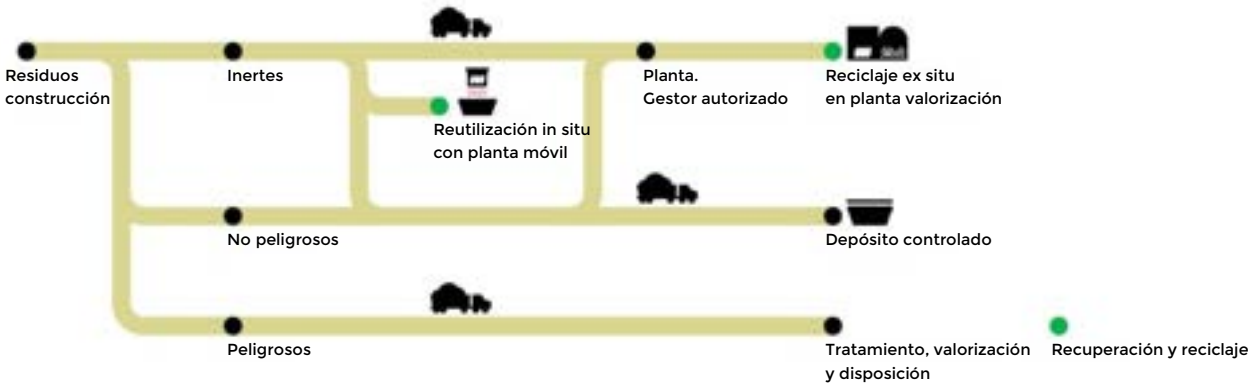


Figura 1: operaciones en la gestión de los residuos de la construcción y demolición [2].

6.1. Medidas de separación de los residuos en obra

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se sobrepasen las cantidades siguientes:

RESIDUO	CANTIDAD [t]
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 9: cantidades límite para separar en fracciones.

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptarán los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o para un almacenamiento mezclado.

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán acopiados separados del resto de residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se utilicen en la obra para la que han sido autorizadas, deben de almacenarse de manera separada para posteriormente devolverlas al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por este préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico, especialmente los procedentes del embalaje de los suministros, y el vidrio, en el caso de demoliciones, se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en las que la presencia de material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, etc.) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aún que el reciclado de elementos de yeso es incipiente, la separación de esto tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobrecoste de su gestión.

2 Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña. Disponible en: < https://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/runes_i_altres_residus_de_la_construccio/model_catala/ >. [Fecha consulta: 28/01/2025].

- En obras de urbanización de viales, los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

6.2. Vías de gestión de residuos

6.2.1. Proceso de desconstrucción en las tareas de demoliciones

Para una correcta gestión de los residuos generados, se debe tener en cuenta el proceso de generación de los mismos, es decir, la técnica de desconstrucción. Como proceso de desconstrucción, se entiendo el conjunto de acciones de desmantelamiento de una construcción o infraestructura que hace posible un alto grado de recuperación y aprovechamiento de los materiales, por tal de poderlos valorizar. Así, con el objetivo de facilitar los procesos de reciclaje y gestión de los residuos, se debe disponer de materiales de naturaleza homogénea y exentos de materiales peligrosos.

Por tal de facilitar el tratamiento posterior de los materiales y residuos obtenidos durante la demolición de construcciones, pavimentos y otros elementos, y la desinstalación de redes en tendido aéreo, mayoritariamente mediante disposición; la desconstrucción se realizará de tal manera que los diversos componentes puedan separase fácilmente en el origen, y ser dispuestos según su naturaleza. Con este objetivo, se dispondrán diversas superficies debidamente impermeabilizadas, para acoger los materiales obtenidos según su naturaleza, especialmente para segregar correctamente los residuos especiales, no especiales e inertes. Las acciones, que se llevarán a cabo para conseguir esta separación, son las siguientes:

- Adecuación de diferentes superficies o recipientes para la segregación correcta de los residuos:
    - Asfalto
    - Hormigón
    - Tierras, roca
    - Material vegetal
    - Cableado
    - Metales
    - Otros: vidrio, madera, plásticos, papel y cartón
- Identificación mediante carteles de la ubicación de los diferentes residuos:
    - Código de identificación según el CER
    - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
    - Naturaleza de los riesgos

Se realizará un control de los volúmenes al final de la obra y de la correcta gestión de todos ellos.

A continuación, se muestra, a modo de ejemplo, un esquema de gestión de residuos:

Figura 2: esquema de gestión de residuos.

6.2.2. Gestión de los residuos

Los objetivos generales de la aplicación de un Estudio de gestión de residuos consisten principalmente en:

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objetivo de mejorar en la gestión de los residuos.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso los objetivos se centrarán en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.

Consultado el CER, los residuos generados en la presente obra se pueden gestionar, tratar o valorizar mediante los siguientes procesos:

- T 11 – Deposición de residuos inertes
  - Hormigón
  - Metales
  - Vidrios y plástico
- T 15 – Deposición en depósitos controlados de residuos de la construcción y demolición
  - Hormigón, ladrillos
  - Materiales cerámicos
  - Vidrio
  - Tierras
  - Pavimentos
  - Derivados asfálticos y mezclas de tierra y asfalto
- V 11 – Reciclaje de papel y cartón
- V 12 – Reciclaje de plásticos
- V 14 – Reciclaje de vidrio
- V 15 – Reciclaje y recuperación de maderas
- V 41 – Reciclaje y recuperación de metales o compuesto metálicos
- V 83 – Copostaje

6.2.3. Gestión de residuos tóxicos y/o peligrosos

Los residuos peligrosos contienen sustancias tóxicas, inflamables, irritantes, cancerígenas o provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. El tratamiento de estos consiste en la recuperación selectiva, con fin de aislarlos y facilitar su tratamiento específico o la deposición controlada en vertederos especiales, mediante el transporte y tratamiento adecuado por gestor autorizado.

Entre los posibles residuos generados en la obra se consideran incluidos en esta categoría los siguientes:

- Residuos de productos utilizados como disolventes, así como los recipientes que los contienen.
- Aceites usados, restos de aceites y fungibles usados en la puesta a punto de la maquinaria, así como los envases que los contienen.
- Mezclas de aceites con agua y de hidrocarburos con agua como resultado de los trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Restos de tintes, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas y barnices, así como los recipientes que los contienen.
- Restos de resinas, látex, plastificantes y colas, así como los envases que los contienen.
- Residuos fitosanitarios procedentes de curas y tratamientos médicos a la zona de obras.
- Residuos fitosanitarios y herbicidas, así como los recipientes que los contienen.

A continuación, se indican las diversas posibilidades de gestión según el origen del residuo:

- Los aceites y grasas procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados según se contempla en la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos y se concertará con una empresa gestora de residuos, debidamente autorizada y homologada, la correcta gestión de la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos.
- Especial atención a restos de pinturas, disolventes i barnices los cuales deben de ser gestionados de manera especial según el CRC. Se deberán de almacenar en bidones adecuados para este uso, dando especial atención para evitar cualquier derrame, especialmente en el trasvase de recipientes.
- Los residuos biosanitarios y los fitosanitarios y herbicidas se recogerán específicamente y serán entregados a gestor y transportista autorizado y debidamente acreditado. Se utilizarán envases claramente identificables, diferentes para cada tipo de residuo, con cerramiento hermético y resistente, a fin de evitar fugas durante su manipulación.

En caso de que se produzca el vertido accidental de este tipo de residuo durante la fase de ejecución, la empresa licitadora notificará inmediatamente que se ha producido a los organismos competentes, ejecutando las actuaciones pertinentes por tal de retirar los residuos y elementos contaminantes y proceder a su restitución.

En la aplicación de la legislación vigente en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos figurará:

- Código de identificación de los residuos.
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- Fecha de envasado.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Respecto a los aceites usados, mencionar la prohibición de realizar cualquier vertido en aguas

superficiales, subterráneas, redes de alcantarillado o sistemas de evacuación de aguas residuales, prohibición que se hace extensible a los residuos derivados del tratamiento de estos aceites usados.

6.2.4. Gestores de residuos

Según las diferentes tipologías de los residuos obtenidos, su destino y/o gestor puede ser también diferente. Los gestores de residuos aquí indicados se han obtenido del buscador público de instalaciones gestoras/productoras de residuos de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía [3], el criterio de selección ha sido por proximidad a la zona de obras.

6.2.4.1 Residuos inertes

INERTES GUHILAR, S.L.	
Número de inscripción	GRU000018, G18002058, PRNP000671GR, AN000878
Dirección física	Paraje Cerro Gordo – Juncarillo, s/n, 18620, Alhendín, Granada
Teléfono	858702000

Tabla 10: dados gestor de residuos inertes más próximo.

6.2.4.2 Residuos especiales

CONTENEDORES Y LIMPIEZAS CUEVAS, S.L.	
Número de inscripción	G29006468, AN000398, GRU007112, PRNP001183MA
Dirección física	Puerto Pesquero, Muelle n°8, locales PP 03/01, PPL 03/14 y PPL 03/15, 29001, Málaga, Málaga
Teléfono	697234348

Tabla 11: datos gestor de residuos especiales más próximo.

7. Pliego de prescripciones técnicas

Las principales prescripciones de este pliego, en relación al almacenaje, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra son:

Gestión de residuos de construcción y demolición

- La gestión de residuos se realizará mediante su identificación de acuerdo con la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 9 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- La separación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios utilizados

- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad los certificados de los contenedores utilizados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas por la comunidad de Andalucía.

Limpieza de las obras

- Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de runas

3 Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Disponible en: < https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/sira-buscador-publico/ >. [Fecha de consulta: 14/08/2025].

como de materias sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente un buen aspecto.

Con carácter particular

- El depósito temporal de runa, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Tal depósito en acopios, también deberá de estar en lugares debidamente señalizados y segregados de la resta de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá de señalizar y segregar de la resta de residuos de un modo adecuado.
- En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán de figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Los contenedores deberán de estar pintados en colores que destaquen por su visibilidad, especialmente de noche, y contar con una banda de material reflectante.
- El responsable de la obra a la que da servicio el contendor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario laboral, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que dan servicio.
- En el equipo de obra de deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimiento de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionantes de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias, objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y, también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La dirección de obra será la responsable de la decisión a tomar y su justificación delante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberán de asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incinerador, centro de reciclaje de plásticos / maderas, etc.) sean centros con la autorización autonómica de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Se deberá de contratar solo transportistas o gestores autorizados por esta consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán de aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean realizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá de aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se encuentren en una obra de demolición se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 7/2022, Real Decreto 208/2022, Real Decreto 952/1997, etc.), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas municipales. Así mismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comida, envases, lodos de fosas sépticas, etc.) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos de amianto, se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el

amianto, Art. 7, así como la legislación laboral de aplicación.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de runa con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en montones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8. Instalaciones para la gestión de los residuos

Se prevé habilitar una zona destinada al acopio y almacenaje temporal de los residuos de la obra donde se ubicarán los contenedores correspondientes para almacenarlos.

Se plantea un área total de 450,5 m² con espacio suficiente para ubicar los contenedores y para que puedan maniobrar los transportes que transporten los residuos. Se destinará un contenedor para residuos especiales diferenciado de los demás y 7 contenedores para residuos no especiales: gris para el hormigón, azul para el papel y cartón, marrón para la madera, morado para ladrillos, tejas y cerámicos, amarillo para el plástico, verde para el vidrio y naranja para el metal.

El tipo y dimensiones de los contenedores planteados para almacenar los residuos se describen en las figuras siguientes:

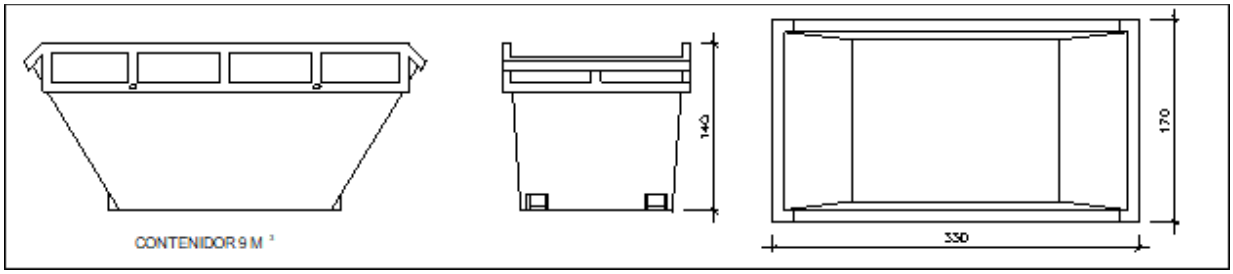


Figura 3: dimensiones contenedores aptos para hormigón, cerámicos y pétreos.

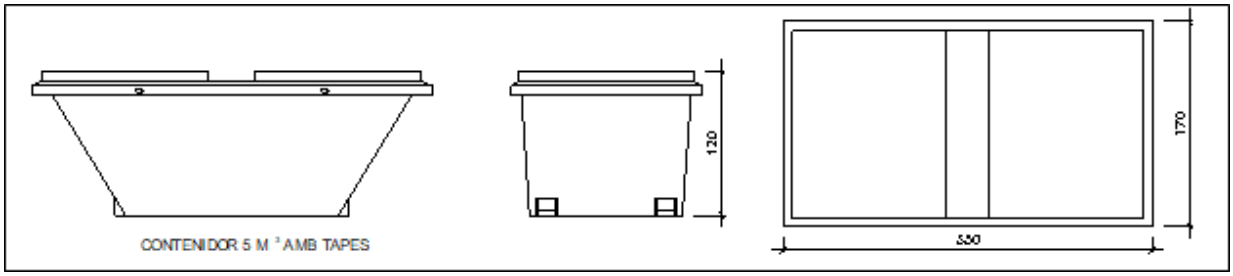


Figura 4: dimensiones contenedores aptos para plásticos, papel y cartón, metales y madera.

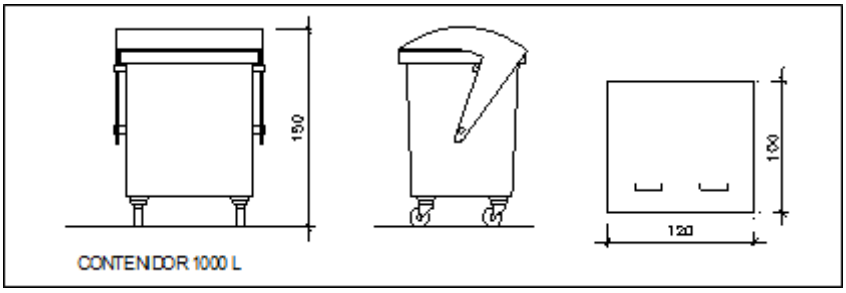


Figura 5: dimensiones contenedores de 1000 L, aptos para vidrio, plástico, papel y cartón y residuos biodegradables.

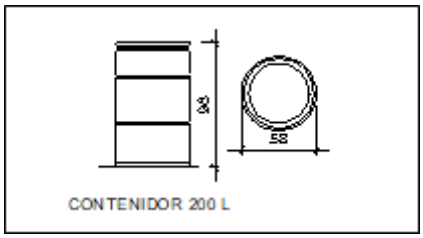


Figura 6: bidones de 200 L, aptos para residuos especiales.

9. Presupuesto

El cálculo de residuos que se realiza a nivel de proyecto es una estimación realizada a partir de la superficie construida / demolida y del importe de las obras.

Tal como se ha indicado anteriormente, se transportarán a vertedero los residuos inertes, como pueden ser los restos de hormigón, restos de acero y otros materiales pétreos que puedan aparecer en la excavación o en los trabajos de demolición, así como restos de madera, materiales plásticos, otros materiales metálicos y otros subproductos que se generen por los trabajos de obra.

Dado que estos cálculos parten de unas tablas genéricas, se estima que las toneladas de residuos que se depositaran en vertederos autorizados o que se gestionaran en centros de reciclaje resultan:

A.- ESTIMACIÓN COSTE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación [m³]	Precio gestión [€/m³]	Importe [€]
A1 RCDs NIVEL I			
Tierras y pétreos de la excavación	1.109,91	3,06	3.371,86
A2 RCDs NIVEL II			
RCDs naturaleza pétrea	1.376,28	2,64	3.627,60
RCDs naturaleza no pétrea	203,81	4,74	965,43
RCDs potencialmente peligrosos	195,29	11,57	2.260,00
B.- OTROS COSTES DE GESTIÓN			
Presupuesto hasta cubrir RCD nivel I			36,27
Presupuesto hasta cubrir RCD nivel II			0,00
Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc.			0,82
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS			**10.261,96**

Tabla 12: presupuesto para la gestión de residuos de la obra.

El presupuesto de ejecución de materiales de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **DIEZ MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS** (10.261,96 €).

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

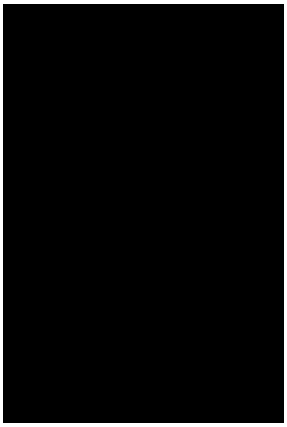
Invall

Firmado por:

El ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña



APÉNDICE 1: ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán de estar etiquetados de manera clara, legible e indeleble. La etiqueta tendrá unas medidas mínimas de 10x10 cm y contendrá la información siguiente:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicia el depósito de los residuos en el lugar de almacenaje).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme el Reglamento CE n° 1272/2008. En el caso de coincidir diversos riesgos, los pictogramas deben de ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

SÍMBOLO	CLASE DE PELIGRO	PRECAUCIONES RECOMANDADAS
GHS01	**HP1 Explosivo** Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno.	Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
GHS02	**HP3 Inflamable** Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.	Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
GHS03	**HP2 Comburente** Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.	Evitar su contacto con materiales combustibles.
GHS04	**Gas bajo presión** Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.	No lanzarlas nunca al fuego
GHS05	**HP4 Irritante / HP8 Corrosivo** Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.	No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

GHS06	**HP6 Toxicidad aguda** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.	Todo contacto con el cuerpo humano debe de ser evitado.
GHS07	**HP4 irritación cutánea / HP6 Toxicidad aguda / HP5 Toxicidad específica / HP13 Sensibilizante** Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.	Todo contacto con el cuerpo humano debe de ser evitado.
GHS08	**HP5 Toxicidad específica / HP7 Carcinógeno / HP10 Tóxico para la reproducción / HP11 Mutágeno** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.	Debe de ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.
GHS09	**HP14 Peligroso para el medio ambiente** El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.	Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Tabla 13: etiquetaje de los residuos peligrosos.

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 2: PLANOS

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anexos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: pliego de condiciones

Documento núm. 4: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 5: presupuesto

ÍNDICE PLANOS

1. Situación 1

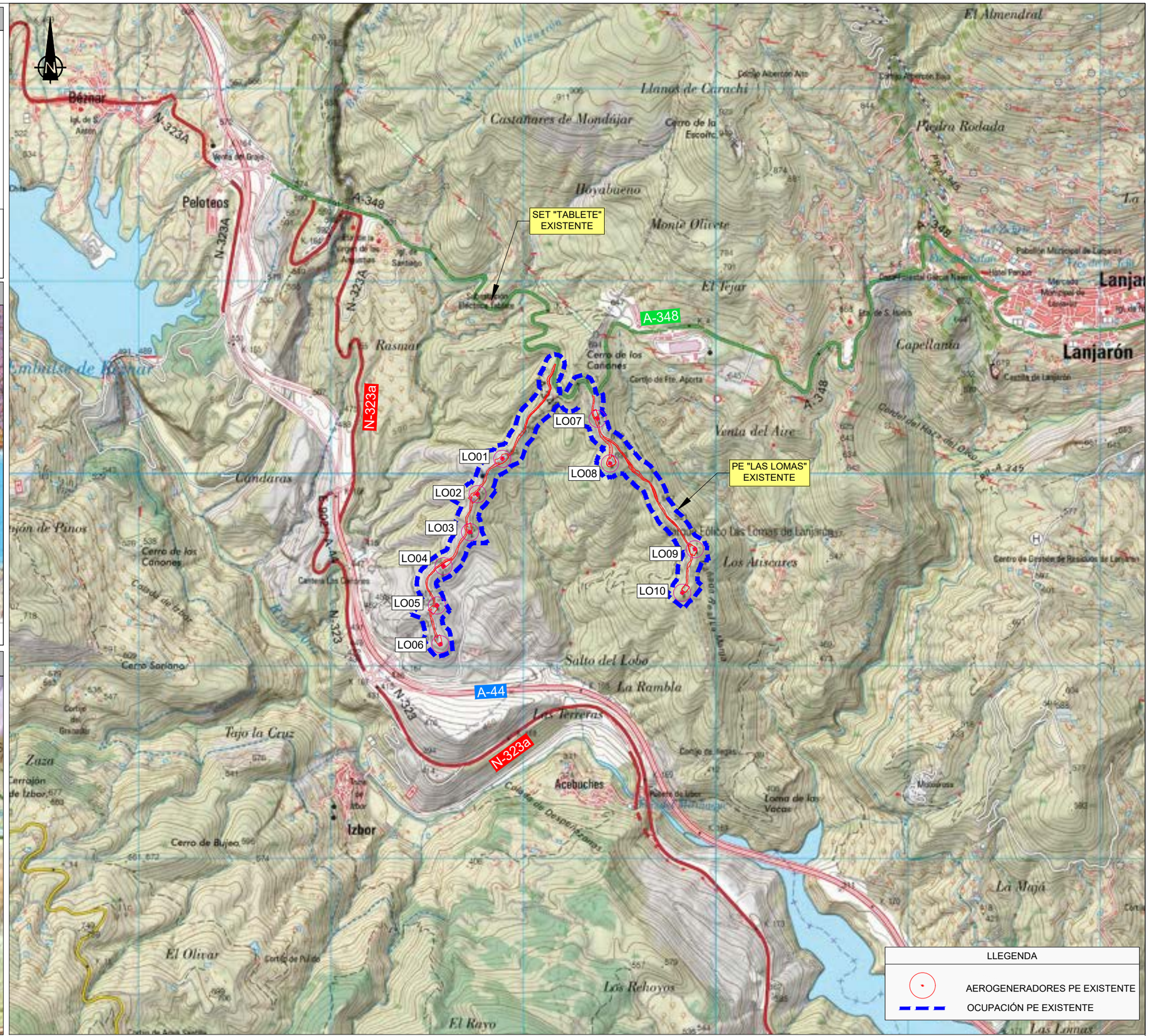
2. Planta general 2

3. Planta desmantelamiento 3

ESPAÑA - PROVINCIAS

ANDALUCÍA

PARQUE EÓLICO "LAS LOMAS"



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/20.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-01-R1_Des.Situ.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

SITUACIÓ

Nº. PLANO:
01
HOJA:
01 de 01

ACCESO AL PARQUE EÒLICO "LAS LOMAS" DESDE A-348

PARQUE EÒLICO "LAS LOMAS" EXISTENTE

PARQUE EÒLICO "LAS LOMAS" EXISTENTE

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

LO01

LO02

LO03

LO04

LO05

LO06

LO07

LO08

LO09

LO10

A-348

A-44

N-323

N-323a

Cerro de los Cañones

T. M.de El Pinar

Venta del Aire

Rasmar

Candaras

Los Astiscares

Salto del Lobo

Llanos del Aguador

La Rambla

Las Terreras

La Cruz

IZBOR

Término Mu

Subestación

Ermita de San Isidro

Cortijo de Fuente Aporta

Instalación eléctrica

Cortijo del Gobernador

Cantera

Instalación deportiva

Río Izbor

Barranco de Tablate

Oficina de la eración Hidrográfica

COORDENADAS PE LAS LOMAS (EXISTENTE)							
AERO	TM	X	Y	Z	ALTURA BUJE (m)	DIAMETRO ROTOR (m)	POTENCIA (MW)
LO01	El Pinar	453879,26	4085085,61	581	78	82	1,5
LO02	El Pinar	453753,58	4084888,29	560	78	82	1,5
LO03	Lanjarón	453728,18	4084713,64	550	78	82	1,5
LO04	El Pinar	453576,41	4084547,65	529	78	82	1,5
LO05	El Pinar	453539,98	4084355,02	519	78	82	1,5
LO06	Lanjarón	453561,66	4084136,45	509	78	82	1,5
LO07	Lanjarón	454370,90	4085299,33	634	78	82	1,5
LO08	Lanjarón	454457,10	4085069,05	626	78	82	1,5
LO09	Lanjarón	454883,93	4084621,29	574	78	82	1,5
LO10	Lanjarón	454813,58	4084390,10	567	78	82	1,5

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/10000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-02-R1_Des.pg.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

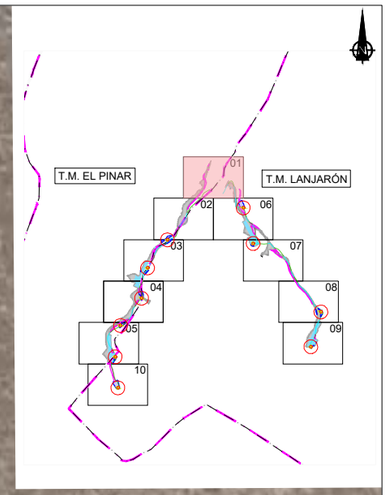
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL

Nº. PLANO:
02
HOJA:
01 de 01

LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR



LÍNEA AÉREA EXISTENTE
A REUTILIZAR

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

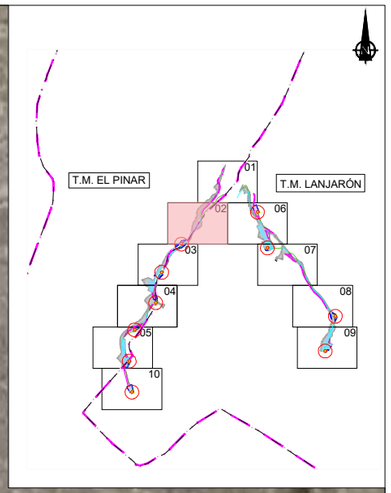
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO: 03
HOJA: 1 de 10

LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO: 03

HOJA: 02 de 10

LEYENDA

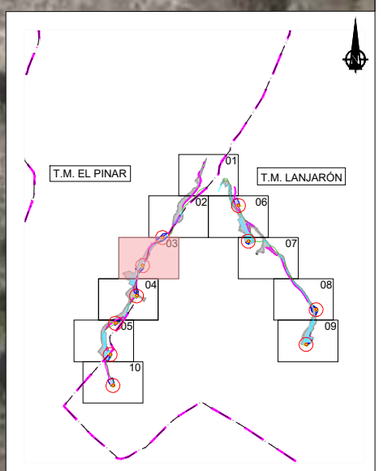
- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR

LO01

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

LO02



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

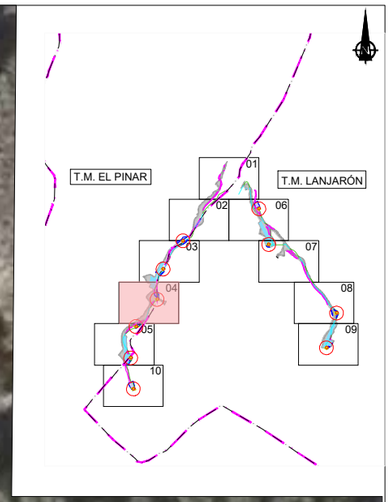
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO: 03
HOJA: 03 de 10

LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR



LO03

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

LO04

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

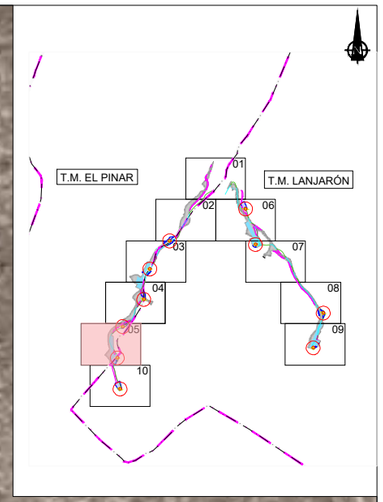
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO: 03
HOJA: 04 de 10

LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR



T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

LO05

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES LLOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

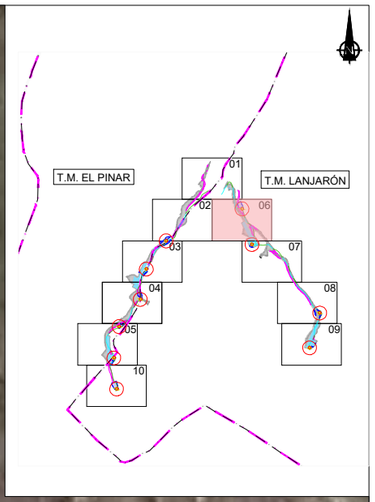
Nº. PLANO: 03
HOJA: 05 de 10

LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR

LO07

T.M. LANJARÓN



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

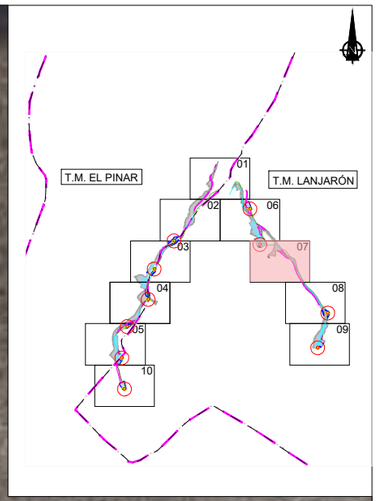
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO: 03

HOJA: 06 de 10

LO08



LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

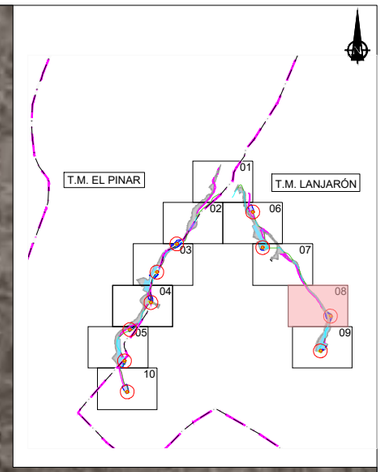
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO: 03
HOJA: 07 de 10

LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

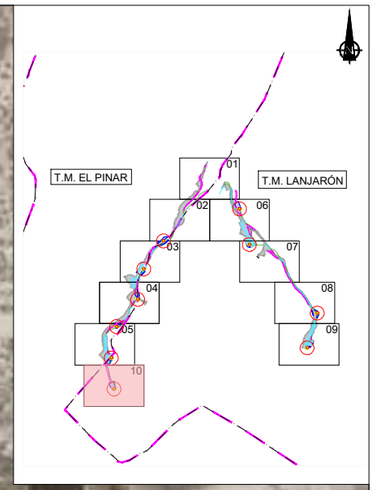
Nº. PLANO:
03

HOJA:
08 de 10

PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO EL CONJURO, TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/1.000	FICHERO: 2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	PLANTA DESMANTELAMIENTO	Nº. PLANO: 03; HOJA: 09 de 10

LEYENDA

- AEROGENERADOR A DESMANTELAR
- PLANTA PROYECTADA REPOTENCIACIÓN
- LÍNEA TERMINO MUNICIPAL
- ZANJA REPOTENCIACIÓN
- ZANJA ABANDONO CONTROLADO
- ZANJA A DESMANTELAR
- CIRCUITO BT TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- TORRE METEOROLOGIA A DESMANTELAR
- VIAL A DESMANTELAR
- PLATAFORMA DEFINITIVA A DESMANTELAR
- CIMENTACIONES A DESMANTELAR



LO06

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO EL CONJURO
TTMM VÉLEZ DE BENAUDALLA, LÚJAR, MOTRIL Y GUALCHOS (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-AN01-03-R1_Desman.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO:
03

HOJA:
10 de 10

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPAJURRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anexos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: pliego de condiciones

Documento núm. 4: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 5: presupuesto

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto 3
2. Datos generales 3
2.1. Descripción de las obras 3
2.2. Actividades principales 3
2.3. Situación y clima 3
2.4. Presupuesto y plazo de ejecución 4
2.5. Personal previsto 4
2.6. Maquinaria y medios auxiliares 4
2.7. Análisis de riesgos 5
2.7.1. Riesgos generales 5
2.7.2. Riesgos específicos 6
2.7.3. Maquinaria y medios auxiliares 8
2.8. Riesgo de daño a terceros 9
3. Medidas preventivas 9
3.1. Aspectos generales de seguridad en el proceso de desmontaje 9
3.2. Medidas preventivas para riesgos profesionales 10
3.2.1. Protecciones colectivas 10
3.2.2. Riesgos generales 10
3.2.3. Riesgos específicos 11
3.2.4. Protecciones personales 18
3.2.5. Revisiones técnicas de seguridad 20
3.3. Medidas preventivas para riesgos a terceros 20
4. Instalaciones eléctricas provisionales 20
4.1. Riesgos previsibles 20
4.2. Medidas preventivas 21
4.2.1. Cuadros de distribución 21

4.2.2. Prolongadores, clavijas, conexiones y cables 21
4.2.3. Herramientas y útiles eléctricos portátiles 21
4.2.4. Máquinas y equipos eléctricos 22
4.2.5. Normas de carácter general 22
4.2.6. Estudio de revisiones de mantenimiento 22
5. Condiciones ambientales 22
5.1. Ventilación 22
5.2. Temperatura 22
5.3. Factores atmosféricos 23
6. Medidas de protección contraincendios 23
6.1. Revisiones periódicas 23
7. Almacenamiento y uso de gases 23
7.1. Almacenamiento 23
7.2. Uso de botellas 23
8. Formación e información del personal 24
8.1. Charla de seguridad y primeros auxilios para personal de ingreso en obra 24
8.2. Charla sobre riesgos específicos 24
9. Reuniones de seguridad 25
10. Medicina asistencial y primeros auxilios 25
10.1. Control médico 25
10.2. Medios de actuación y primeros auxilios 25
10.3. Medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional 25
11. Vestuarios y lavabos 25
12. Disposición final 26

Anexo 1: Pliego de condiciones

Anexo 2: Presupuesto y mediciones

Anexo 3: Planos

1. Objeto

El presente estudio de seguridad y salud laboral tiene por objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir, en la medida de lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, minimizar las consecuencias de los accidentes que se produzcan mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios y definir las instalaciones de higiene y bienestar, durante la ejecución de los trabajos correspondientes al desmantelamiento del parque eólico existente Las Lomas, ubicado en la provincia de Granada.

Este estudio establece las condiciones a tener en cuenta por la empresa constructora, que debe de elaborar y aplicar el plan de seguridad y salud bajo el control de la dirección facultativa de las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y donde se implementa la obligación de la inclusión del estudio de seguridad y salud laboral en proyecto de construcción de las características del presente proyecto.

2. Datos generales

2.1. Descripción de las obras

Las obras consisten en el desmantelamiento del parque eólico Las Lomas, formado por 10 aerogeneradores, que recoge el desmontaje y tratamiento de los componentes de los aerogeneradores, la demolición parcial de las cimentaciones y retirada de los residuos producidos, la apertura de las zanjas para realizar la extracción de los conductores de potencia, protección y control, así como la restitución y revegetación del terreno para retornarlo lo más próximo posible al estado en al que se encontraba antes de la construcción del parque eólico.

2.2. Actividades principales

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- Desmontaje de equipos y acopios de estos hasta la retirada al centro de tratamiento.
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra.
- Obras de excavación para el acceso a los conductores enterrados.
- Extracción de conductores de potencia, protección y control.
- Movimiento de tierras.
- Demolición de parte de las cimentaciones de hormigón de los aerogeneradores.
- Traslado de materiales hasta los centros de tratamiento de residuos.
- Relleno de las excavaciones con materiales adecuados.

2.3. Situación y clima

El parque eólico se localiza en una zona de terrenos alomados, ocupando las cimas o lomas de los principales turones existentes, siguiendo aproximadamente las curvas de nivel entre 550 y 650 m, en los lugares conocidos como Llanos del Aguado, Cerro de Los Cañones y Loma las Vacas.

La climatología en la zona se caracteriza por unos veranos cortos, calurosos, áridos y mayormente despejados, y los inviernos son largos, fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3°C a 31°C y rara vez baja a menos de -1°C o sube más de 33°C.

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 16 de junio al 11 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es de más de 27°C. El mes más cálido del año es julio, con una temperatura máxima promedio de 30°C y mínima de 17°C. La temporada fresca dura 3,9 meses, del 16 de noviembre al 11 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es de menos de 16°C. El mes más frío del año es enero, con una temperatura mínima promedio de 3°C y máxima de 12°C.

El promedio de porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año comienza aproximadamente el 10 de junio; dura 2,9 meses y se termina aproximadamente el 6 de septiembre. El mes más despejado del año es julio, el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 91% del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 6 de septiembre; dura 9,1 meses y se termina aproximadamente el 10 de junio. El mes más nublado del año es octubre, durante el cual en promedio e cielo está nublado o mayoritariamente nublado el 43% del tiempo.

Respecto a la precipitación, se considera un día mojado aquel con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada mojada dura 7,6 meses, del 28 d septiembre al 16 de mayo, con una probabilidad de más del 10% de que cierto día sea un día mojado. La temporada más seca dura 4,4 meses, del 16 de mayo al 28 de septiembre. El mes con menos días mojados es julio, con un promedio de 0,3 días.

2.4. Presupuesto y plazo de ejecución

El presupuesto de ejecución de material de la obra asciende a la cantidad de 181.424,58€.

El plazo de ejecución previsto es de 11 semanas, a partir del acta de replanteo.

2.5. Personal previsto

El personal necesario en punto del conjunto de las obras da una previsión máxima de diez personas. La mano de obra directa prevista la formarán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de equipo, comando de brigada.
- Montadores de estructuras metálicas.
- Montadores de equipos mecánicos.
- Montadores de equipos de instalaciones eléctricas.
- Gruistas y maquinistas.
- Ayudantes.

La mano de obra indirecta estará formada por:

- Jefes de obra.
- Técnicos de ejecución / control de calidad / seguridad.
- Encargados.
- Administrativos.

2.6. Maquinaria y medios auxiliares

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente estudio son los que se relacionan a continuación:

- Camión de transporte.
- Grúa móvil.
- Camión grúa.

- Taladros de mano.
- Radiales y esmeriladoras.
- Tractel, poleas, aparamentas, eslingas, grilletes, etc.
- Máquina de excavación con martillo hidráulico.
- Máquina retroexcavadora mixta.
- Camión volquete.
- Miniretroexcavadora.
- Compactadora.
- Compresor.
- Martillo rompedor y picador, etc.
- Cortatubos.

Entre los medios auxiliares destacan los siguientes:

- Escaleras de mano.
- Escaleras de tijera.
- Cuadros eléctricos auxiliares.
- Herramientas de mano.

2.7. Análisis de riesgos

Se analiza a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas en la obra, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos se analizarán primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquier de las actividades y, después, se seguirá con el análisis de los específicos de cada actividad.

2.7.1. Riesgos generales

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caída de objeto por hundimiento o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Heridas en manos o pies por manejo de material.
- Sobreesfuerzos.

- Veces y cortes por manejo de herramientas.
- Atrapamientos entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos y equipos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Exposición a descargas eléctricas.
- Exposición a sustancias nocivas y tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Atropellos o veces por vehículos en movimiento.
- Exposición a factores atmosféricos extremos.

2.7.2. Riesgos específicos

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan solo al personal que realiza trabajos en estas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto anterior, más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

2.7.2.1 Derivados de la velocidad del viento

A partir de una determinada velocidad del viento, las tareas de manipulación de cargas pesadas adquieren un nivel de riesgo que es preciso evaluar para poder tomar la decisión adecuada con el fin de prevenir daños a la salud de las personas. La decisión a tomar es parar o no las actividades.

Asumimos que la probabilidad es función de los siguientes factores:

- Grado de experiencia y calificación del personal.
- Dirección y velocidad del viento.
- Posición relativa de la grúa para cada aerogenerador.

Las velocidades máximas de viento para realizar los trabajos aparecen en el manual de desmontaje.

De todos modos, el operario tiene la última palabra antes de realizar los trabajos.

2.7.2.2 Acopios y manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

2.7.2.3 Transporte de material y equipos dentro de la obra

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 2.7.1, son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, para ser excesiva o estar mal sujetada.
- Veces contra partes salientes de la carga.
- Atropellos a personas.
- Vuelcos.
- Atrapamientos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.

- Veces o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

2.7.2.4 Excavaciones

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 2.7.1, son previsibles los siguientes:

Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

Atropellos y/o veces por máquinas o vehículos.

Colisiones y vuelcos de maquinaria.

Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

2.7.2.5 Movimiento de tierras

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 2.7.1, son previsibles los siguientes:

- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por varias causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Proyección de partículas.
- Pulso ambiental.

2.7.2.6 Desmontaje de estructuras metálicas

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 2.7.1, son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por varias causas.
- Cortes y veces por manejo de máquinas o herramientas.
- Vuelco o hundimiento de piezas prefabricadas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.

2.7.2.7 Maniobras de izado, situación en obra y desmontaje de equipos y materiales

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 2.7.1, son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (cantoneras, herramientas, etc.) sobre personas.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estribo o desestribo de las piezas.
- Contactos eléctricos.

- Atrapamientos y/o aplastamiento de manos y pies.
- Encarcelamiento / aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o caída del medio de elevación.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, tendidos eléctricos, etc.).
- Caída o vuelco de los medios de elevación.

2.7.2.8 Desconexión de la instalación eléctrica

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 2.7.1, son previsibles los siguientes:

- Riesgo de electrocución por descargas eléctricas.
- Quemaduras provocadas por descargas.
- Incendio derivado de la ignición de materiales combustibles.

2.7.3. Maquinaria y medios auxiliares

Se analizan en este apartado los riesgos que además de los generales ya descritos, puedan presentarse en el uso de maquinaria y los medios auxiliares.

Se diferencian estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

2.7.3.1 Máquinas fijas y herramientas eléctricas

Los riesgos más significativos son:

- Caídas de personal al mismo o diferente nivel por desorden de mangas.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.
- Proyecciones de partículas.
- Atrapamiento por parte móviles.
- Quemaduras y cortes.

2.7.3.2 Equipos de soldadura oxiacetilénica – oxicorte y por arco eléctrico

En el trabajo con estos equipos, son previsibles los siguientes riesgos:

- Derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de la llama).
- Incendio.
- Proyección de partículas.
- Contacto con energía eléctrica.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

2.7.3.3 Medios de elevación

Consideramos como riesgos específicos de estos medios los siguientes:

- Caída de la carga por estribo deficiente o maniobra.
- Ruptura de cable, gancho, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Veces o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consecuente ruptura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caída de personas a diferente nivel durante las operaciones de movimiento de cargas.
- Contactos eléctricos.

2.7.3.4 Andamios, plataformas y escaleras

Son previsibles los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas del andamio por falta de estabilidad o exceso de encuentros de materiales en la plataforma de trabajo.
- Caídas de materiales desde el andamio o la escala.
- Vuelcos o deslizamientos de las escalas.
- Los derivados de usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Los derivados de contracciones de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo, etc.

2.8. Riesgo de daño a terceros

Los caminos atravesados por la obra producen un riesgo a causa de que circulan por ellos personas ajenas a las obras.

Los pozos y zanjas abiertos producen un riesgo de posibles caídas de terceras personas o de animales en estos.

3. Medidas preventivas

Para disminuir en el posible los riesgos previstos en el apartado anterior, tiene que actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participio en los trabajos del presente proyecto, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos del estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos:

- Protecciones colectivas.
- Protecciones individuales.
- Control y revisiones técnicas de seguridad.

En base a los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos.

3.1. Aspectos generales de seguridad en el proceso de desmontaje

- Utilizar los equipos de protección individual que la empresa entrega a cada trabajador, según las instrucciones recibidas.
- Las ropas tienen que estar muy ajustadas, sin bolsillos en el pecho y sin cinturón. Las mangas tienen que ceñirse a las muñecas o estar muy respingonas.
- Los cabellos y las barbas largas, tienen que ser recogidas convenientemente.
- Queda prohibido el uso de anillos, colgantes y cadenas.
- El teléfono móvil durante las operaciones no se puede utilizar, a excepción del responsable de operación.
- Revisar útiles y equipos propios: gajos, cables, maderas para nivelar torre, góndola y palas, cuerda y útil de retenida, eslingas, cables de descarga de izado, atornilladores eléctricos, claves dinamométricas.
- Revisar cables desea.
- Seleccionar el terreno adecuado para almacenar: torre, góndola, palas, etc.
- Para la actuación con la grúa será necesario el uso de guantes.
- Para la subida por la torre será necesario el uso de arnés anticaídas sujeto a la línea de vida, cascos y guantes.
- Para la subida al buje será necesario el uso del arnés anclado a los diferentes puntos de acceso seguro.
- Los trabajos de soldadura tienen que ser autorizados por el jefe de obra, y se realizarán a una distancia mínima de 500 m de cualquier aerogenerador.

3.2. Medidas preventivas para riesgos profesionales

3.2.1. Protecciones colectivas

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, puesto que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

3.2.2. Riesgos generales

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades, son las siguientes:

- Señalización de acceso a obra y uso de elementos de protección individual.
- Las zonas de peligro tendrán que estar acotadas y señalizadas.
- La iluminación de los puestos de trabajo tendrá que ser la adecuada para el desarrollo correcto del trabajo.
- Acotamiento y señalización de zonas donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los agujeros por los que se pudiera producir caída de personas, siempre que sea posible.
- En cada zona de trabajo se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de pulso polivalente.
- Si se realizaran trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con una lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangas para evitar el riesgo de veces o caídas al mismo nivel por esta causa.

- Los restos de materiales generadas por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según el establecido en las condiciones de uso específico de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para la circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Todos los vehículos llevarán los indicador ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- En actividades con riesgo de proyecciones a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

3.2.3. Riesgos específicos

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, así como los procedimientos a seguir para minimizar los riesgos, siguiendo la orden de los mismos, establecido anteriormente, son los siguientes:

3.2.3.1 En la desconexión de los aerogeneradores

3.2.3.1.1 Antes de maniobrar la celda

- Antes de salir de la caseta verificar que el material de protección y equipos sean los adecuados para trabajos en 20 kV, además comprobar la estanqueidad de los guantes aislantes, el correcto estado del material y funcionamiento del detector de tensión.
- Una vez en la base del aerogenerador, activar el mantenimiento correctivo en el control.
- Parar el aerogenerador.
- Identificación de la zona y los elementos de la instalación donde se vaya ha realizar el trabajo.
- Informar en el jefe del parque que se realizará la supresión de tensión del aerogenerador y esperar la confirmación (el jefe de parque tendrá que tener en cuenta que las condiciones ambientales no sean desfavorables.
- Una vez esté el aerogenerador completamente frenado, con guantes aislantes de 1000 V (clase 0) y casco con pantalla de protección facial y ojeras inactínicas, desconectar por este orden:
    - Disyuntor IA1.2 (690 V).
    - Disyuntor IA1.4 (400 V).
- Comprobar la presencia de tensión en la celda, en cada una de las fases de la celda con los detectores enchufables. (Los imbornales de acceso a la celda se sitúan en la zona inferior y los de salida de la celda hacia el transformador se sitúan en la zona superior.

3.2.3.1.2 Supresión de tensión

- Comprobar que la palanca de accionamiento está en su apoyo.
- Ponerse los guantes térmicos, guantes aislantes clase 3 (30 kV), casco con pantalla de protección facial y ojeras inactínicas.
- Comprobar que no se llevan elementos metálicos encima (colgantes, pendientes, relojes, etc.).
- Subir al banquillo o estera aislante.
- Otro operario tiene que estar pendiente de la maniobra en el acceso a la torre con la pértiga

de rescate.

- Suprimir la tensión en la celda accionando el pulsador "ABRIR".
- Comprobar la ausencia de tensión de salida de la celda hacia el transformador, en cada una de las fases, con los detectores enchufables.
- A continuación, poner tierras con la palanca de accionamiento.
- Desplazar el mecanismo de bloqueo para retirar la clave y poder acceder al recinto del transformador.
- Montar el detector de tensor en la pértiga de 30 kV y comprobar el funcionamiento antes de la operación de detección.
- Cerrar la puerta del aerogenerador.
- Un operario se preparará con un foco a batería para poder iluminar el transformador desde la base de la torre, facilitando así la tarea del operario que realizará la comprobación de ausencia de tensión.
- El operario que realiza la comprobación de ausencia de tensión tendrá que subir al banquillo aislante.
- Comprobar el correcto funcionamiento del detector de ausencia de tensión.
- Comprobar la ausencia de tensión con el detector y la pértiga desde piso de la celda palpando cada una de las fases AT del transformador a través de los agujeros de acceso de cables en el piso del transformador.
- Comprobar el correcto funcionamiento del detector de ausencia de tensión.
- Junto al mecanismo de bloqueo, señalizar con una etiqueta que se realizarán trabajos en el interior del aerogenerador, indicando la prohibición de maniobrar la celda.
- Al acceder al piso del transformador, asegurar la imposibilidad de caída por espacio de acceso a través de la escala.
- Abrir la puerta de acceso al transformador.
- Comprobar la ausencia de tensión en la zona de BT del transformador (secundario).
- Montar tierras visibles y en cortocircuito utilizando la pértiga y los guantes aislantes.
    - Conectar en primer lugar la puesta a tierra.
    - Después conectar las tierras a las fases del primario del transformador.
    - Las pinzas tienen que colocarse siempre mediante pértigas aislantes, nunca directamente con las manos.

3.2.3.2 En la retirada de los cables interiores

Para realizar la retirada de los cables de la instalación se realizará la desconexión de los conductores en ambos extremos, tanto de los de potencia como de los de control, realizando su fijación en la parte más elevada para proceder al descenso de los mismos por el interior de la torre mediante un aparato adecuado. Se realizará especial atención en el siguiente aspecto:

- Evitar contacto entre el cable y alguna parte rodante en el momento de la tracción del cable.

Los materiales utilizados específicamente por esta actuación serán:

- Grupo electrógeno.
- Herramientas de electricista.

- Útiles específicos (malla tiro, poleas reenvío).

3.2.3.3 Para el desmontaje de las palas

Para retirar la pala se procederá a eslingar la pala, reteniéndola intermediando un aparato en el otro extremo, y después de liberar los pernos que realizan su fijación al buje se procederá a su descenso. Se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Durante el descenso de la pala y aflojamiento de los pernos no ponerse nunca debajo de la góndola ni de la pala; mantenerse en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos de máquinas en movimiento o suspensos.
- Asegurarse que el útil de retención está muy puesto.
- Coordinar, en todo momento durante el desmontaje la bajada con la grúa y punta de torre, el ritmo de elevación de la pala.

Los materiales utilizados específicamente para esta actuación serán:

- Grúa (subcontratada).
- Útil de protección del borde de escapes.
- Guías para acoplar pala en buje.
- Armario de maniobras.
- Útiles específicos propios.
- Grupo electrógeno para dar energía al desatornillador.
- Herramientas.

3.2.3.4 Retirada de la góndola

Para retirar la góndola se procederá a eslingar-la en los puntos de izado indicados por el fabricante, reteniéndola intermediando un aparato apropiado, y después de liberar los pernos que realizan su fijación en el fuste se realizará su descenso. Se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Asegurarse que tienen puesto el encontrado del eje lento.
- Al tener los cables de bajada tener precaución de no engancharnos la mano con los gajos.
- Durante la bajada izado no ponerse nunca debajo de la góndola ni de la pluma, mantenerse en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos de máquinas en movimiento.
- Asegurarse que el útil de retenida está muy puesto, coordinar, en todo momento, el izar con la grúa y punta de torre, ponerse guantes y controlar que la cuerda de retenida no se envuelva en ningún punto.

Los equipos utilizados específicamente para esta actuación serán:

- Grúas (subcontratada).
- Gajos bajada góndola.
- Cables bajada góndola.
- Útil de retenida.
- Guías para acoplar la góndola en la torre.
- Armario de maniobras.
- Útiles específicos propios.

- Grupos electrógeno para dar energía al desatornillador.
- Herramientas.

3.2.3.5 Tramos de torre

Para retirar cualquier de los dos tramos que conforman la torre, se realizará su eslingado y se desenroscarán los pernos que fijan las bridas, retirándola posteriormente. Se tomarán las siguientes medidas de seguridad:

- Al tensar los cables de bajada tener precaución de no engancharnos las manos con los gajos, verificar que los cuatro cables trabajan por igual.
- No ponerse nunca debajo de la torre durante la bajada, mantenerse en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos de máquinas en movimiento.
- Asegurarse que la torre no deslice o gire sobre las maderas.
- Colocar una cuerda de retenida si es necesario en la base de la torre para evitar que gire.
- Al desmontar la torre, los tramos estarán perfectamente nivelados, en ningún caso tendremos las manos en las bridas del tramo a desmontar cuando la distancia sea menor de un metro entre los dos tramos a desacoplar.
- Trabajar con casco dentro de la torre en todo momento que se esté realizando otra actividad (desmontaje de naveta, bajada de cables, etc.).
- Durante la separación de bridas con desatornilladores se trabajará dentro de la torre con protectores auditivos.
- Trabajar con guantes cuando se compruebe el par de la torre.
- En la primera plataforma de la torre realizarán el desmontaje entre 3 operarios.

Los equipos utilizados específicamente para esta actuación serán:

- Grúas (subcontratada).
- Útiles bajada torre.
- Cables bajada torre.
- Maderas para evitar que la torre se golpee al ser bajada o gire (ver instrucción IDI Secuencias de desmontaje).
- Guías para desacoplar torre a tramo enterrado.
- Grupo electrógeno para dar energía al desatornillador.
- Herramientas.

3.2.3.6 Para la manipulación de materiales

Informar a los trabajadores sobre los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos, recalcando especialmente sobre los siguientes aspectos:

- Manejo manual de materiales.
- Encuentro de materiales, según sus características.
- Manejo / encuentro de materiales tóxicos / peligrosos.

3.2.3.7 Para el transporte de material y equipos dentro de la obra

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidos para circular por los viales de obra, los cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.

- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con banderines o luces rojas las partes saliendo de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,5 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras con proximidad de tendidos eléctricos, se habilitarán gálibos o topes que eviten aproximarse en la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspensas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

3.2.3.8 En excavaciones

- Antes de empezar los trabajos tendrán que tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros a causa de cables subterráneos y otros sistemas de distribución.
- Se apuntalarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde.
- No se harán encuentros tierras ni materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m, y que en sus proximidades tengan que circular personas, se protegerán con barandillas residentes de 90 cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escalas sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de estas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona diferente al conductor.
- Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente carnet de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de la máquina.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

3.2.3.9 En movimientos de tierras

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caza.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se colocarán topes o falcas para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículo en el camino de acceso y en los viales interior de la obra a 20 km/h.
- En caso necesario y a criterio del técnico de estropeado se procederá al regalo de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

3.2.3.10 Para el desmontaje de estructuras metálicas y prefabricadas

- Se señalizarán y delimitarán las zonas en que haya riesgo de caída de material por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y delimitada en la que se realicen maniobras de carga suspensas.
- El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugar fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá en esta zona hasta el momento justo de efectuar su acoplamiento o posicionamiento.
- Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los agujeros que se generan en el proceso de montaje.
- Se acoplarán al nivel de tierra, en la medida (que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en el posible el número de horas de trabajos en altura y sus riesgos.
- La zona de trabajo, sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en este proyecto.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos que no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla, o sea necesario el desplazamiento de operarios sobre la estructura. En estos casos se utilizarán cinturones de caída con arnés, previstos de absorción de energía.

De cualquier manera, dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se elaborará un estudio de seguridad específico al efecto.

3.2.3.11 Para maniobras de izado y ubicación en obra de materiales y equipos

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se han relacionar, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y delimitar las zonas de trabajo con cargas suspensas.
- No permanecer ninguna persona en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo en el momento del acoplamiento.

3.2.3.12 En la carga de materiales para su transporte

- Seleccionar el terreno adecuado antes de cargar la naveta. Al almacenar la naveta asegurarse que el terreno se firme, y no vuelca esta.
- No poner las manos entre el tramo que embalamos y la brida del tramo embalado.
- No ponerse nunca debajo de la torre ni de la pluma desea, mantenir.se en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos de máquinas en movimiento.
- Asegurarse que la torre o las palas no deslicen o giren sobras las maderas.
- Mover la torre con la grúa. No empujar con más fuerza que el peso que pueda mover una

persona.

- Poner moqueta en el interior de la torre para no resbalar ni rayar la pintura de la torre.
- No cargar nunca palas con velocidad del viento superior a 16 m/s.

3.2.3.13 En trabajos en altura

Es evidente que los trabajos en altura se presenten dentro de muchas de las actividades que se realicen en la ejecución de este proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a los mismos serán tratadas conjuntamente con el resto de las que afectan a cada que.

No obstante, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que se tienen que aplicar para eliminar, en lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otros, las siguientes medidas:

3.2.3.13.1 Para evitar caída de objetos

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Delante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Delimitar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controla la zona donde se realicen maniobras de carga suspensas, hasta que estas se encuentren totalmente apoyadas.
- Utilizar cuerdas para el guiado de cargas suspensas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder en esta zona solo cuando la carga esté prácticamente arriada.

3.2.3.13.2 Para evitar caída de personas

- Las barandillas que se saquen o agujeros que se destapen para la introducción de equipos, etc. se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reposando las correspondientes protecciones apenas finalizar estas.
- En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos fijas, móviles, definitivo o provisional, de suficiente resistencia.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para la sujeción de los arneses de seguridad en aquellos casos que no sea posible montar barandillas de protección, o bien, sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán cinturones de caída con arnés, previstos de absorción de energía.
- Las escalas de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
    - No tendrán rotos ni astillados en largueros o peldaños. Dispondrán de zapatos antideslizantes.
    - La superficie de espaldarazo inferior y superior serán planas y resistentes.
    - Fijación o amarre por su jefe en casos especiales y utilizar el arnés de seguridad anclados a un elemento ajeno a este cuando supere los 3 m.
    - Colocarla con la inclinación adecuada.
    - En las escalas de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abren, no utilizarlas

plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

- Los andamios cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones.
    - Se apoyarán sobre superficies planas y resistentes.
    - Si la base del andamio es de ruedas, estas tienen que quedar bloqueadas antes de acceder a la misma, y no se desplazarán con personas sobre ellas.
    - Bajo ningún concepto se manipularán los elementos de la estructura de seguridad del andamio.
    - Se mantendrá un perfecto orden y limpieza de las plataformas de trabajo.
    - Se enriostrarán a partir de cierta altura.
    - Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio o rodapiés.
    - Tendrán un mínimo de 60 cm de altura.
    - Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios y saltar de la plataforma del andamio en el interior del edificio o viceversa. El paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
    - Se limitará el acceso a cualquier andamio, exclusivamente al personal que tenga que trabajar en ella.
    - No sobrecargar los andamios.

3.2.3.14 Para retirada de cable e instalaciones eléctricas

Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se han relacionado, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:

- Señalizar y delimitar las zonas de trabajo.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de carga.
- Asegurarse que los sistemas de apuntalamiento empleados en las zanjas están en perfecto estado, así como pasarelas, etc.
- Los operarios que intervengan en la retirada no se colocarán en las zonas de peligro antes una ruptura del cable o sirga de tendido.
- Cuando se realicen desconexiones en el interior de un recinto cerrado, este estará suficientemente ventilado.

3.2.4. Protecciones personales

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas piezas de protección.

Por no extendernos demasiado, y dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, relacionamos las piezas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco de seguridad para todas las personas que intervienen en la obra, incluidos los visitantes en esta.

- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Pantalla de soldadura de jefe.
- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, aislantes, de goma, etc.).
- Manguitos, polainas y delantales para soldar.
- Arnés de seguridad.
- Absorbedores de energía.
- Ojeras de varios tipos (contraimpactos, soldador, etc.).
- Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
- Protecciones auditivas (cascos o tapones).
- Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a equipos de protección individual (EPI).

3.2.4.1 EPI a utilizar en la desconexión de las celdas

- Banquillo o alfombra aislante
- Guantes térmicos
- Guantes aislantes clase 0 (1000 V)
- Guantes aislantes clase 3 (30 kV)
- Casco con pantalla de protección facial (con ojeras inactínicas)
- Por acceso al piso del transformador:
    - Arnés de seguridad
    - Cabloc
    - Guantes para operaciones mecánicas
    - Casco
    - Ropa de trabajo sin componentes metálicos

3.2.4.2 EPI a utilizar en el desmontaje de los cables subterráneos

- Casco de seguridad no metálico
- Guantes para operaciones mecánicas
- Calzado de seguridad
- Arnés con mordaza anticaídas

3.2.4.3 EPI a utilizar en el desmontaje de las palas de aerogeneradores

- Casco de seguridad no metálico
- Guantes por operaciones mecánicas
- Calzado de seguridad

- Ojeras de protección para operaciones mecánicas
- Arnés con jefe en "Y" y absorbidor de energía.

3.2.4.4 EPI a utilizar en el desmontaje de la naveta

- Casco de seguridad no metálico
- Guantes para operaciones mecánicas
- Calzado de seguridad
- Ojeras protección para operaciones mecánicas
- Arnés con jefe en "Y" y absorbidor de energía.

3.2.4.5 EPI a utilizar en el desmontaje de los tramos de la torre

- Casco de seguridad no metálico
- Guantes por operaciones mecánicas
- Calzado de seguridad
- Ojeras de protección para operaciones mecánicas
- Protectores auditivos
- Arnés de jefe en "Y" con absorbidor (cuando se desmonte para bajar el tramo de torre, se habrá tenido que soltar la línea de vida arriba, así que no sirve de nada la mordaza).

3.2.5. Revisiones técnicas de seguridad

Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del plan de seguridad. Por eso, el contratista velará por su correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en este plan.

Sin perjuicio del anterior, se podrán realizar visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad, su asesoramiento puede ser de gran valor.

3.3. Medidas preventivas para riesgos a terceros

Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los cruzamientos con carreteras y caminos, tomándose las medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la pista de trabajo, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a esta.

En las excavaciones para las cimentaciones y las zanjas que permanezcan abiertas se instalarán las protecciones adecuadas que no solo indican la existencia del riesgo, sino que además lo prevengan adecuadamente.

Estos elementos serán vallas metálicas del tipo de contención de peatones, que podrán ser sustituidas por el contratista por otros dispositivos de eficacia análoga.

4. Instalaciones eléctricas provisionales

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadro de distribución de los diferentes contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

4.1. Riesgos previsibles

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que puedan producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos. Como riesgos más frecuentes de estas instalaciones tenemos:

- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistema de protección.
- Caída del personal al mismo y a diferente nivel.

4.2. Medidas preventivas

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

4.2.1. Cuadros de distribución

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Presa de tierra de resistencia máxima 20 Ω.
- Diferencial de 30 mA para las presas monofásicas que alimentan herramientas o útil portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1000 V de tensión nominal, como mínimo.

4.2.2. Prolongadores, clavijas, conexiones y cables

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipos intemperie con tapas de seguridad en presas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en los momentos de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperies sin presentar fisuras y de suficiente residencia a esfuerzos mecánicos.
- Los entronques y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de se protegerán contra daños mecánicos.

4.2.3. Herramientas y útiles eléctricos portátiles

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

4.2.4. Máquinas y equipos eléctricos

Además de estar protegidos por diferencial de sensibilidad media (300 mi), irán conectados a una presa de tierra de 20 Ω de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manga de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

4.2.5. Normas de carácter general

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables, terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables, cuadros o instalaciones eléctricas, se hará sin tensión.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado.
- Queda terminantemente prohibido puntear las protecciones.
- Se realizará una adecuada comprobación y mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas de la obra.
- Se harán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

4.2.6. Estudio de revisiones de mantenimiento

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las diferentes instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de estas revisiones.

5. Condiciones ambientales

Los trabajadores no tendrán que estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores, etc.).

En caso de que algunos trabajadores tengan que penetrar en una zona su atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente, o ser inflamable, la atmósfera confinada tendrá que ser controlada y se tendrán que adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

5.1. Ventilación

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos tendrán que disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, tendrán que mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no tendrán que estar expuesto a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

5.2. Temperatura

La temperatura tiene que ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

La temperatura de los locales de descanso, de los locales por el personal de guardia, de los servicios

higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios, tendrá que corresponder al uso específico de estos locales.

5.3. Factores atmosféricos

Tendrán que protegerse los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que pudieran comprometer su seguridad y salud.

6. Medidas de protección contraincendios

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de polvo o gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generan los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos, etc.

Estos extintores tendrán que ser de fácil acceso y manipulación.

Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

6.1. Revisiones periódicas

La persona designada al efecto por los diferentes contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

7. Almacenamiento y uso de gases

7.1. Almacenamiento

Los requisitos necesarios en el almacenamiento de botellas de gas serán:

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros llevabotellas de seguridad.
- Se prohíbe hacer encuentros o mantener las botellas de gases licuados al Sol.
- De transportar las botellas, estas tendrán que tener siempre la capucha protectora colocada.
- Las botellas de gases licuados se dispondrán en encuentros, con distinción exprés de lugares de almacenamiento para las vacías y las llenas.
- El recinto estará perfectamente ventilado y en el acceso habrá algún extintor.

7.2. Uso de botellas

La normativa mínima a seguir en el uso viene descrita por:

- Las botellas estarán siempre de pie, cuando no se utilicen tendrán la capucha puesta.
- Evitar que las botellas se golpeen.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas.
- No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero, comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangas y que están instaladas las válvulas anti- retroceso.
- No dejar directamente los mecheros en el suelo.

- La presión de trabajo del acetileno no será superior a 2 atm.
- No utilizar mangas de igual color para diferentes gases.
- Antes de encender el soldador por primera vez cada día, las mangas se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.
- Verificar periódicamente el estado de las mangas, juntas, etc., para detectar posibles escapes. Por eso se utilizará agua jabonosa pero nunca llama.
- Para evitar incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.
- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, el suficientemente para que no se los lleguen las chispas o escorias, o bien, se protegerán con mantas ignífugas.
- No se mantendrán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios ni para ventilar personas.

8. Formación e información del personal

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que realizarán, darlos a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las técnicas de prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

8.1. Charla de seguridad y primeros auxilios para personal de ingreso en obra

Todo el personal, antes de empezar sus trabajos, asistirá a una charla en la que se lo informará de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las normas de seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de primeros auxilios.

Al inicio de la semana, los encargados de cada uno de los grupos de trabajo impartirán unas charlas de seguridad sobres los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.

8.2. Charla sobre riesgos específicos

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los mandos directos de los trabajos o técnicos de seguridad, estos serán los técnicos de seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectaran situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían charlas específicas, impartidas por el técnico de seguridad, encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.

- Uso de andamios, plataformas, escalas y líneas de vida.

9. Reuniones de seguridad

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las reuniones de seguridad en las que la dirección de obra, los mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

10. Medicina asistencial y primeros auxilios

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de mediados de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

10.1. Control médico

Tal como establece la legislación vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

10.2. Medios de actuación y primeros auxilios

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los servicios médicos de la mutua laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los servicios de urgencias de los hospitales públicos o privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de primeros auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo, se dispondrá igualmente en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los hospitales y ambulancias más próximas, así como los médicos locales.

10.3. Medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional

El contratista tiene que acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la mutua laboral con la que tiene que tener contratada la póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerto por accidente o enfermedad profesional.

11. Vestuarios y lavabos

- En la zona destinada a instalaciones de contratistas, se montarán casetas prefabricadas de lavabos, vestuarios y local comedor, según el número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el capítulo III de la O.G.S.H.T.

- Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personal. Estos armarios estarán previstos de 2 claves, una de las cuales se entregará a los trabajadores y el otro quedará en la oficina por casos de emergencia.
- A los vestuarios se acoplarán salas de higiene que dispondrán de lavabos y duchas con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores.
- Los suelos, paredes y techos de los lavabos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan la limpieza con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

12. Disposición final

Con el expuesto en el presente documento, así como los planos, pliego de condiciones, mediciones y presupuestos adjuntos, se consideran suficientemente descritos los puntos a desarrollar detallados en el artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, por el tipo de obra del que se objete este estudio de seguridad y salud.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingeniero Industriales de Cataluña (EIC)

[redacted]

ANEXO 1: PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 1: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Objeto 3
2. Normativa legal de aplicación 3
2.1. Textos generales 3
2.2. Condiciones ambientales 9
2.3. Incendios 11
2.4. Instalaciones eléctricas 12
2.5. Equipos y maquinaria 12
2.6. Equipos de protección individual 14
2.7. Señalización 14
2.8. Otras 15
3. Condiciones de los medios de protección 15
3.1. Protecciones individuales 15
3.2. Protecciones colectivas 16
4. Servicio de prevención 17
5. Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud 18
6. Instalaciones médicas 18
7. Instalaciones de higiene y bienestar 18
8. Plan de seguridad y salud 18
9. Revisiones técnicas de seguridad 18

1. Objeto

El objeto de este pliego de condiciones es especificar las características y condiciones técnicas por las que se desarrollan los trabajos y se utilizan las dotaciones de seguridad y salud, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la normativa vigente.

2. Normativa legal de aplicación

2.1. Textos generales

Normativa estatal

- Real Decreto 1217/2024, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes. (BOE n.° 292, de 04/12/2024, páginas 164588 a 164702).
- Real Decreto 612/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 160, 03/07/2024, páginas 82090 a 82104).
- Ley Orgánica 2/2024, de 1 de agosto, de representación paritaria y presencia equilibrada de mujeres y hombres. (BOE n.° 186, de 02/08/2024, páginas 98041 a 98076).
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción. (BOE n.° 228, de 23/09/2023, páginas 129033 a 129246).
- Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, por el que se modifican varias normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación a primeros de reconocimiento mutuo. (BOE n.° 66, de 18/03/2023, páginas 40969 a 40985).
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes. (BOE n.° 305, de 21/12/2022, páginas 178672 a 178732).
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE n.° 142, de 15/06/2022, páginas 81973 a 81989).
- Real Decreto 430/2022, de 7 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con el fin de adaptar a sus disposiciones al Reglamento (CE) n.° 1907/2006 de Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). (BOE n.° 136, de 08/06/2022, páginas 77974 a 77976).
- Real Decreto 395/2022, de 24 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 124, de 25/05/2022, páginas 71518 a 71521).
- Ley 10/2021, de 9 de julio, de trabajo a distancia. (BOE n.° 164, de 10/07/2021, páginas 82540 a 82583).
- Real Decreto 427/2021, de 15 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 143, de 16/06/2021, páginas 73376 a 73381).

- Real Decreto 298/2021. De 27 de abril, por el cual se modifican varias normas reglamentarias en materia de seguridad industrial. (BOE n.° 101, de 28/04/2021, páginas 50037 a 50082).
- Real Decreto 200/2021, de 30 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para su adaptación a la nueva estructura de los departamentos ministeriales de la Administración General del Estado. (BOE n.° 82, de 06/04/2021, páginas 38616 a 38617).
- Real Decreto 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 334, de 23/12/2020, páginas 118818 a 118822).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (BOE n.° 172, de 20/06/2020, páginas 42488 a 42519).
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE n.° 311, de 27/12/2019, páginas 140488 a 140674).
- Real decreto ley 6/2019, de 1 de marzo, de medidas urgentes para la garantía de la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres en el trabajo y ocupación. (BOE n.° 57, de 07/03/2019, páginas 21692 a 21717).
- Real Decreto 70/2019, de 15 de febrero, por el que se modifican el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres y otras normas reglamentarias en materia de formación de los conductores de los vehículos de transporte por carretera, de documentos de control en relación con los transportes por carretera, de transporte sanitario por carretera, de transporte de mercancías peligrosas y del Comité Nacional del Transporte por Carretera. (BOE n.° 44, de 20/02/2019, páginas 16148 a 16258).
- Real Decreto 257/2018, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por la que se aprueba el cuadro de enfermedades profesional en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (BOE n.° 109, de 05/05/2018, páginas 48047 a 48049).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. (BOE n.° 176, de 25/07/2017, páginas 65747 a 65956).
- Real decreto legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE n.° 316, de 31/12/2016, páginas 91806 a 91842).
- Real Decreto 311/2016, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de trabajo nocturno. (BOE n.° 183, de 30/07/2016, páginas 53066 a 53067).
- Real Decreto 1150/2015, de 18 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por la que se aprueba el cuadro de enfermedades profesional en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (BOE n.° 303, de 19/12/2015, páginas 119720 a 119722).
- Real decreto legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE n.° 255, de 24/10/2015, páginas 100224 a 100308).
- Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TEN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en el referido a la acreditación de

entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (BOE n.° 260, de 30/10/2015, páginas 102641 a 102643).

- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE n.° 243, de 10/10/2015, páginas 94867 a 94873).
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE n.° 159, de 04/07/2015, páginas 55096 a 55101).
- Real Decreto 1084/2014, de 19 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. (BOE n.° 310, de 24/12/2014, páginas 105095 a 105106).
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español. (BOE n.° 50, de 27/02/2014, páginas 18506 a 18607).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia en frente al fuego. (BOE n.° 281, de 23/11/2013, páginas 93492 a 93527).
- Real Decreto 1635/2011, de 14 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1994, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de tiempo de presencia en los transportes por carretera. (BOE n.° 303, de 17/12/2011, páginas 138458 a 138460).
- Resolución de 16 de febrero de 2011, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el III Acuerdo estatal sobre materias concretas y cobertura de vacíos del sector del cemento. (BOE n.° 54, de 04/03/2011, páginas 24893 a 24922).
- Orden TEN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por la que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en el referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (BOE n.° 235, de 28/09/2010, páginas 82247 a 82277).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican varias normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y a su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de varias leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y a su ejercicio. (BOE n.° 125, de 22/05/2010, páginas 44861 a 44939).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (BOE n.° 71, de 23/03/2010, páginas 27962 a 27976).
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. (BOE n.° 36, de 10/02/2010).

- Real Decreto 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre. (BOE n.° 14, de 16/01/2010, páginas 3461 a 3474).
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. (BOE n.° 63, de 14/03/2009, páginas 25375 a 25376).
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en periodo de lactancia. (BOE n.° 57, de 07/03/2009, páginas 23288 a 23292).
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con el fin de adaptar a sus disposiciones al Reglamento (CE) n.° 1907/2006 de Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). (BOE n.° 266, de 04/11/2008, páginas 43712 a 43714).
- Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro en las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social. (BOE n.° 244, de 11/10/2007, páginas 41429 a 41430).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE n.° 204, de 25/08/2007, páginas 35747 a 35764).
- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en el relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera. (BOE n.° 171, de 18/07/2007, páginas 31203 a 31205).
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres. (BOE n.° 71, de 23/03/2007).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por la que se aprueba el cuadro de enfermedades profesional en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (BOE n.° 302, de 19/12/2006, páginas 44487 a 44546).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE n.° 250, de 19/10/2006).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE n.° 127, de 29/05/2006, páginas 20084 a 20091).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE n.° 74, de 28/03/2006, páginas 11816 a 11831).
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. (BOE n.° 139, de 11/06/2005, páginas 20073 a 20078).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997,

de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE n.° 274, de 13/11/2004, páginas 37486 a 37489).

- Real Decreto 1595/2004, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (BOE n.° 160, de 03/07/2004, páginas 24641 a 24642).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (BOE n.° 27, 31/01/2004, páginas 4160 a 4165).
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos. (BOE n.° 9, de 10/01/2004).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (BOE n.° 298, de 13/12/2003, páginas 44408 a 44415).
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. (BOE n.° 82, de 05/04/2003, páginas 13297 a 13298).
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. (BOE n.° 279, de 21/11/2002, páginas 40988 a 41013).
- Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (BOE n.° 82, de 05/04/2001, páginas 12823 a 12824).
- Real decreto legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en la Orden Social. (BOE n.° 189, de 08/08/2000).
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 145, de 17/06/2000, páginas 21443 a 21444).
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras. (BOE n.° 266, de 06/11/1999, páginas 38934 a 38942).
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE n.° 47, de 24/02/1999, páginas 7599 a 7602).
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. (BOE n.° 104, de 01/05/1998, páginas 14698 a 14700).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por la que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (BOE n.° 256, de 25/10/1997).
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por la que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en actividades mineras. (BOE n.° 240, de 07/10/1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE n.° 188, de 07/08/1997, páginas 24063 a 24070).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los

riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 124, de 24/05/1997, páginas 16111 a 16115).

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que comporte riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (BOE n.° 97, de 23/04/1997, páginas 12926 a 12928).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo. (BOE n.° 97, de 23/04/1997, páginas 12918 a 12926).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE n.° 97, de 23/04/1997, páginas 12911 a 12918).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (BOE n.° 27, de 31/01/1997, páginas 3031 a 3045).
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (BOE n.° 192, de 09/08/1996, páginas 24702 a 24703).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE n.° 269, de 10/11/1995, páginas 32590 a 32611).
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. (BOE n.° 230, de 26/09/1995, páginas 28606 a 28613).
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. (BOE n.° 133, de 05/06/1995, páginas 16544 a 16547).
- Orden de 28 de diciembre de 1994 por la que, en aplicación del dispuesto en la disposición transitoria segunda del Estatuto de los Trabajadores, se prorroga la vigencia de determinadas Ordenanzas Laborales y Reglamentaciones de Trabajo. (BOE n.° 311, de 29/12/1994, páginas 39154 a 39156).
- Resolución de 4 de mayo de 1992, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación en el <Butlletí Oficial de l'Estat> del texto del Convenio Colectivo del sector de la Construcción. (BOE n.° 121, de 20/05/1992, páginas 17233 a 17262).
- Real Decreto 1346/1989, de 3 de noviembre, por el que se modifica el artículo 45 del Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos. (BOE núm. 267, de 07/11/1989, páginas 34896 a 34897).
- Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo del libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. (BOE n.° 245, de 13/10/1986, páginas 34701 a 34707).
- Real Decreto 2403/1985, de 27 de diciembre, por el que se modifica el artículo 45.1 del Real Decreto 2001/1986, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos. (BOE n.° 312, de 30/12/1985, páginas 40779 a 40779).
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos. (BOE n.° 180, de 29/07/1983).
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e higiene en el Trabajo. (BOE n.° 64, de 16/03/1971, páginas 4303 a 4314).
- Orden por la que se aprueban las modificaciones de determinados artículos de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica, de 28 de agosto de 1970. (BOE n.° 182, de 31/07/1973, páginas 15536 a 15539).
- Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la

Construcción, Vidrio y Cerámica. (BOE n.° 213, de 05/09/1970, páginas 14624 a 14625).

- Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952. (BOE n.° 235, de 01/10/1966, páginas 12419 a 12419).
- Orden de 20 de mayo de 1952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción. (BOE n.° 167, de 15/06/1952, páginas 2682 a 2688).

Normativa técnica

- Convenios colectivos.

2.2. Condiciones ambientales

Normativa estatal

- Real Decreto 612/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 160, de 03/07/2024, páginas 82090 a 82140).
- Real Decreto 395/2022, de 24 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 124, de 25/05/2022, páginas 71518 a 71521).
- Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en el en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE n.° 35, de 10/02/2022, páginas 17478 a 17554).
- Orden TIESO/1287/2021, de 22 de noviembre, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE n.° 282, de 25/11/2021, páginas 144102 a 144124).
- Real Decreto 427/2021, de 15 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 143, de 16/06/2021, páginas 73376 a 73381).
- Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por la que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en el en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE n.° 132, de 03/06/2021, páginas 67857 a 67862).
- Real Decreto 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 334, de 23/12/2020, páginas 118818 a 118822).
- Orden TIESO/1180/2020, de 4 de diciembre, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/197, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE n.° 322, de 10/12/2020, páginas 112772 a 112778).
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por la que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en el en lo referente a la evaluación del ruido ambiental. (BOE n.° 300, de 13/12/2018,

páginas 121938 a 122035).

- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medias y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE n.° 311, de 23/12/2017, páginas 127839 a 127861).
- Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gasas fluorados. (BOE n.° 42, de 18/02/2017, páginas 11096 a 11150).
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE n.° 159, de 04/07/2015, páginas 55096 a 55101).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. (BOE n.° 275, de 16/11/2007).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico <DB-HR Protección en frente el sonido> del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE n.° 254, de 23/10/2007, páginas 42992 a 43045).
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en el en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (BOE n.° 254, de 23/10/2007, páginas 42952 a 42973).
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (BOE n.° 106, de 04/05/2006, páginas 17207 a 17209).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en los trabajadores con riesgo de exposición al amianto. (BOE n.° 86, de 11/04/2006, páginas 13961 a 13974).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE n.° 60, de 11/03/2006, páginas 9842 a 9848).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en el en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE n.° 301, de 17/12/2005, páginas 41356 a 41363).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (BOE n.° 276, de 18/11/2003).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el puesto de trabajo. (BOE n.° 145, de 18/06/2003, páginas 23341 a 23345).
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos. (BOE n.° 82, de 05/04/2003, páginas 13297 a 13298).

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (BOE n.° 52, de 01/03/2002, páginas 8196 a 8238).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE n.° 104, de 01/05/2001, páginas 15893 a 15899).
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 145, de 17/06/2000, páginas 21443 a 21444).
- Orden de 25 de marzo de 1998, por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE n.° 76, de 30/03/1998, páginas 10637 a 10638).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE n.° 124, de 24/05/1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (BOE n.° 124, de 24/05/1997, páginas 16100 a 16111).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE n.° 32, de 06/02/1991).
- Instrumento de ratificación del Convenio sobre utilización del asbestos en condiciones de seguridad (número 162 de la OIT), adoptado en Ginebra el 24 de junio de 1986. (BOE n.° 281, de 23/11/1990, páginas 34790 a 34793).
- Resolución de 19 de noviembre de 1982, de la Dirección General de Trabajo, por la que se modifican varios apartados de la Norma Técnica Reglamentaria MT-14, sobre filtros químicos y mixtas contra el cloro, de 20 de marzo de 1978. (BOE n.° 291, de 04/12/1982, páginas 33467 a 33467).
- Resolución de 19 de noviembre de 1982, de la Dirección General de Trabajo, por la que se modifican varios apartados de la Norma Técnica Reglamentaria MT-15, sobre filtros químicos y mixtas contra anhídrido sulfuroso (SO2), de 12 de mayo de 1978. (BOE n.° 291, de 04/12/1982, páginas 33466 a 33467).
- Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-15, sobre filtros, químicos y mixtas contra anhídrido sulfuroso (SO2). (BOE n.° 147, de 21/06/1978, páginas 14660 a 14663).
- Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-14, sobre filtros químicos y mixtas contra el cloro. (BOE n.° 95, de 21/04/1978, páginas 9314 a 9317).

2.3. Incendios

Normativa estatal

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contraincendios. (BOE n.° 139, de 12/06/2017, páginas 48349 a 48386).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el cual se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades

de reacción y de resistencia en frente al fuego. (BOE n.° 281, de 23/11/2013, páginas 93492 a 93527).

2.4. Instalaciones eléctricas

Normativa estatal

- Resolución de 17 de abril de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y mediana empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT-02 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en tendidos eléctricos de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero. (BOE n.° 102, de 29/04/2021, páginas 51221 a 51230).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE n.° 139, de 09/06/2014, páginas 43598 a 43728).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en tendidos eléctricos de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE n.° 68, de 19/03/2008, páginas 16436 a 16554).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por las que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE n.° 224, de 18/09/2002, páginas 33084 a 33086).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores en frente al riesgo eléctrico. (BOE n.° 148, de 21/06/2001, páginas 21970 a 21977).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE n.° 285, de 28/11/1997).
- Resolución de 18 de septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, por la que se modifica el último párrafo del apartado 6.3.2 de la Norma Técnica Reglamentaria MT-29, sobre pértigas de salvamento para interior hasta 66 kV. (BOE n.° 235, de 01/10/1987, páginas 29283 a 29283).
- Resolución de 31 de octubre de 1986, de la Dirección General de Trabajo, por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-29, sobre <Perchas de salvamento per a interior hasta a 66 kV>. (BOE n.° 298, de 13/12/1986, páginas 40737 a 40742).
- Orden de 18 de julio de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-IEE/1978, <Instalaciones de Electricidad: Alumbrado exterior>. (BOE n.° 192, de 12/08/1978, páginas 18958 a 18977).

2.5. Equipos y maquinaria

Normativa comunitaria

- Reglamento (UE) 2023/1230 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio, relativo a las máquinas, y por el que se derogan la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 73/361/CEE del Consejo.
- Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundido). (DOUE n.° 157, de 09/06/2006, páginas 24 a 86).

Normativa estatal

- Real Decreto 355/224, de 2 de abril, por el que se aprueba la Instrucción Técnica

Complementaria ITC AEM 1 <Ascensors>, que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. (BOE n.° 91, de 13/04/2024, páginas 41008 a 41056).

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos de presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE n.° 243, de 11/10/2021, páginas 123437 a 123574).
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores. (BOE n.° 126, de 25/05/2016, páginas 34322 a 34371).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión. (BOE n.° 210, de 02/09/2015, páginas 77695 a 77769).
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación a plaguicidas. (BOE n.° 66, de 17/03/2012, páginas 24383 a 24387).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores en frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE n.° 73, de 26/03/2009, páginas 29156 a 29158).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (BOE n.° 246, de 11/10/2008, páginas 40995 a 41030).
- Real Decreto 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinadas reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículo (ITV) y a la homologación de vehículos, sus parte y piezas, y se modifica, así mismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre. (BOE n.° 147, de 21/06/2006, páginas 23387 a 23393).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores en frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE n.° 265, de 05/11/2005, páginas 36385 a 36390).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1995, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE n.° 274, de 13/11/2004, páginas 37486 a 37489).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (BOE n.° 289, de 02/12/2000, páginas 42320 a 43230).
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso. (BOE n.° 230, de 25/09/1998, páginas 32060 a 32062).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE n.° 188, de 07/08/1997, páginas 24063 a 24070).
- Resolución de 3 de abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores sin habitación de máquinas. (BOE n.° 97, de 23/04/1997, páginas 12931 a 12932).

- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico. (BOE n.° 121, de 20/05/1988, páginas 15323 a 15325).
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. (BOE n.° 296, de 11/12/1985).
- Orden de 20 de julio de 1974 por la que se modifica la Ordenanza de Trabajo para la Industria Siderometalúrgica de 29 de julio de 1970. (BOE n.° 182, de 31/07/1974, páginas 15778 a 15779).

2.6. Equipos de protección individual

Normativa comunitaria

- Decisión de la Comisión, de 16 de marzo, relativa a la publicación de las referencias de la norma EN 143:2000, Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcaje, de conformidad con la Directiva 89/686/CEE del Consejo (equipos de protección individual) [notificada con el número C(2006) 777]. (DOUE n.° 80, de 17/03/2006, páginas 76 a 78).

Normativa estatal

- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE n.° 293, de 08/12/2021, páginas 150974 a 150994).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE n.° 140, de 12/06/1997, páginas 18000 a 18017).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (BOE n.° 97, de 23/04/1997, páginas 12928 a 12931).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, d 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE n.° 57, de 08/03/1995, páginas 76914 a 7692).
- Resolución de 17 de octubre de 1983, de la Dirección General de Trabajo, por la que se modifica el apartado 1.2 de la Norma Técnica Reglamentaria MT-5 sobre <Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos>, aprobada por Resolución de 31 de enero de 1980. (BOE n.° 252, de 21/10/1983, páginas 28571 a 28571).
- Resolución de 23 de febrero de 1981, de la Dirección General de Trabajo, por la que se aprueba la Norma técnica reglamentaria MT-22, sobre cinturones de seguridad-cinturones de caída. (BOE n.° 65, de 17/03/1981, páginas 5864 a 5874).
- Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba nueva norma técnica reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. (BOE n.° 37, d 12/02/1980, páginas 3332 a 3336).
- Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-17 sobre Oculares de protección contra impactos. (BOE n.° 216, de 09/09/1978, páginas 21112 a 21117).

2.7. Señalización

Normativa estatal

- Orden FOM/185/2017, de 10 de febrero, por la que modifican la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras y la Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras. (BOE n.° 55, de 06/03/2017, páginas 16497 a 16498).
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras. (BOE n.° 83, de 05/04/2014, páginas 29044 a 29295).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (BOE n.° 224, de 18/09/1987, páginas 28050 a 28067).

2.8. Otras

Normativa estatal

- Real Decreto 192/2023, de 21 de marzo, por el que se regulan los productos sanitarios. (BOE n.° 69, de 22/03/2023, páginas 42678 a 42706).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. (BOE n.° 54, de 04/03/2017, páginas 15761 a 16069).
- Ley 10/2013, de 24 de julio, por la que se incorporan al ordenamiento jurídico español las Directivas 2010/84/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre, sobre farmacovigilancia, y 2011/62/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio, sobre prevención de la entrada de medicamentos falsificados en la cadena de suministro legal, y se modifica la Ley 29/2006, de 26 de julio, de garantías y uso racional de los medicamento y productos sanitarios. (BOE n.° 177, de 25/07/2013, páginas 54488 a 54529).
- Orden TEN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que tienen que reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (BOE n.° 106, de 01/05/2010, páginas 38787 a 38793).
- Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios. (BOE n.° 268, de 06/11/2009, páginas 92708 a 92778).
- Orden de 29 de julio de 1994 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria 10.3.01 <Explosivos Voladuras Especiales> del capítulo X <Explosivos> del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (BOE n.° 195, de 16/08/1994, páginas 26237 a 26242).
- Orden de 29 de abril de 1987 por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria 10.2-01, <Explosivos-Utilización>. (BOE n.° 114, de 13/05/1987, páginas 13954 a 13956).
- Orden de 20 de junio de 1986 sobre catalogación y homologación de los explosivos, productos explosivos y sus accesorios. (BOE n.° 156, de 01/07/1986).
- Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas instrucciones técnicas complementarias, relativas a los capítulos IV, V, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (BOE n.° 87, de 11/04/1986, páginas 12713 a 12735).

3. Condiciones de los medios de protección

3.1. Protecciones individuales

Todos los equipos de protección individual (EPI) cumplirán el establecido en el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y

seguridad industrial, y modificaciones posteriores.

Dispondrán del consecuente certificado e incluirá de forma visible el sello (CE) correspondiente.

3.2. Protecciones colectivas

Consideramos como protecciones colectivas las siguientes:

- Redes (según norma UNE 81-65680).
- Mamparas.
- Protecciones de la instalación eléctrica.
- Medios de protección contraincendios.
- Señalización.
- Barandillas.
- Plataformas.
- Líneas o cuerdas de vida.

Algunas de estas ya han sido descritas en la memoria y otras son parte integrante de los propios equipos, medios o estructuras. Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Vallas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos clavados a este, o de otra forma eficaz.

Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Barandillas

Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, además de un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

Redes

Serán de polietileno. Sus características serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Cables de sujeción cinturón de seguridad, anclajes y lonas

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan verse sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataforma de trabajo

Tendrán un mínimo de 60 cm de ancho. Las situadas además de 2 m del suelo, estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Escalera de mano

Tendrá que ir proveída de zapatos antideslizantes.

Plataformas voladoras

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que tengan que soportar y estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Interruptores diferenciales y puestas a tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será: para el alumbrado de 30 mA y para la fuerza de 300 mA.

La resistencia de las presas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se mesurará su resistencia periódicamente y al menos una vez en la época más seca del año.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y medida al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses, como máximo.

Riegos

Las pistas para vehículo se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tráfico de los mismos.

Señalización

Los cruzamientos con carreteras tendrán que señalizarse de acuerdo con la normativa vigente.

Vehículos

Todos los vehículos de obra tendrán que llevar aparato acústico; así mismo, llevarán un extintor contraincendios que será revisado cada seis meses como máximo.

La pista de trabajo se mantendrá en condiciones de circulación durante todas las fases de obra, dando continuidad a toda ella. La velocidad de circulación será de 20 km/h, como máximo.

Proximidad a áreas con riesgo eléctrico

En las zonas de influencia de tendidos eléctricos de media y alta tensión, el contratista establecerá las medidas de seguridad para protección del personal que fijan los reglamentos vigentes.

Por otra parte, los elementos y características de seguridad más significativos de los medios de protección colectiva que se prevé utilizar están descritos en los planos y dibujos que se adjuntan en el apartado de planos del presente estudio.

4. Servicio de prevención

Servicio técnico de seguridad e higiene

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento de seguridad e higiene.

Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico

5. Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud

Se nombrará al vigilante de seguridad de acuerdo con lo previsto en la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Se constituirá el comité, cuando proceda, según la ordenanza laboral de construcción o, en su caso, lo que disponga el convenio colectivo provincial.

6. Instalaciones médicas

Tanto el botiquín de oficina como el de los tajos, en caso de que exista, se revisarán semanalmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

7. Instalaciones de higiene y bienestar

En función del personal de oficina, almacenes y taller, se dispondrá de las siguientes instalaciones.

- El vestuario dispondrá de taquillas con llave, asientos y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

8. Plan de seguridad y salud

El contratista está obligado a redactar un plan de seguridad e higiene adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Será también obligación del contratista el cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en lo referente al libro de incidencias a llevar en la obra.

9. Revisiones técnicas de seguridad

Tal como se ha indicado a lo largo del presente estudio, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas y medios auxiliares, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones de uso.

ANEXO 2: PRESUPUESTO

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPAJURRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 2: PRESUPUESTO

1. Objeto 3
2. Presupuesto 4

1. Objeto

El objeto de este documento es valorar los costes asignados según previsiones del desarrollo de este plan de seguridad y salud laboral.

En relación a este capítulo, se incluyen y se valoran:

- Las protecciones individuales.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas ni instalaciones (no se incluyen las bastidas, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc., por considerarse elementos integrales de los medios de producción).
- Las protecciones para las instalaciones eléctricas provisionales.
- La medicina preventiva y primeros auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costes, incluyendo limpieza y mantenimiento de las instalaciones de higiene y bienestar.

2. Presupuesto

TOTAL	**Título 3**	**01.02.03**	**4.493,83**
Obra		01	PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo		03	SEGURIDAD Y SALUD
Título 3		01	PROTECCIONES INDIVIDUALES

EUR

PRESUPUESTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142 (P - 1)	73,57	24,000	1.765,68
2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico (P - 2)	23,35	13,000	303,55
3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813 (P - 3)	108,36	13,000	1.408,68
4	P1473-EPWW	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458 (P - 4)	13,64	24,000	327,36
5	P1474-65MW	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con lobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (P - 5)	19,69	24,000	472,56
6	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (P - 6)	6,05	20,000	121,00
7	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar (P - 7)	21,96	20,000	439,20
8	P147K-EQDM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420 (P - 8)	28,51	13,000	370,63
9	P147L-EQDA	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca (P - 9)	1,54	20,000	30,80
10	P147W-65NC	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1 (P - 10)	150,83	9,000	1.357,47
11	P147Y-EPWX	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 (P - 11)	0,21	20,000	4,20
12	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (P - 12)	6,81	20,000	136,20
13	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 (P - 13)	14,96	20,000	299,20
14	P148E-EQF2	u	Vestido ignífugo (P - 14)	91,24	20,000	1.824,80
TOTAL	**Título 3**		**01.03.01**			**8.861,33**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido (P - 15)	5,69	20,000	113,80
2	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1,4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido (P - 16)	481,66	6,000	2.889,96
3	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido (P - 17)	27,38	20,000	547,60

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 4

4	P15A3-EQFO	u	Cinturón portaherramientas (P - 19)	19,13	20,000	382,60
5	P15A8-EQFR	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre (P - 20)	120,84	4,000	483,36
6	P15B3-EQFZ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado (P - 22)	655,65	4,000	2.622,60
7	P15AB-EQFH	u	Señal acústica de marcha atrás (P - 21)	33,18	9,000	298,62
8	P15Z0-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones (P - 23)	50,11	9,000	450,99
9	P151R-EQFE	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido (P - 18)	17,44	306,000	5.336,64
TOTAL	**Título 3**		**01.03.02**			**13.126,17**

Obra: 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: 03 MEDICINA PREVENTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios (P - 40)	1.013,93	1,000	1.013,93
TOTAL	**Título 3**		**01.03.03**			**1.013,93**

Obra: 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: 04 VIGILANCIA Y FORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra (P - 25)	23,92	4,000	95,68
2	P161-79K6	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud (P - 24)	25,69	20,000	513,80
3	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos (P - 26)	27,21	41,000	1.115,61
4	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas (P - 27)	154,17	4,000	616,68
TOTAL	**Título 3**		**01.03.04**			**2.341,77**

Obra: 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar (P - 50)	4.438,96	1,000	4.438,96
TOTAL	**Título 3**		**01.03.05**			**4.438,96**

ANEXO 3: PLANOS

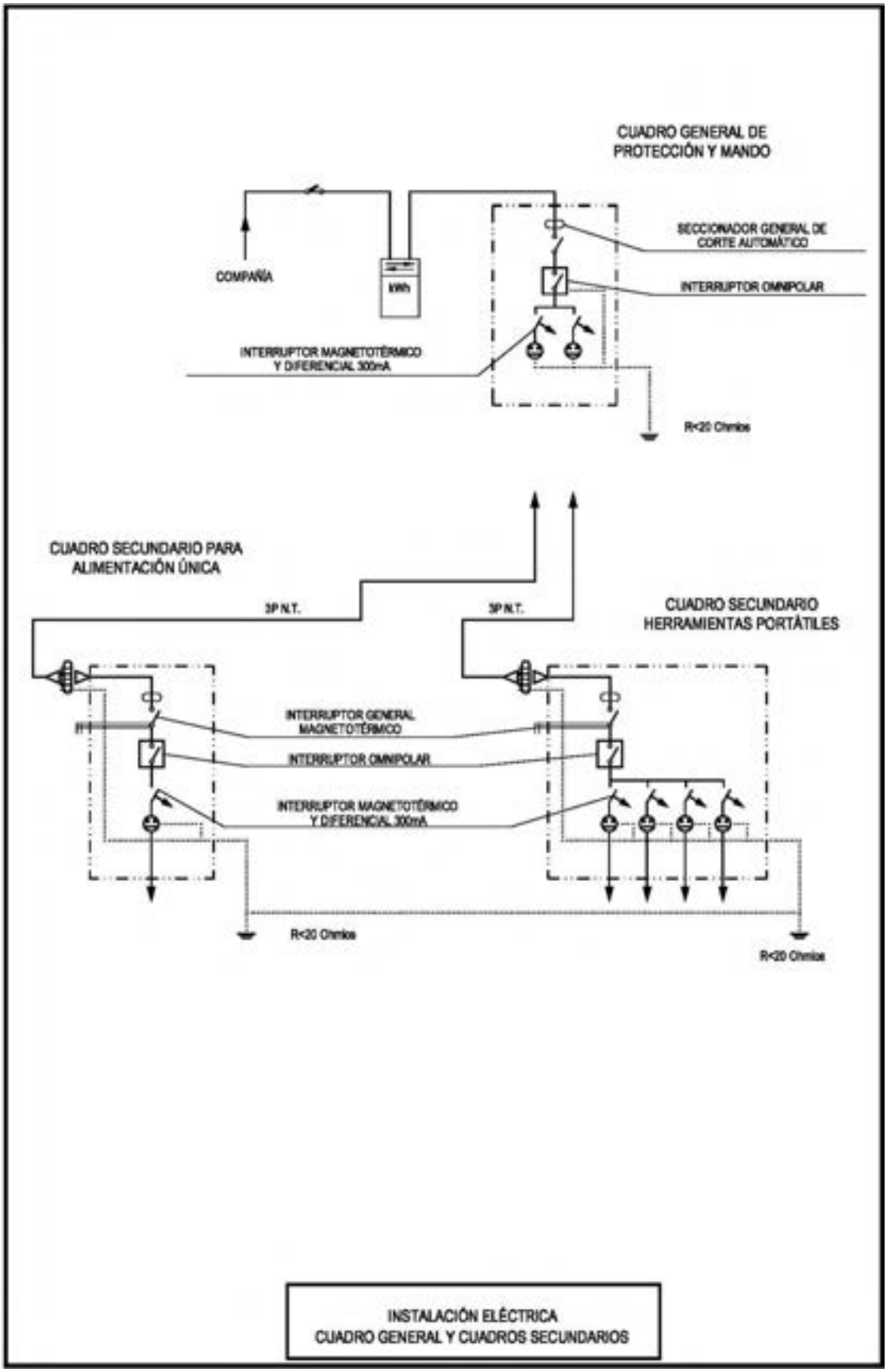
PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPAJURRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

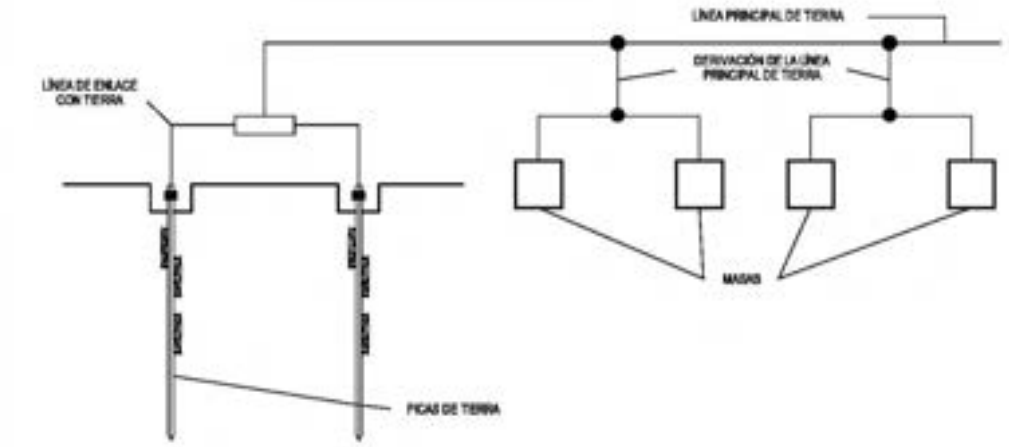
ÍNDICE ANEXO 3: PLANOS

1. Planos de seguridad y salud 3

1. Planos de seguridad y salud



ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA (1 DE 2)



ELECTRODOS

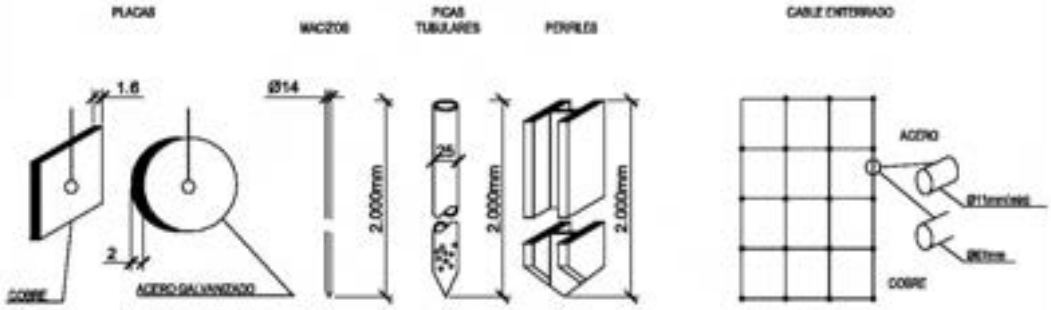


TABLA I

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN ohmios
PLACA ENTERRADA	$R = \rho \frac{2}{P}$
PICA VERTICAL	$R = \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R = \frac{2\rho}{L}$

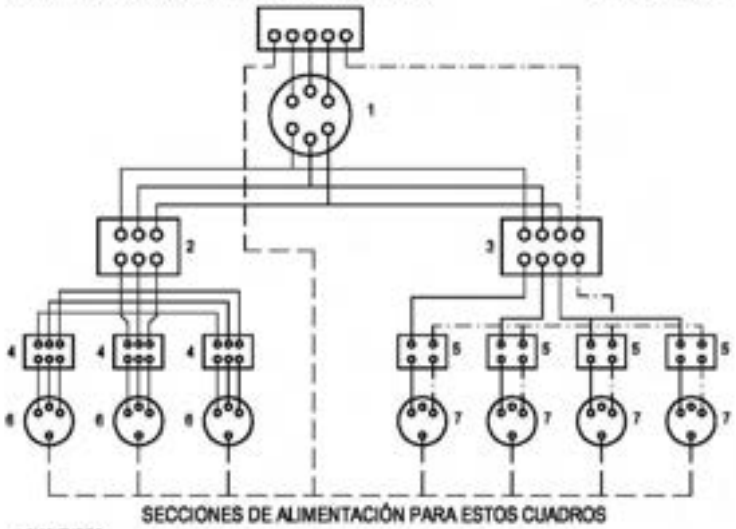
ρ, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (ohm)
P, PERÍMETRO DE LA PLACA (m)
L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA
CUADROS SECUNDARIOS DE PUESTA A TIERRA

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA (2 DE 2)

POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 60 CV
POTENCIA MÍNIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFÁSICA: 20 CV
POTENCIA MÁXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFÁSICA: 40CV

CABLEADO FASE
CABLEADO NEUTRO
CABLEADO TIERRA



SECCIONES DE ALIMENTACIÓN PARA ESTOS CUADROS

LONGITUDES:
HASTA 10m: 4x10mm² + T 10mm²; DE 10 A 25m: 4x15mm² + T 16mm²
HASTA 100m: 4x25mm² + T 16mm²; DE 100 A 250m: 4x25mm² + T 16mm²

LEYENDA

1.- INTERRUPTOR MANUAL 3x63A
2.- DIFERENCIAL 4x63 A 300mA
3.- DIFERENCIAL 4x25 A 30mA
4.- AUTOMÁTICOMAGNETOTÉRMICO 3x25A
5.- AUTOMÁTICOMAGNETOTÉRMICO 3x15A
6.- BASES TIPO CETAC II + T
7.- BASES TIPO CETAC II + T

CAJAS DE MARKROLON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE

CABLEADO CON CABLE V-0,6/1,5kV

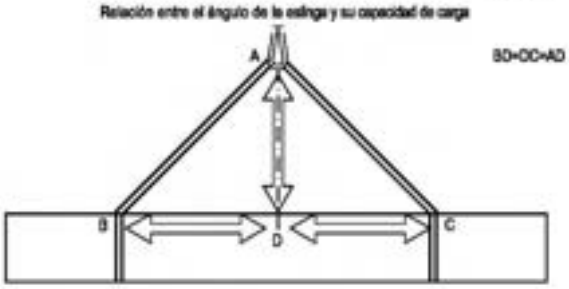
INSTALACIÓN ELÉCTRICA
CUADROS SECUNDARIOS DE PUESTA A TIERRA

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

ÁNGULO 30° 1.000kg
ÁNGULO 60° 850kg
ÁNGULO 90° 750kg
ÁNGULO 120° 500kg

Relación entre el ángulo de la eslinga y su capacidad de carga



BD+DC>AD

La carga debe ir bien centrada y la eslinga no debe trabajar con ángulos superiores a noventa grados

TIPOS DE ESLINGAS

GAZAS

MÉTODO CORRECTO

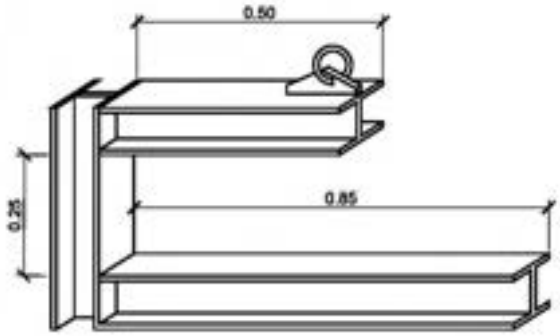
MÉTODOS INCORRECTOS

TABLA I

DIÁMETRO DEL CABLE	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA EN PERRILLOS
HASTA 12mm	3	6 DIÁMETROS
DE 12 A 20mm	4	6 DIÁMETROS
DE 20 A 25mm	5	6 DIÁMETROS
DE 25 A 35mm	6	6 DIÁMETROS

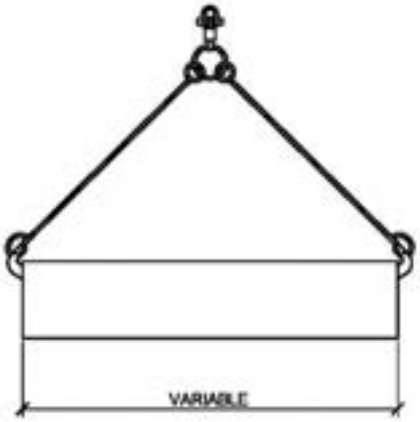
ESLINGADO

BALANCÍN PARA MANIOBRAS DE OVOIDES

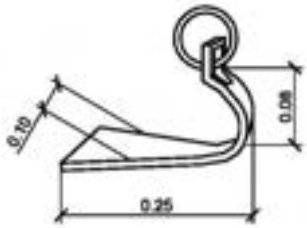


COLOCACIÓN CON BALANCÍN

TRASLADO DE TUBOS



GANCHOS

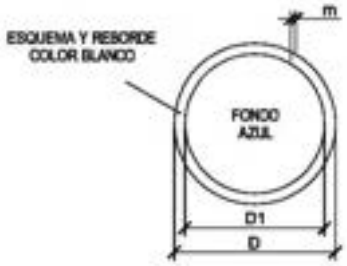


DETALLE DE AMARRE

ESLINGADO. ELEMENTOS AUXILIARES

SEÑALES DE OBLIGACIÓN					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA CONTRA CAÍDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
Protección Obligatoria del cuerpo	Obligación general (acompañada, si procede, de una señal adicional)	Protección individual obligatoria contraincendios	Vía obligatoria para peatones



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5

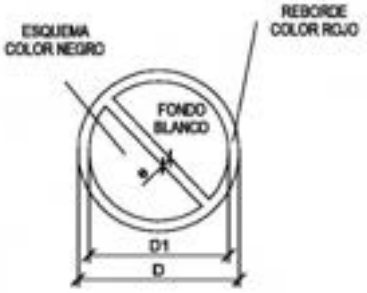
SEÑALES DE OBLIGACION

SEÑALES DE ADVERTENCIA
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL
SÍMBOLO
COLORES
DEL SÍMBOLO
DE SEGURIDAD
DE CONTRASTE
SEÑAL DE SEGURIDAD
CAÍDA DE OBJETO
DESPRENDIMIENTO
MÁQUINA PESADA EN MOVIMIENTO
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL
CAÍDAS AL MISMO NIVEL
ALTA PRESIÓN
ALTA TEMPERATURA
BAJA TEMPERATURA
NEGRO
AMARILLO
NEGRO
SEÑALES DE ADVERTENCIA
Campo magnético intenso
Riesgo de tropezar
Caída a distinto nivel
Radiaciones no ionizantes
Riesgo biológico
Baja temperatura
Materias nocivas o irritantes
Materias combustibles
SEÑALES DE ADVERTENCIA
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL
SEÑAL DE SEGURIDAD
COLORES
DE SÍMBOLO
DE SEGURIDAD
DE CONTRASTE
SEÑAL DE SEGURIDAD
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIAL RADIACTIVO
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS
RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS
RIESGO ELÉCTRICO
PELIGRO INDETERMINADO
RADIACIONES LÁSER
CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES
RIESGO DE EXPLOSIÓN MATERIAS EXPLOSIVAS
NEGRO
AMARILLO
NEGRO
DIMENSIONES EN mm
L
L1
m
594
492
30
420
348
21
297
246
15
210
174
11
148
121
8
105
87
5
m
ESQUEMA Y REBORDE COLOR NEGRO
FONDO AMARILLO
L1
L
SEÑALES DE ADVERTENCIA

SEÑALES DE PROHIBICIÓN					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SEÑAL DE SEGURIDAD	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DE SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICIÓN		
Prohibido a los vehículos de mantención	No tocar	Entrada prohibida a personas no autorizadas

DIMENSIONES EN mm		
D	D1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



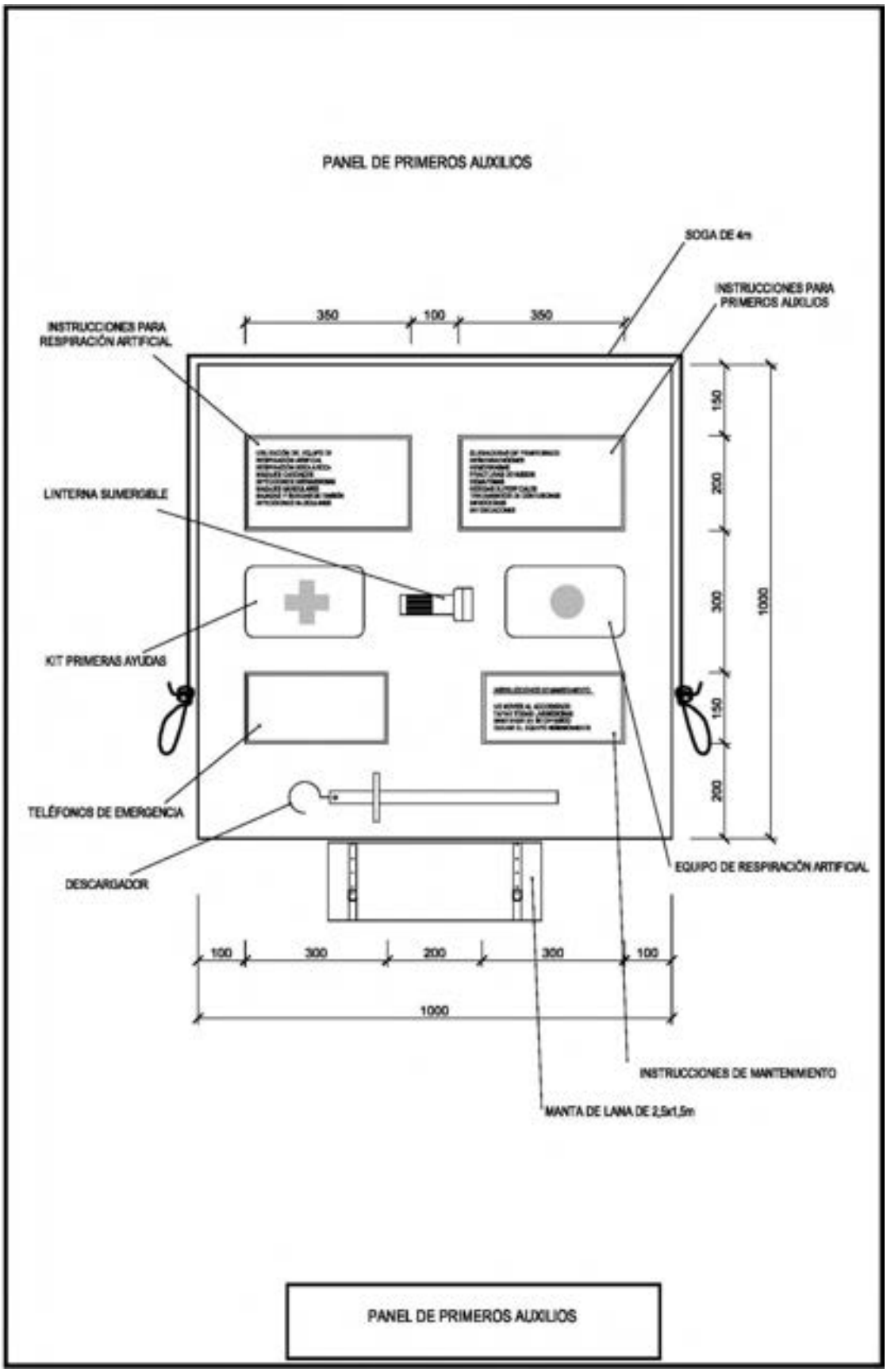
SEÑALES DE PROHIBICION

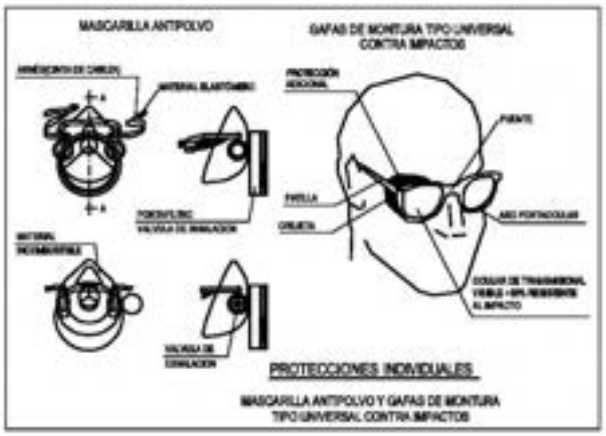
ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	
DENOMINACIÓN	SEÑAL
VALLAS DESVÍO DE TRÁFICO	
VALLAS DESVÍO DE TRÁFICO	
CONO BALIZAMIENTO	
CINTA DE BALIZAMIENTO	
GUIRNALDA (CORDÓN DE BALIZAMIENTO)	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	
MARCA VIAL NARANJA	
CAPTAFARO DERECHO E IZQUIERDO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE	
BASTIDOR MÓVIL	

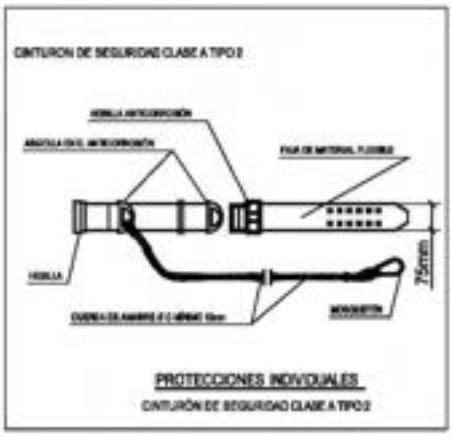
SEÑALIZACION REFLECTANTE

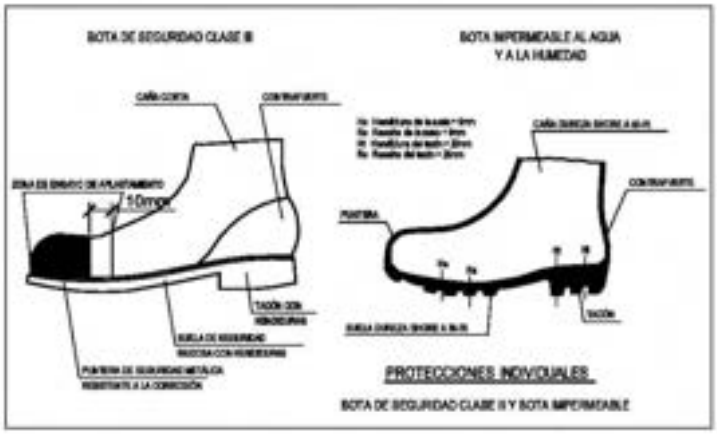
ELEMENTOS LUMINOSOS	
DENOMINACIÓN	SEÑAL
SEMÁFORO	
LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	
LUZ ÁMBAR ALTERNATIVA INTERMITENTE	
TRIPLE LUZ ÁMBAR ALTERNATIVA INTERMITENTE	
LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS	
CASCADA LUMINOSA	
LUZ ROJA FIJA	
TUBO LUMINOSO	
DISCO MANUAL DE STOP	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO	

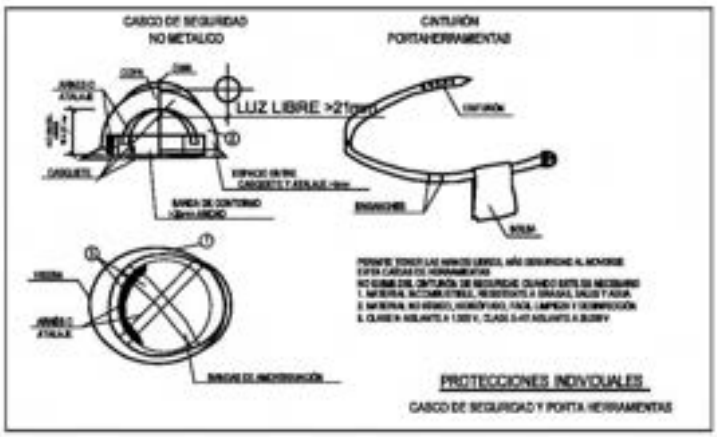
SEÑALIZACIÓN LUMINOSA


PANEL DE PRIMEROS AUXILIOS
SOGA DE 4m
INSTRUCCIONES PARA PRIMEROS AUXILIOS
INSTRUCCIONES PARA RESPIRACIÓN ARTIFICIAL
350
100
350
LINTERNA SUMERGIBLE
KIT PRIMERAS AYUDAS
TELÉFONOS DE EMERGENCIA
DESCARGADOR
150
200
300
150
200
1000
EQUIPO DE RESPIRACIÓN ARTIFICIAL
100
300
200
300
100
1000
INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO
MANTA DE LANA DE 2,5x1,5m
PANEL DE PRIMEROS AUXILIOS

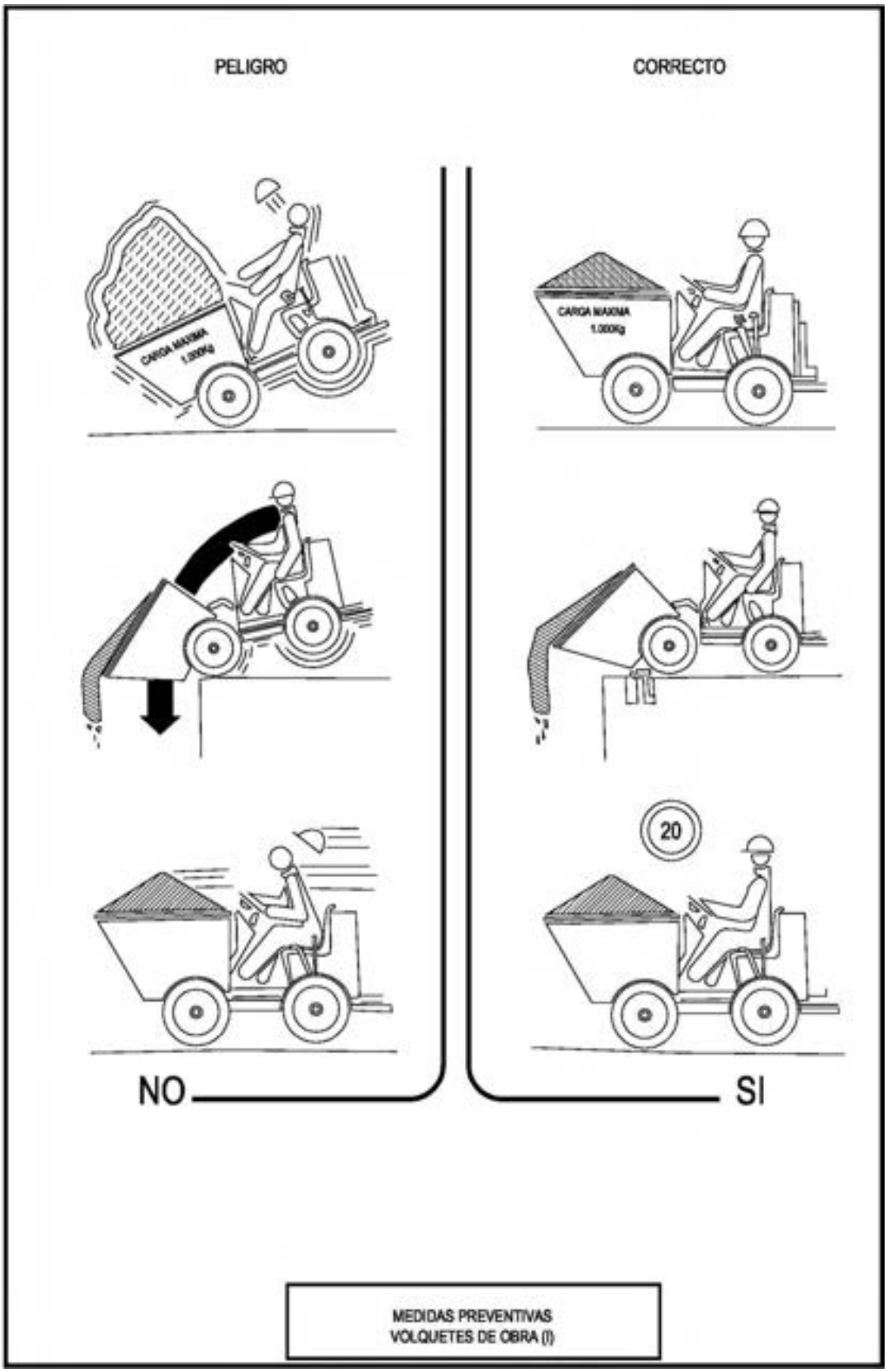


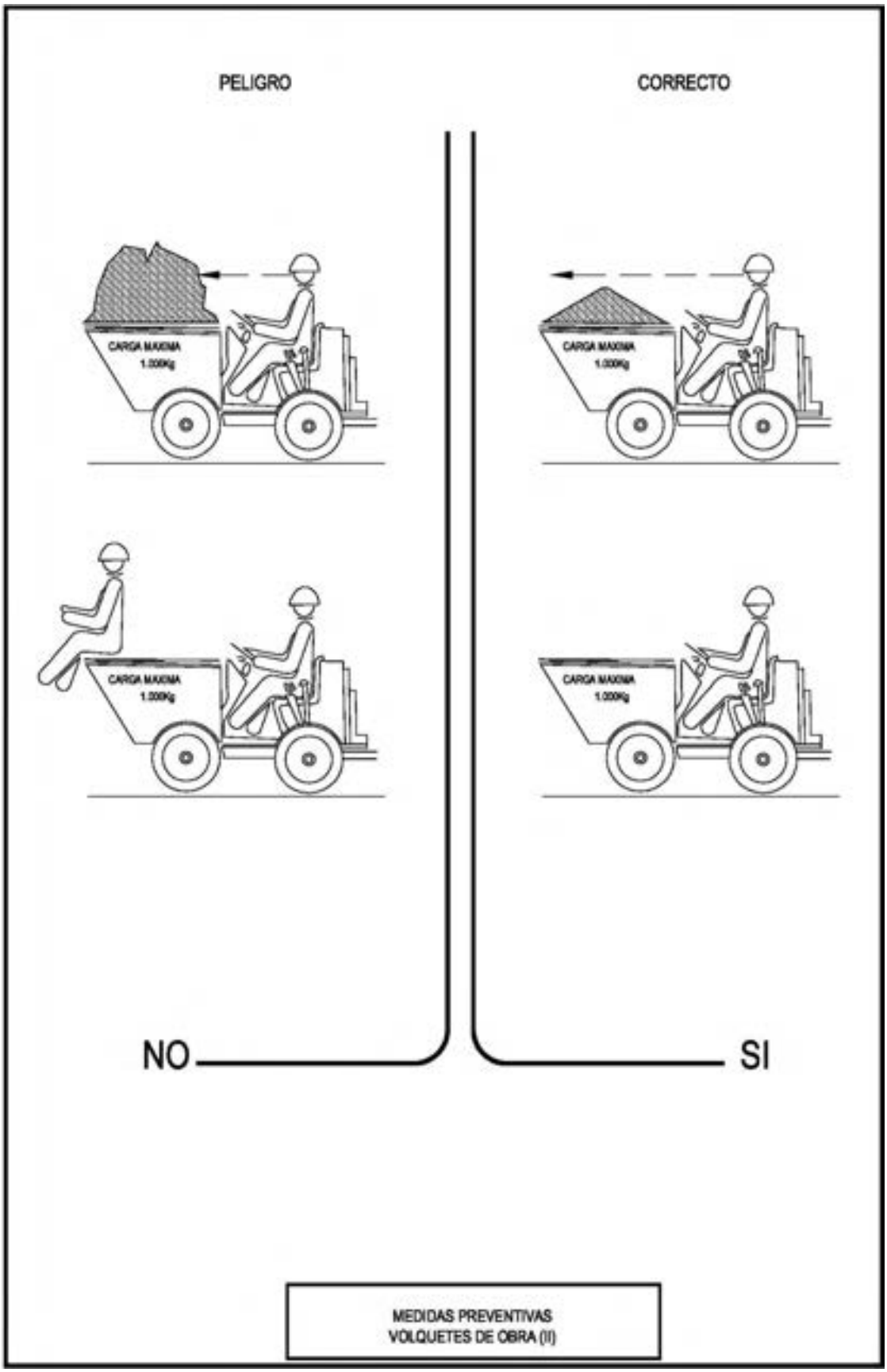


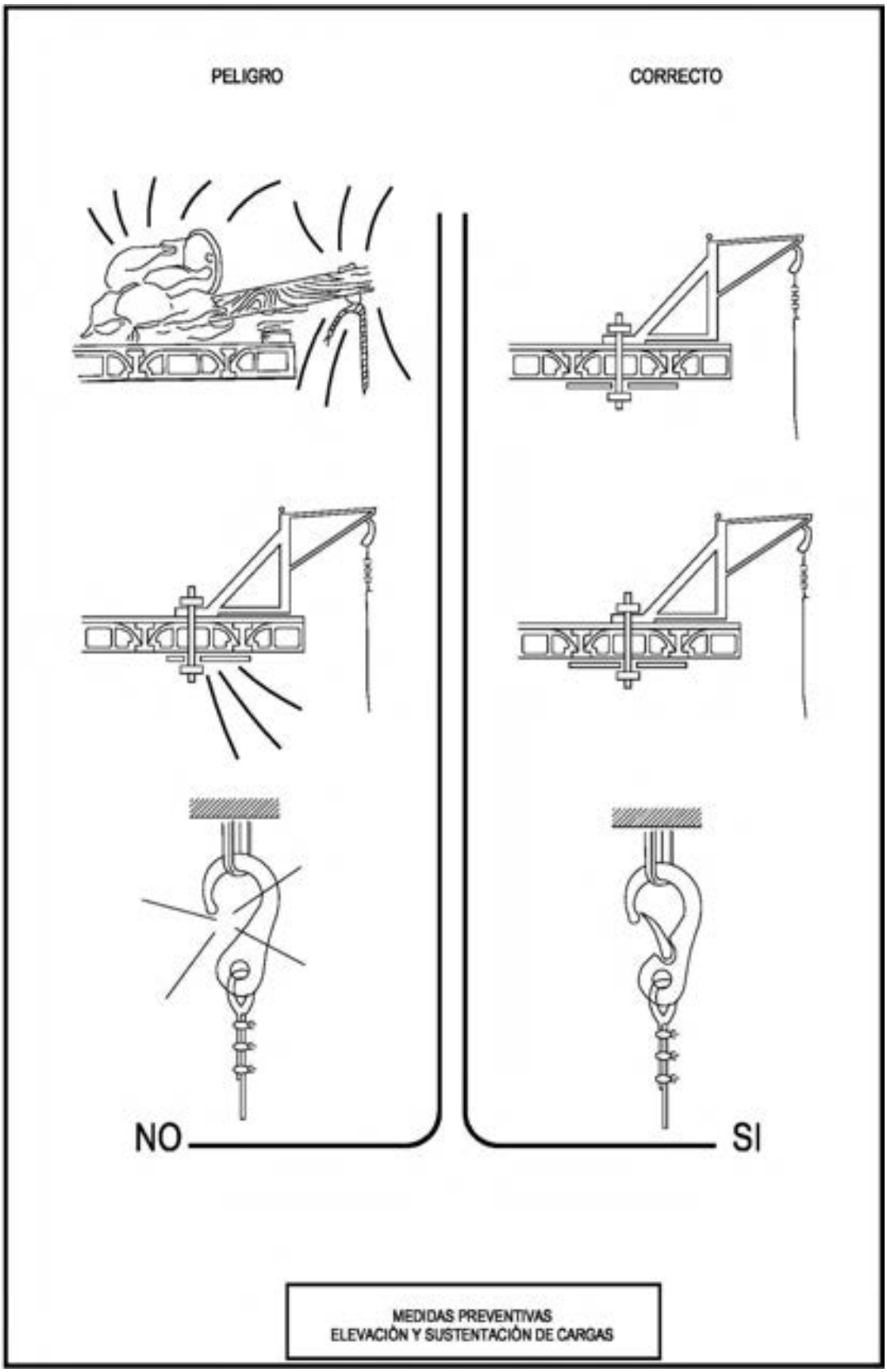


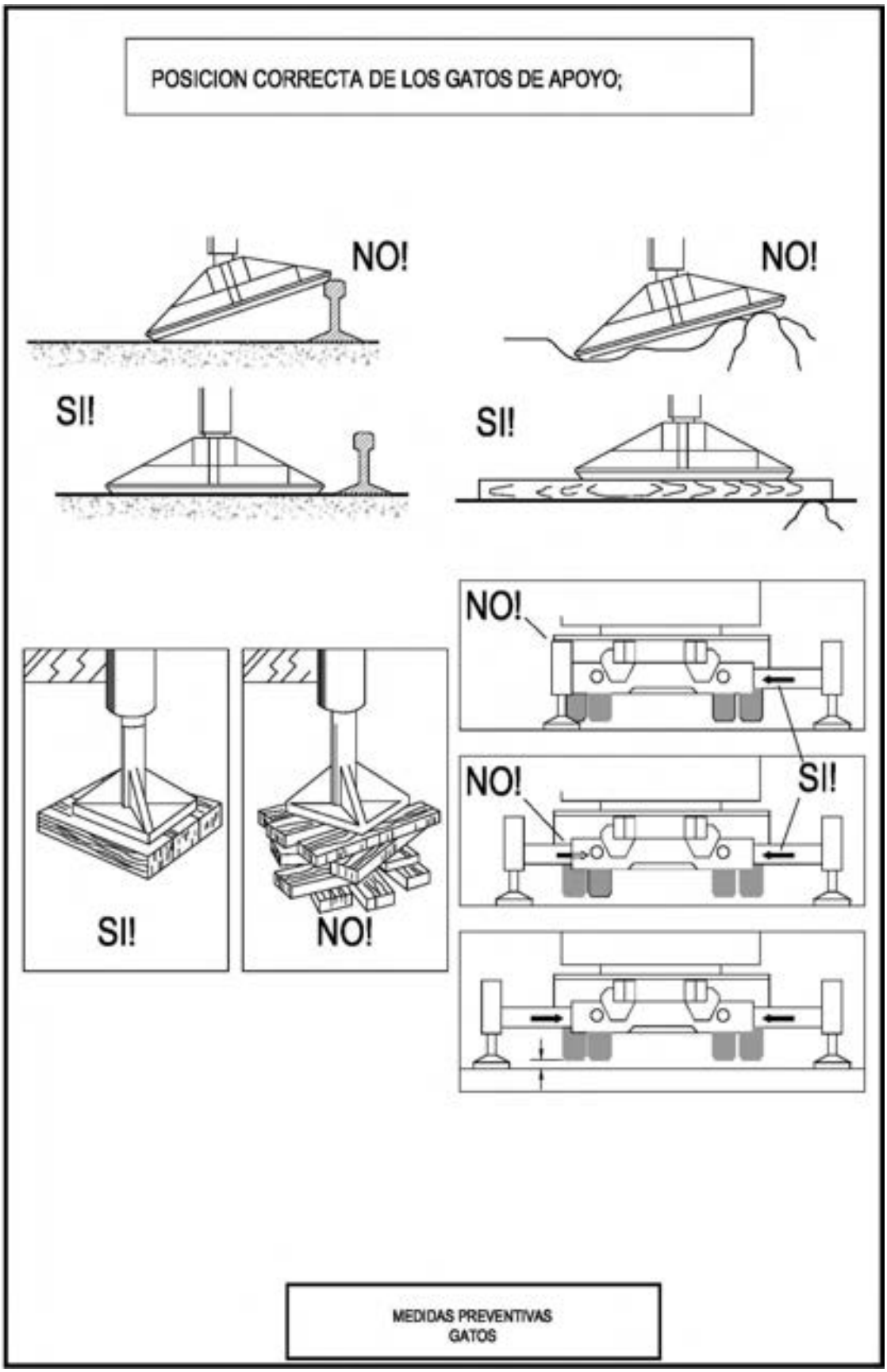


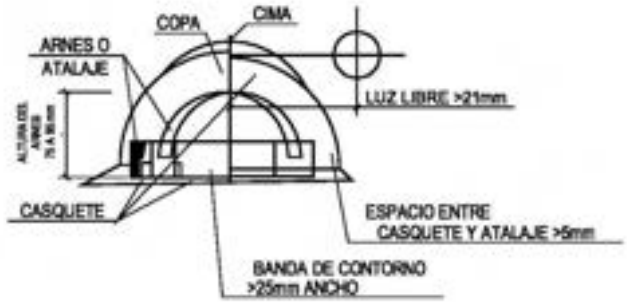
NORMAS DE SEGURIDAD

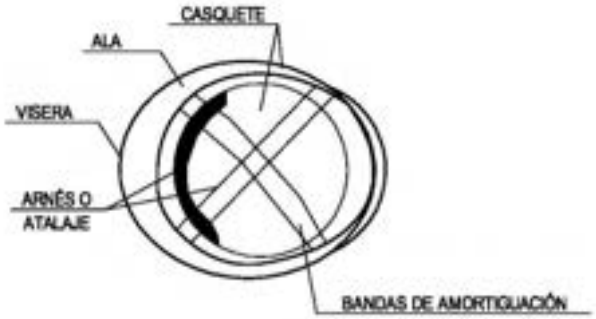

PELIGRO
CORRECTO
CARGA MAXIMA
1.000Kg
CARGA MAXIMA
1.000Kg
20
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
VOLQUETES DE OBRA (I)


PELIGRO
CORRECTO
CARGA MAXIMA
CARGA MAXIMA
CARGA MAXIMA
CARGA MAXIMA
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
VOLQUETES DE OBRA (II)


PELIGRO
CORRECTO
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
ELEVACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE CARGAS


POSICION CORRECTA DE LOS GATOS DE APOYO;
NO!
NO!
SI!
SI!
NO!
NO!
SI!
SI!
NO!
MEDIDAS PREVENTIVAS
GATOS

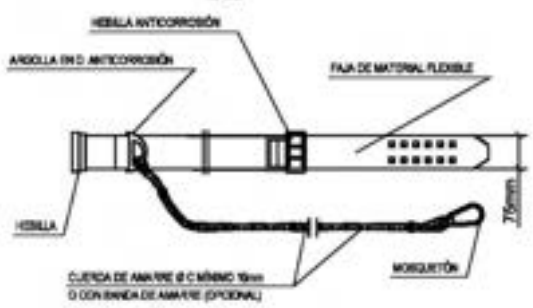




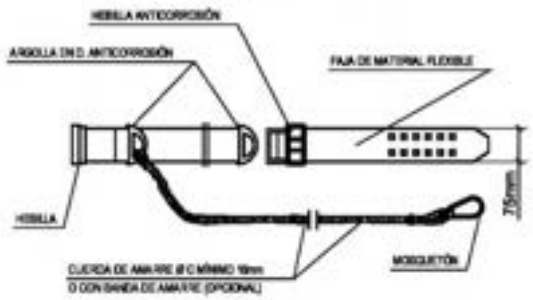
USO OBLIGATORIO PARA TODO EL PERSONAL DE LA OBRA

MEDIDAS PREVENTIVAS
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

TIPO I



TIPO II

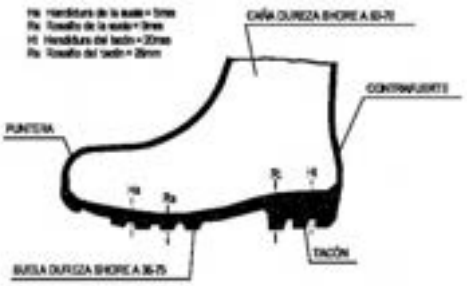


USO OBLIGATORIO EN TRABAJOS DE ALTURA Y CON PELIGRO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL

MEDIDAS PREVENTIVAS
CINTURÓN DE SEGURIDAD

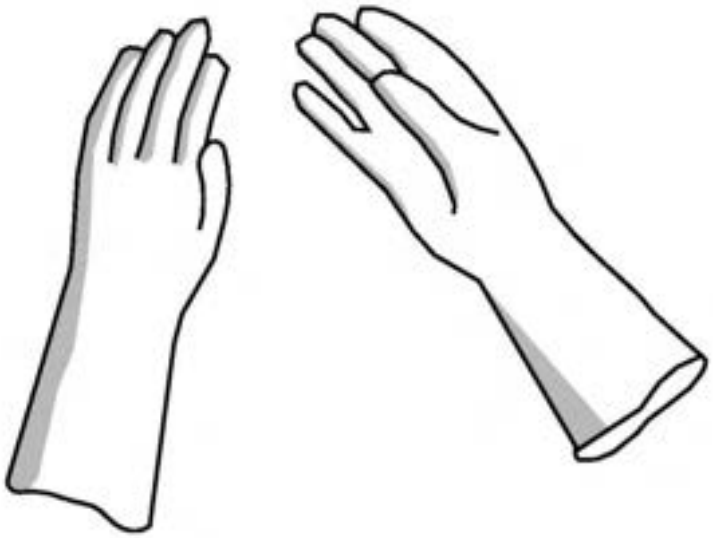
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD



USO OBLIGATORIO PARA TODO EL PERSONAL DE LA OBRA

MEDIDAS PREVENTIVAS
CALZADO DE SEGURIDAD CLASE III

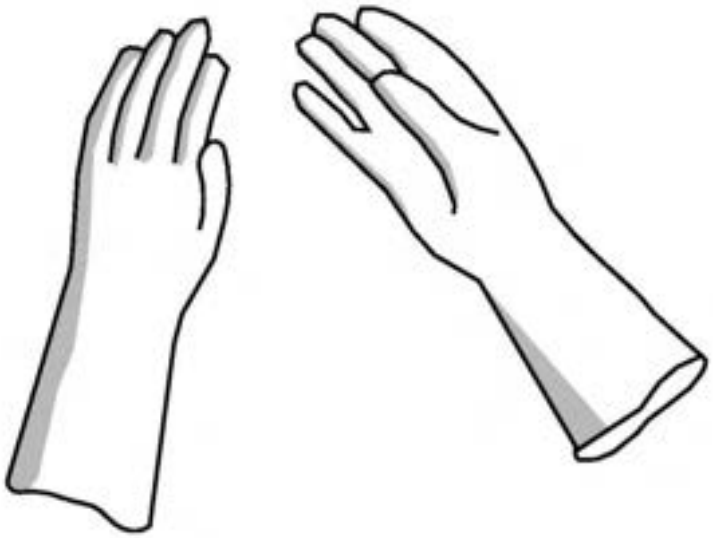


CARACTERÍSTICAS
* Guantes de cinco dedos fabricados con policloropreno o similares con flocado o no interior de algodón.
* En la zona de tacto de los dedos y palma, podrán tener rugosidades para impedir el deslizamiento.
* Clase 00 (tensión de ensayo 2.500 V y tensión de utilización hasta 430 V).
* Longitud: 360 mm ± 15.

UTILIZACIÓN
* Para la protección del riesgo eléctrico en trabajos y maniobras, en instalaciones de baja tensión, en tensión o susceptibles de estar en tensión.
* Debajo de los guantes aislantes, está previsto para su utilización otro guante textil complementario de fibra tipo NOMEX o similar, de propiedades antitérmicas e ignífugas, para proteger las manos de un eventual arco eléctrico.
* Cuando el trabajo implique riesgo de perforación, se recomienda poner encima los guantes de cuero tipo ligero.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente su buen estado general
*Comprimiendo aire en su interior, comprobar que no pierden aire por perforaciones, grietas o poros
*Mantenerlos limpios, lavándolos periodicamente con agua jabonosa, secarlos y echar polvos de talco
*Reponerlos cuando estén deteriorados o si se han perforado
*Preservarlos de los focos de calor y de la acción directa del sol
*Guardarlos en las bolsas que los acompañan de origen, cuidando de ponerlos separados de útiles cortantes o punzantes

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
GUANTES AISLANTES PARA B.T. cl.00

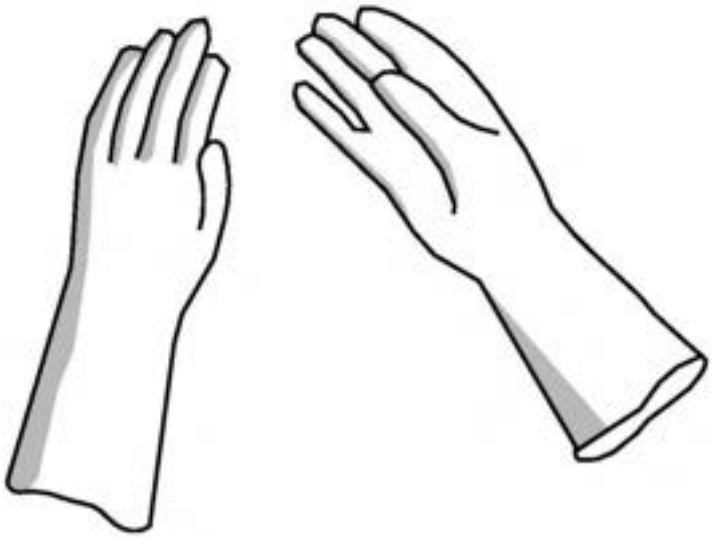


CARACTERÍSTICAS
* Guantes de cinco dedos fabricados en elastómeros, con flocado o no interior de algodón.
* En la zona de tacto de los dedos y palma, podrán tener rugosidades para impedir el deslizamiento.
* Clase 2 (tensión de ensayo 20.000 V y tensión de utilización en maniobras en A.T. hasta 20.000 V).
* Longitud: 360 mm ± 15.

UTILIZACIÓN
* Para la protección del riesgo eléctrico exclusivamente para maniobras en elementos de instalaciones de alta tensión, siempre a través de elementos tales como pértigas, palancas de accionamiento, etc...
* Debajo de los guantes aislantes, está previsto para su utilización otro guante textil complementario de fibra tipo NOMEX o similar, de propiedades antitérmicas e ignífugas, para proteger las manos de un eventual arco eléctrico.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente su buen estado general
*Comprimiendo aire en su interior, comprobar que no pierden aire por perforaciones, grietas o poros
*Mantenerlos limpios, lavándolos periodicamente con agua jabonosa, secarlos y echar polvos de talco
*Reponerlos cuando estén deteriorados o si se han perforado
*Preservarlos de los focos de calor y de la acción directa del sol
*Guardarlos en las bolsas que los acompañan de origen, cuidando de ponerlos separados de útiles cortantes o punzantes

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
GUANTES AISLANTES PARA A.T. cl.2



CARACTERÍSTICAS
* Guantes de cinco dedos fabricados en elastómeros, con flocado o no interior de algodón.
* En la zona de tacto de los dedos y palma, podrán tener rugosidades para impedir el deslizamiento.
* Clase 3 (tensión de ensayo 30.000 V y tensión de utilización en maniobras en A.T. hasta 30.000 V).
* Longitud: 360 mm ± 15.

UTILIZACIÓN
* Para la protección del riesgo eléctrico exclusivamente para maniobras en elementos de instalaciones de alta tensión, siempre a través de elementos tales como pértigas, palancas de accionamiento, etc...
* Debajo de los guantes aislantes, está previsto para su utilización otro guante textil complementario de fibra tipo NOMEX o similar, de propiedades antitérmicas e ignífugas, para proteger las manos de un eventual arco eléctrico.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente su buen estado general
*Comprimiendo aire en su interior, comprobar que no pierden aire por perforaciones, grietas o poros
*Mantenerlos limpios, lavándolos periodicamente con agua jabonosa, secarlos y echar polvos de talco
*Reponerlos cuando estén deteriorados o si se han perforado
*Preservarlos de los focos de calor y de la acción directa del sol
*Guardarlos en las bolsas que los acompañan de origen, cuidando de ponerlos separados de útiles cortantes o punzantes

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
GUANTES AISLANTES PARA A.T. cl.3

CARACTERÍSTICAS
* Guantes de cinco dedos confeccionados en cuero o cuero y textil
* Talla única y longitud corta.

UTILIZACIÓN
* Para la protección de las manos del personal que ejecute trabajos donde exista riesgo de lesiones por cortes, pequeños golpes, abrasión pinchazos, etc...
*Estos guantes NO sirven para la ejecución de maniobras en instalaciones de A.T. Ni para trabajos en tensión en B.T.

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente, antes de usarlos, el buen estado general: costuras y partes desgastadas o agujereadas
*Evitar, en lo posible, que se mojen y conservarlos secos
*Reponerlos cuando estén deteriorados o si se han perforado

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
GUANTES CUERO PARA PROTECCIÓN CONTRA AGRESIÓN MECÁNICA

Pértiga M3U (longitud 1,5m, tensión nominal 24 kV)
Pértiga M22U (longitud 2m, tensión nominal 45 kV)
Pértiga M32U (longitud 2,5m, tensión nominal 65 kV)
Pértiga M222U (longitud 3m, tensión nominal 132 kV)
Pértiga A43U (longitud 3,5m, tensión nominal 132 kV)
Pértiga A54U (longitud 4,5m, tensión nominal 220 kV)
Pértiga A55U (longitud 5m, tensión nominal 380 kV)
Pértiga A444U (longitud 6m, tensión nominal 380 kV)
Pértiga M3U con dispositivo para fusibles
Pértiga M32U con dispositivo para fusibles

La letra U expresa que el cabezal es universal
La letra M expresa que el diámetro de la pértiga es de 32mm y la A es de 39mm
Cada dígito indica un tramo de pértiga y su longitud se especifica en la siguiente tabla:

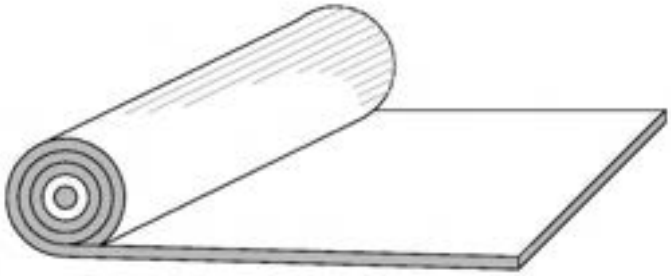
Código numérico	2	3	4	5	6			
Longitud del tramo en metros	1	1,5	2	2,5	3			

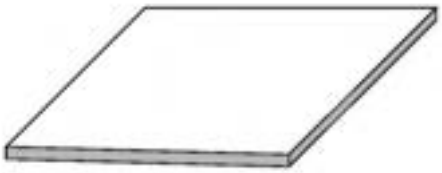
CARACTERÍSTICAS
*Pértiga aislante fabricada con tubo, reforzado o no con espuma en su interior
*La empuñadura será antideslizante y va provista de una contera o apoyo de plástico con acabado también antideslizante
*El ensamblaje de los tramos se hace mediante un sistema de acoplamiento rígido, por medio de racores de fácil conexión

UTILIZACIÓN
*Para maniobras de seccionadores sin mando mecánico, colocación de dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, colocación del detector de tensión, cambio de fusibles y maniobras diversas de aparamentas
*Es imprescindible usar guantes aislantes de A.T. clase 3 y/o banqueta durante el manejo de la pértiga

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar el buen estado general y, en particular, la perfecta unión de los racores de acoplamiento
*Limpiarla periódicamente y antes de usarla con un paño impregnado en silicona
*Guardarla en lugar seco
*En los desplazamientos debe transportarse dentro de una funda impermeable

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
PÉRTIGAS AISLANTES DE MANIOBRA





CARACTERÍSTICAS
*Fabricadas en plancha de caucho o sintéticos de alto poder dieléctrico, de 3mm de espesor. Antideslizantes
*Se suministrarán en placas individuales o rollos

UTILIZACIÓN
*En zonas de trabajo como aislamiento del operario que realiza trabajos o maniobras en instalaciones de baja tensión en tensión o susceptibles de estarlo
*Se emplearán simultaneamente con otros elementos de protección tales como guantes aislantes, herramientas aisladas, etc...
*No deben usarse si están mojadas por sus dos caras
*Comprobar antes de la utilización si están perforadas, rotas o degradadas y desecharlas en caso afirmativo

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Mantenerlas lo más limpias posible, lavándolas periodicamente con agua jabonosa y preservarlas de focos de calor y de la acción directa del sol

Individual de 600x600mm
Individual de 1.000x600mm
Rollos de 2.500x1.000mm

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
ALFOMBRAS AISLANTES PARA B.T.

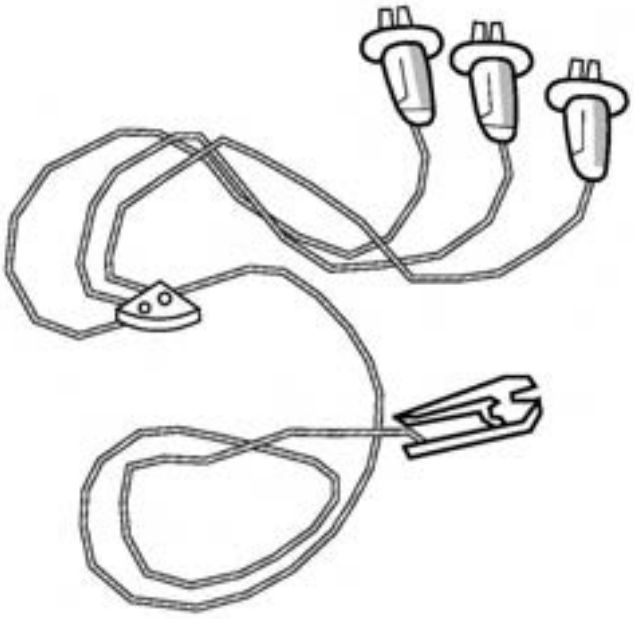
CARACTERÍSTICAS
*El equipo consta de los siguientes elementos: tres pinzas de conexión, tres conductores y tres grapas de puesta a tierra
*Los conductores serán provistos de una funda transparente que sirve para su protección mecánica

UTILIZACIÓN
*Equipo para poner a tierra y en cortocircuito a través de tierra las líneas aéreas de 1ª categoría y subestaciones
*Se utilizarán siempre los guantes de maniobra
*Las conexiones deben estar bien apretadas
*Estos equipos se colocarán siempre con la pértiga correspondiente

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general de los cables de conexión y su funda protectora, así como grapas y pinzas
*Mantener el equipo en perfecto estado de funcionamiento, reponiendo cuantos elementos estén deteriorados

Pinza PPT-40 (universal, capacidad 5 a 40mm)
Pinza PPT-10/85 (bayoneta, capacidad 10 a 85mm)
Pinza PPT-50/150 (bayoneta, capacidad 50 a 150mm)
Conductor CPT-50/6 (sección 50mm², longitud 6m)
Conductor CPT-50/9 (sección 50mm², longitud 9m)
Conductor CPT-50/12 (sección 50mm², longitud 12m)
Grapa de p.a.t. GPT-R20 (capacidad redondo 20mm)
Grapa de p.a.t. GPT-R30 (capacidad redondo 6 a 30mm, pletina 30mm)

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
EQUIPOS DE P. A.T. Y EN CORTOCIRCUITOS PARA TRABAJOS



CARACTERÍSTICAS

*El equipo está formado por cuatro pinzas de contacto aisladascon mordazas de aleación de cobre-aluminio y provistas de empuñadura y resalte;cuatro conductores de puesta en cortocircuito de cable de cobre extraflexible de 25mm² de sección y 1.500mm de longitud, bajo funda aislante transparente y un racor de unión aislado en el interior de una caja aislante

*Abraza conductores de hasta 12mm de diámetro

*Dispone de una bolsa para el transporte

UTILIZACIÓN

*Para poner a tierra y en cortocircuito la instalación de B.T.

*Se utilizarán siempre los guantes aislantes para B.T. y alfombra o banqueta aislante

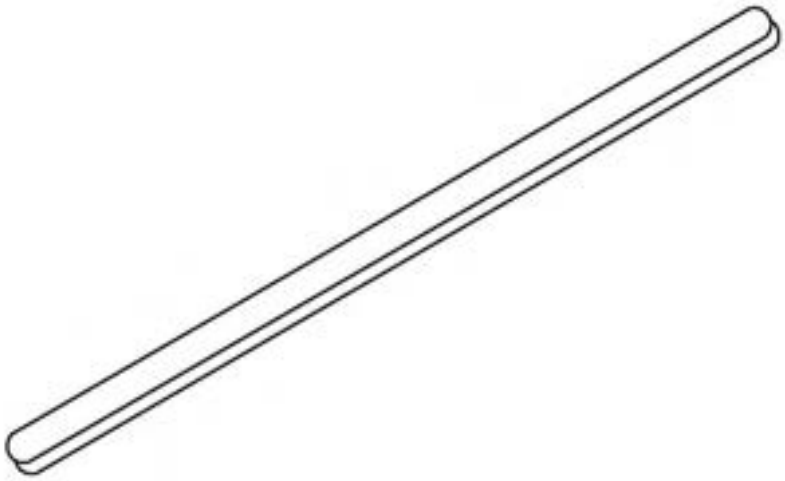
*Las conexiones deben estar bien apretadas

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

* Comprobar visualmente el buen estado general de los cables de conexión y su funda protectora y el perfecto funcionamiento de las mandíbulas de la pinza

Equipo de puesta a tierra, pinzas rápidas EPTR

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
EQUIPOS DE P. A.T. Y EN CORTOCIRCUITO MEDIANTE PINZAS



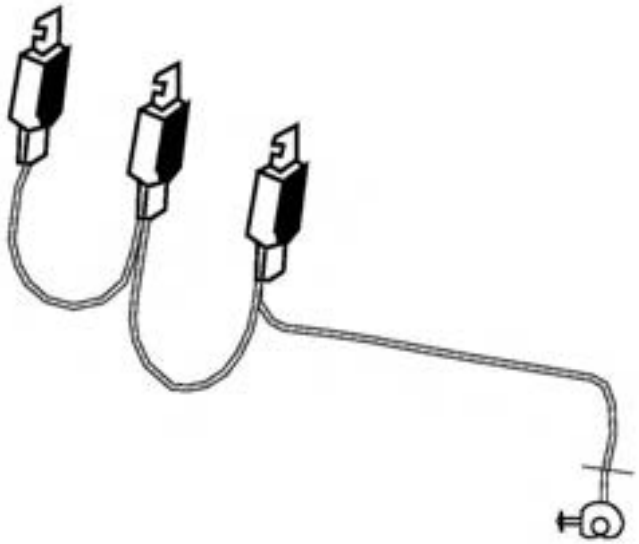
CARACTERÍSTICAS
*Perfiles de protección de conductores de líneas de B.T., fabricados en caucho o similares
*Dimensiones aproximadas: 1m de longitud, 14mm de diámetro interior y 23mm de diámetro exterior

UTILIZACIÓN
*Para evitar todo riesgo de contacto eléctrico, cuando se realicen trabajos en líneas de B.T. o en sus proximidades
*Generalmente se usan en combinación con los capuchones o telas vinílicas aislantes

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general
*Conservarlos limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante

Perfil aislante para líneas de B.T.
Bolsa para perfiles

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
PERFIL AISLANTE PARA LÍNEAS DE B.T.



CARACTERÍSTICAS

*El equipo EPTC está formado por tres cuchillas aisladoras para bases de cortacircuitos fusibles tamaño 2, una empuñadura, una grapa de conexión a tierra o al neutro, tres tramos de cable de cobre extraflexible recubiertos, de 25mm² de sección y 0,5m de longitud para conectar entre sí los diferentes elementos y un estuche para el transporte y conservación del equipo

*El equipo B-1 contiene los mismos elementos; las cuchillas aisladoras disponen de enclavamiento electromagnético capaz de detectar la presencia de tensión entre fase y tierra (220/127V)

*El equipo B-2 también contiene los mismos elementosde los anteriores y sus cuchillas aisladoras disponen de enclavamiento electromagnético capaz de detectar la presencia de tensión entre fase y tierra (380/220V)

UTILIZACIÓN

*Equipo para poner a tierra y en cortocircuito de cuadros y cajas de B.T.

*Se utilizarán siempre con empuñadura y los guantes aislantes para B.T. o manopla subtractora de fusibles y alfombra o banqueta aislante

*Las conexiones deben estar bien apretadas

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

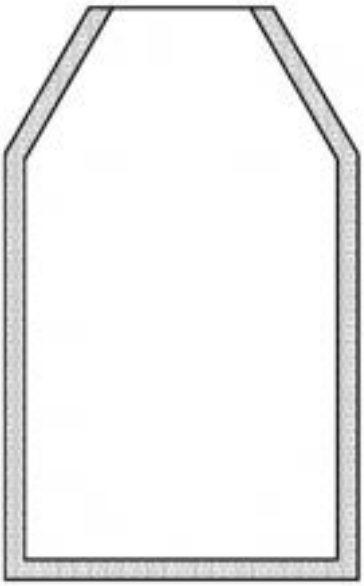
* Comprobar visualmente el buen estado general

*Es importante comprobar el perfecto ajuste de las cuchillas en los dispositivos de anclaje

Equipo de puesta a tierra en cuadros y cajas EPTC
Equipo de puesta a tierra en cuadros y cajas EPTC-B1 (220/127V)
Equipo de puesta a tierra en cuadros y cajas EPTC-B2 (380/220V)

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
EQUIPOS DE P.A.T. Y EN CORTOCIRCUITOS PARA CUADROS

(A)



(B)

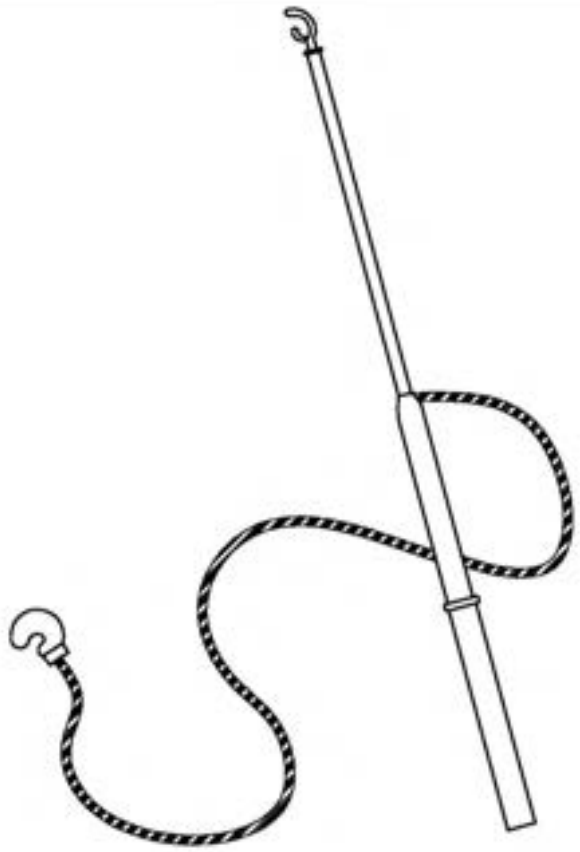
CARACTERÍSTICAS
*Fabricadas en vinilo plastificado de alto poder dieléctrico
*Flexibles y transparentes u opacas según las necesidades
*Se cierran sobre si mismas por medio de una tira tipo velcro

UTILIZACIÓN
*El modelo A se usa para conductor o barra y el B para aislador
*Se utilizan en instalaciones de B.T. como aislamiento de elementos en tensión que, por su proximidad a los lugares en que los operarios deben realizar trabajos, puedan representar un peligro de riesgo eléctrico

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general
*Conservarlos limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante

Tela vinílica aislante para conductor de B.T. (A)
Tela vinílica aislante para aislador de B.T. (B)
Rollo de tela vinílica aislante para B.T.

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
TELAS VINÍLICAS AISLANTES PARA B.T.



CARACTERÍSTICAS

*Una bajada de potenciales es un conjunto formado por un tubo de aluminio en cuyo extremo superior está situada la pinza de contacto, que es accionada por el tubo y en su extremo inferior acaba con un racor de acoplamiento a una pértiga. En este mismo extremo inferior lleva un conector que permite el acoplamiento de los equipos de puesta a tierra habituales
*Las capacidades de las pinzas son de 10 a 85mm de diámetro y de 50 a 150mm de diámetro
*Las longitudes del tubo de aluminio serán de 2.5, 3 y 3.5 m
*Las longitudes de las pértigas son de 4 ó 5 m
*Dispone de una bolsa para el transporte

UTILIZACIÓN

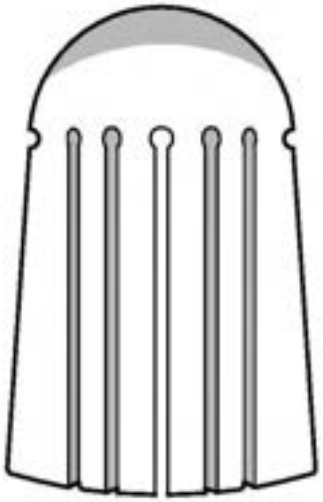
*Para hacer más cómoda la puesta a tierra en los embarrados de las subestaciones en las que los puntos en tensión están situados a gran altura
*Es imprescindible usar guantes aislantes para A.T. durante el manejo de la pértiga
*Las conexiones deben estar bien apretadas

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

*Comprobar visualmente el buen estado general
*Mantener el equipo en perfecto estado de uso, realizando la reposición de cuantos elementos se deterioren

BP-85/2.5 (Cap. de pinza 10/85mm Ø; long. 2.5m)
BP-85/3 (Cap. de pinza 10/85mm Ø; long. 3m)
BP-85/3.5 (Cap. de pinza 10/85mm Ø; long. 3.5m)
BP-150/2.5 (Cap. de pinza 50/150mm Ø; long. 2.5m)
BP-150/3 (Cap. de pinza 50/150mm Ø; long. 3m)
BP-150/3.5 (Cap. de pinza 50/150mm Ø; long. 3.5m)
Pértiga P-22/4 (para 220kV; long. 4m)
Pértiga P-38/5 (para 380kV; long. 5m)

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
BAJADAS DE POTENCIAL EN LAS P.A.T.



CARACTERÍSTICAS

*Capuchones de protección de aisladores y poleas para líneas de B.T. fabricadas en caucho o similar
*Dimensiones: Capuchón para aislador de 110mm de diámetro y 150mm de altura
Capuchón para aislador de 110mm de diámetro y 150mm de altura

UTILIZACIÓN

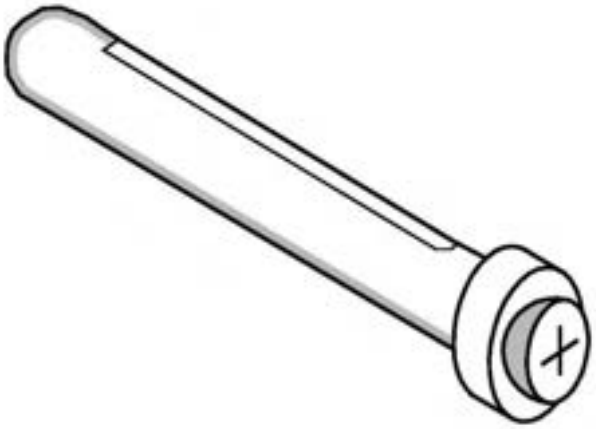
*Para cubrir poleas y aisladores con el fin de evitar contactos eléctricos accidentales, cuando se trabaja en tensión o en proximidad de elementos en tensión
*Generalmente se usan en combinación con perfiles aislantes o lonas vinílicas

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

* Comprobar visualmente el buen estado general
*Conservarlos limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante

Cauchón para aislador (A)
Cauchón para polea (B)
Bolsa para capuchones

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
CAPUCHONES AISLANTES PARA LÍNEAS DE B.T.



CARACTERÍSTICAS
*Dedales aislantes tronco-cónicos o cilíndricos, cerrados por un extremo y cerrados con un corte cruciforme en el otro
*Espesor mínimo de 2mm
*Su diseño permitirá que, al colocarlos, queden bien sujetos sobre el extremo desnudo del conductor aislado al que vayan destinados

UTILIZACIÓN
*Para aislar las extremidades desnudas de conductores y terminales, con el fin de impedir cortocircuito o contactos accidentales, durante la realización de trabajos en tensión, en baja tensión

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general
*Conservarlos limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante

Dedal de 80mm de long. y 10mm de diámetro interior
Dedal de 100mm de long. y 20mm de diámetro interior
Dedal de 125mm de long. y 30mm de diámetro interior
Dedal de 125mm de long. y 40mm de diámetro interior
Dedal de 125mm de long. y 60mm de diámetro interior

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
DEDALES AISLANTES PARA EXTREMO DE CONDUCTOR

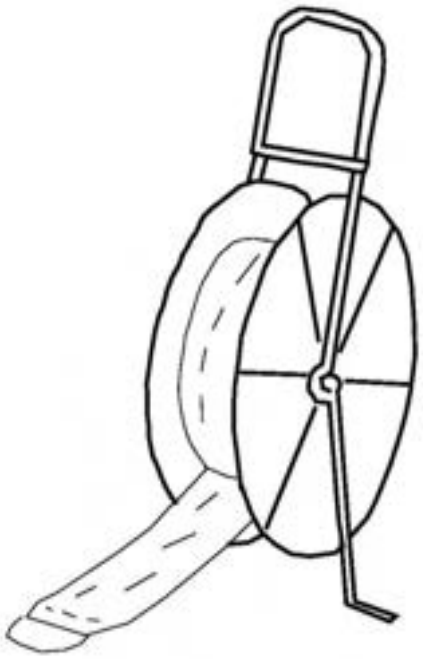
CARACTERÍSTICAS
*Fabricadas de materiales plásticos
*Eslabones planos de color rojo y blanco combinados
*El número máximo de eslabones de cada grupo de colores oscilará entre 8 ó 10 sin que los eslabones de color blanco puedan ser más numerosos que los de color rojo, en una misma cadena
*La composición preferible de colores será el doble número de eslabones rojos que de blancos

UTILIZACIÓN
*Para señalizar y delimitar materialmente las zonas de trabajo en las instalaciones eléctricas

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general: limpieza, decoloración, unión y estado de los eslabones, etc...
*Mantenerlas limpias dentro de su contenedor y preservarlas de la luz y de focos de calor.

Cadena de 10m de longitud
Cadena de 25m de longitud
Contenedor de la cadena de 10m de longitud
Contenedor de la cadena de 25m de longitud

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
CADENAS DE SEÑALIZACIÓN EN ZONA DE TRABAJO



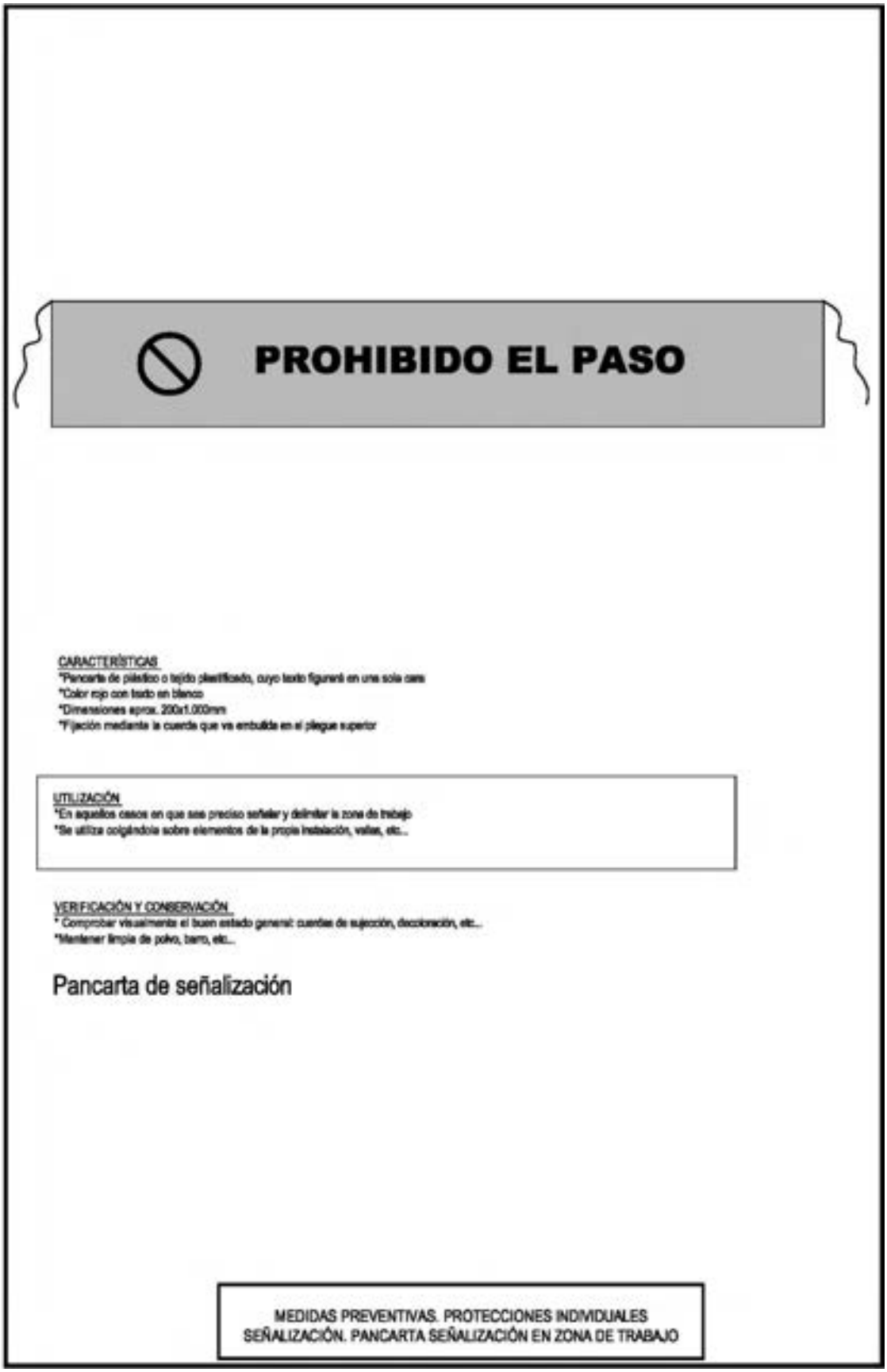
CARACTERÍSTICAS
*Tambor de cinta de material flexible de una anchura de 50 ±2
*Bandas rojas y blancas alternadas en sus dos caras, de una anchura de 50mm y una inclinación de 45º aprox.
*Cuando el conjunto resulte traslúcido, las bandas rojas quedarán superpuestas o coincidentes en ambas caras
*El diámetro exterior del tambor no será superior a 250mm
*La cinta dispondrá de una anilla de sujeción en uno de sus extremos

UTILIZACIÓN
*Fijación mediante enganche, atado o simplemente envolviendo los elementos de la propia instalación, pies de vallas, etc...
*Para señalizar claramente las zonas de trabajo así como para delimitar zonas peligrosas, de paso, etc...

VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general: sistema de enrollado, rasgaduras, etc...

Cinta enrollable de 25m para señalización y delimitación de zonas de trabajo
Cinta enrollable de 40m para señalización y delimitación de zonas de trabajo
Tambor par cinta de señalización

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
SEÑALIZACIÓN. CINTA DELIMITADORA EN ZONA DE TRABAJO


PROHIBIDO EL PASO
CARACTERÍSTICAS
*Pancarta de plástico o tejido plastificado, cuyo texto figurará en una sola cara
*Color rojo con texto en blanco
*Dimensiones aprox. 200x1.000mm
*Fijación mediante la cuerda que va embutida en el pliegue superior
UTILIZACIÓN
*En aquellos casos en que sea preciso señalar y delimitar la zona de trabajo
*Se utiliza colgándola sobre elementos de la propia instalación, vallas, etc...
VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general: cuerdas de sujeción, decoloración, etc...
*Mantener limpia de polvo, barro, etc...
Pancarta de señalización
MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
SEÑALIZACIÓN. PANCARTA SEÑALIZACIÓN EN ZONA DE TRABAJO

PM-10/21

PM-SC/SA

CARACTERÍSTICAS

*Señales en plancha de plástico cartulina o autoadhesivo
*Fondo blanco, borde y barra transversal en rojo y símbolo y/o texto en negro
*Fijación: las de tipo SA son autoadhesivas, las de tipo SC tienen una goma para sujeción al mando y las de tipo 10 y 21 se fijan con cuerda
*Dimensiones según la distancia de observación:

Designación	Distancia máxima de observación, en metros
PM-SC	2.00
PM-SA	2.00
PM-10	4.38
PM-21	8.78

UTILIZACIÓN

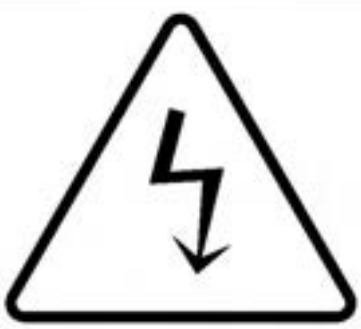
*Tipo PM-SC y PM-SA para paneles de cuadros de control, junto a los mandos de los aparatos de corte, cuando se realicen trabajos en la instalación correspondiente. Deberá rellenarse con el nombre de la persona que ha pedido consignación o descargo del elemento de la instalación y fecha
*Tipo PM-10 y PM-21 para señalización en los mandos de los aparatos de corte cuando por cualquier motivo no se puedan maniobrar

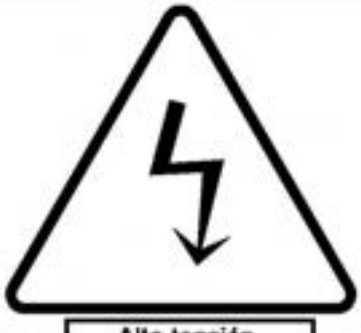
VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

* Comprobar visualmente el buen estado general: gomas y cuerdas de sujeción, adhesivo y decoloración.
*Limpiarla periódicamente

PM-SC (90x60mm)
PM-SA (90x60mm)
PM-10 (105mm de Ø)
PM-21 (210mm de Ø)

MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
SEÑALIZACIÓN. SEÑALES DE PROHIBICIÓN. PROHIBIDO MANIOBRAR





AE CE

CARACTERÍSTICAS

*Señales triangulares en plancha de plástico (metacrilato, policarbonato, PVC/ABS, etc...) y, en algunos casos, con una señal rectangular auxiliar formada por una sola pieza
*Fondo amarillo y borde, símbolo y texto en negro
*Fijación mediante tornillo, cuerdas, ganchos, según los casos. Las de tipo 10A y 14A serán autoadhesivas
*Dimensiones según la distancia de observación:

Designación	Distancia mínima de observación, en metros
AE-05	1.35
AE-10/10A	3.09
AE-14/14A	4.36
AE-21	6.18
AE-29	8.74
CE-14	5.86
CE-29	11.70

UTILIZACIÓN

*Tipo AE-05: para señalización en motores, máquinas y herramientas eléctricas, cuadros y centralizaciones, cajas generales de protección y medida y armarios de seccionamiento
*Tipo AE-10, AE-14 y AE-21 en accesos a instalaciones eléctricas tales como puertas de ETD, CT, locales que contengan máquinas eléctricas y vallas que cercan dichas instalaciones (la separación entre placas en vallas será de 6m para el tipo AE-10, 9m para el tipo AE-14 y 12m para el tipo AE-21)
*Tipo AE-29, para riesgo eléctrico en general y delimitación de zonas de trabajo en caso de no disponer de banderolas
*Tipo AE-10A y AE-14A (autoadhesivos) para puertas de celdas, locales que contengan máquinas eléctricas, etc...
*Tipo CE-14 para apoyos de líneas de hasta 66kV, situados en zonas frecuentadas
*Tipo CE-29 para apoyos de líneas de A.T. superiores a 66kV

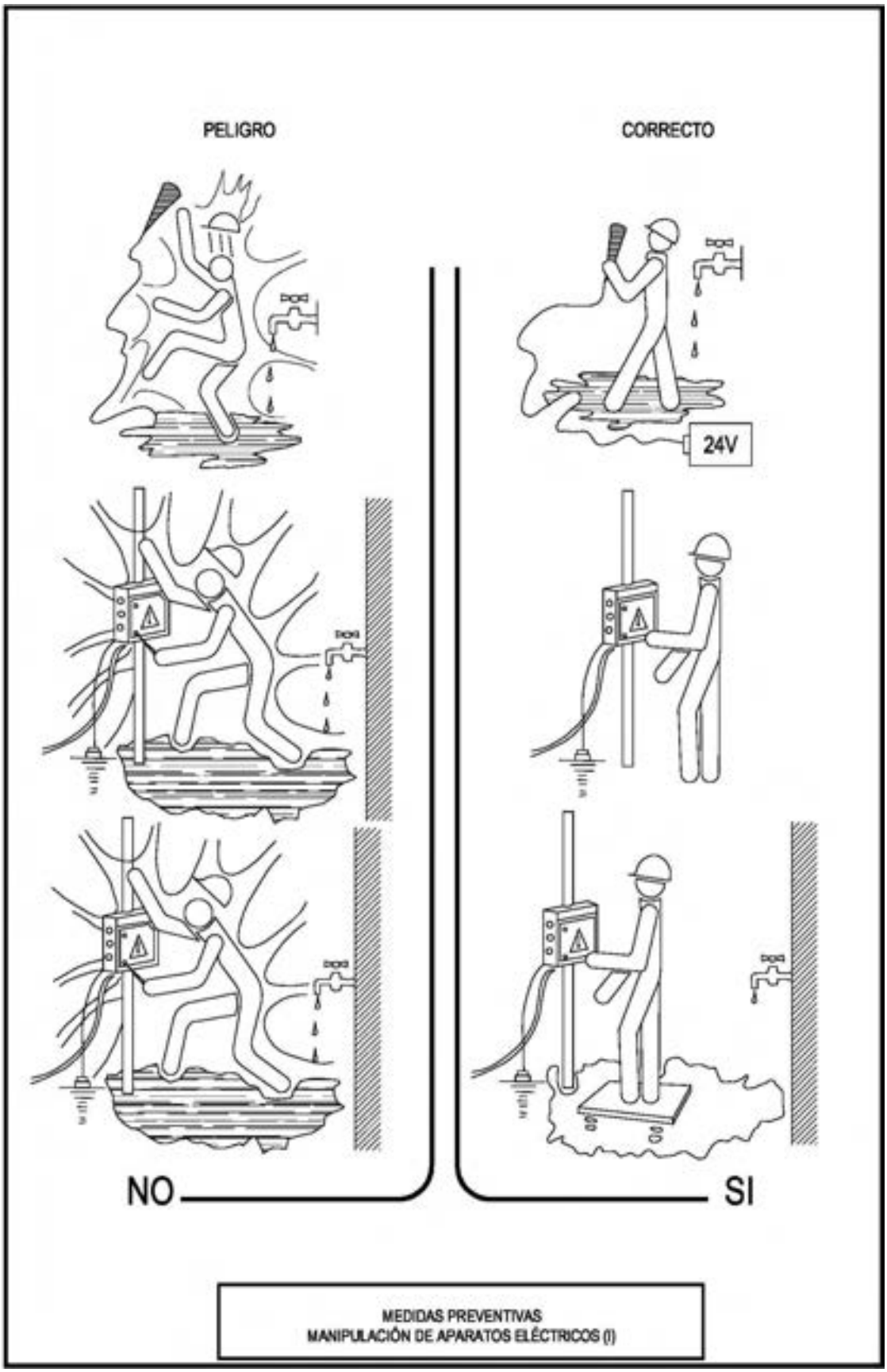
VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN

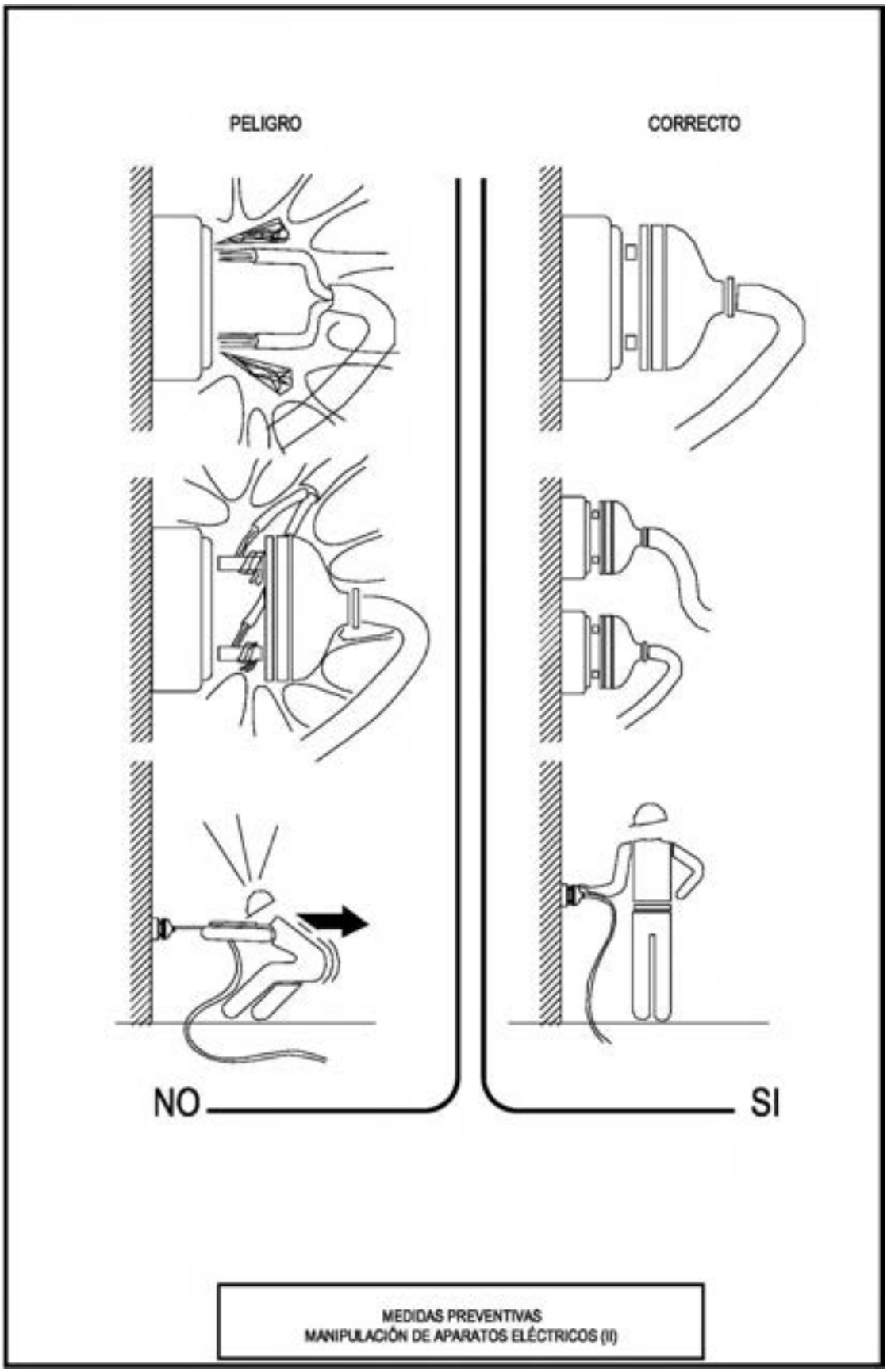
* Comprobar visualmente el buen estado general: gomas y cuerdas de sujeción, adhesivo y decoloración.
*Limpieza periódicamente

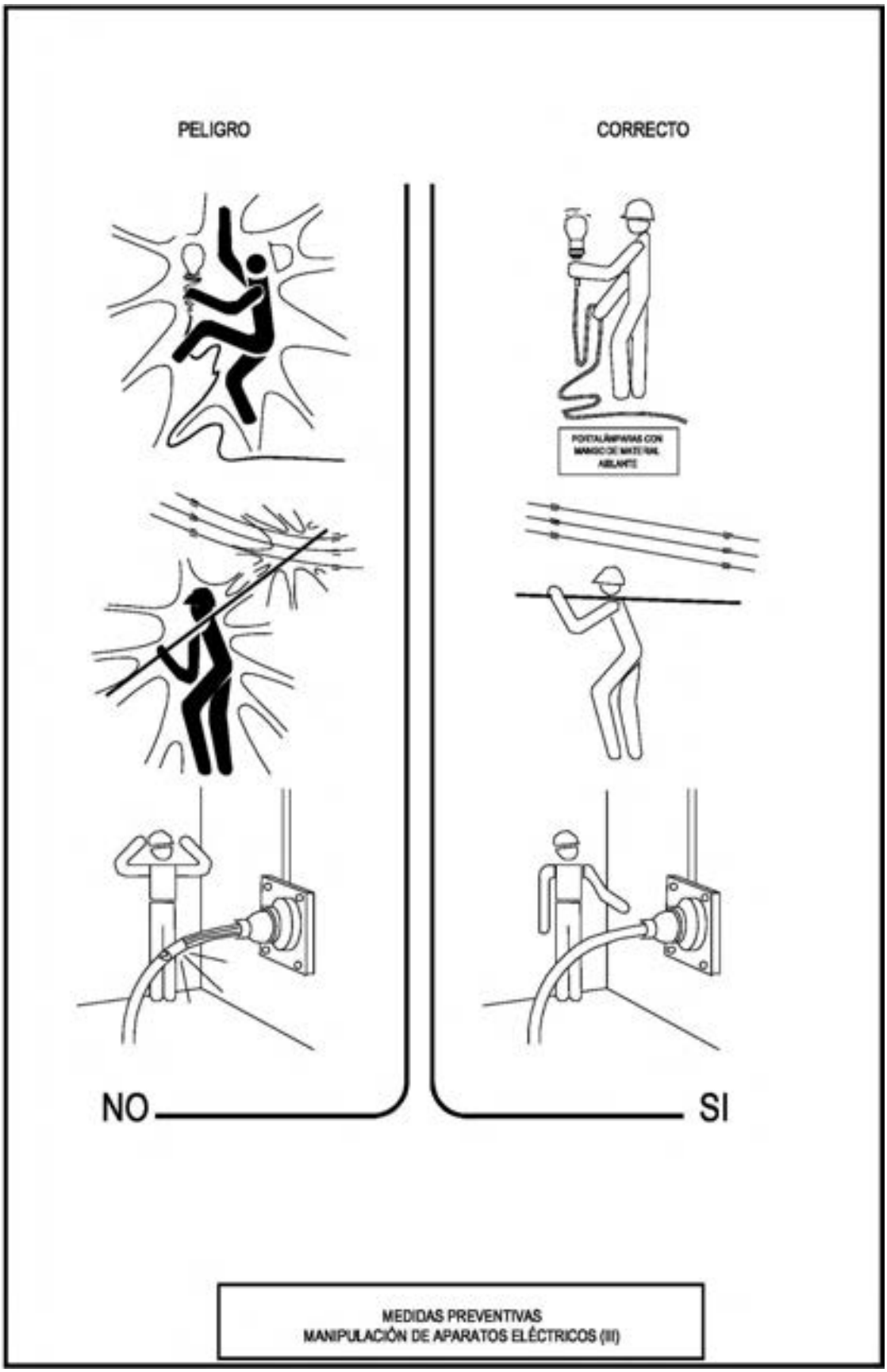
AE-05 (52mm de lado)
AE-10 (105mm de lado)
AE-14 (148mm de lado)
AE-21 (210mm de lado)
AE-29 (297mm de lado)
AE-10A (105mm de lado)
AE-14A (148mm de lado)
CE-14 (148mm de lado)
CE-29 (297mm de lado)

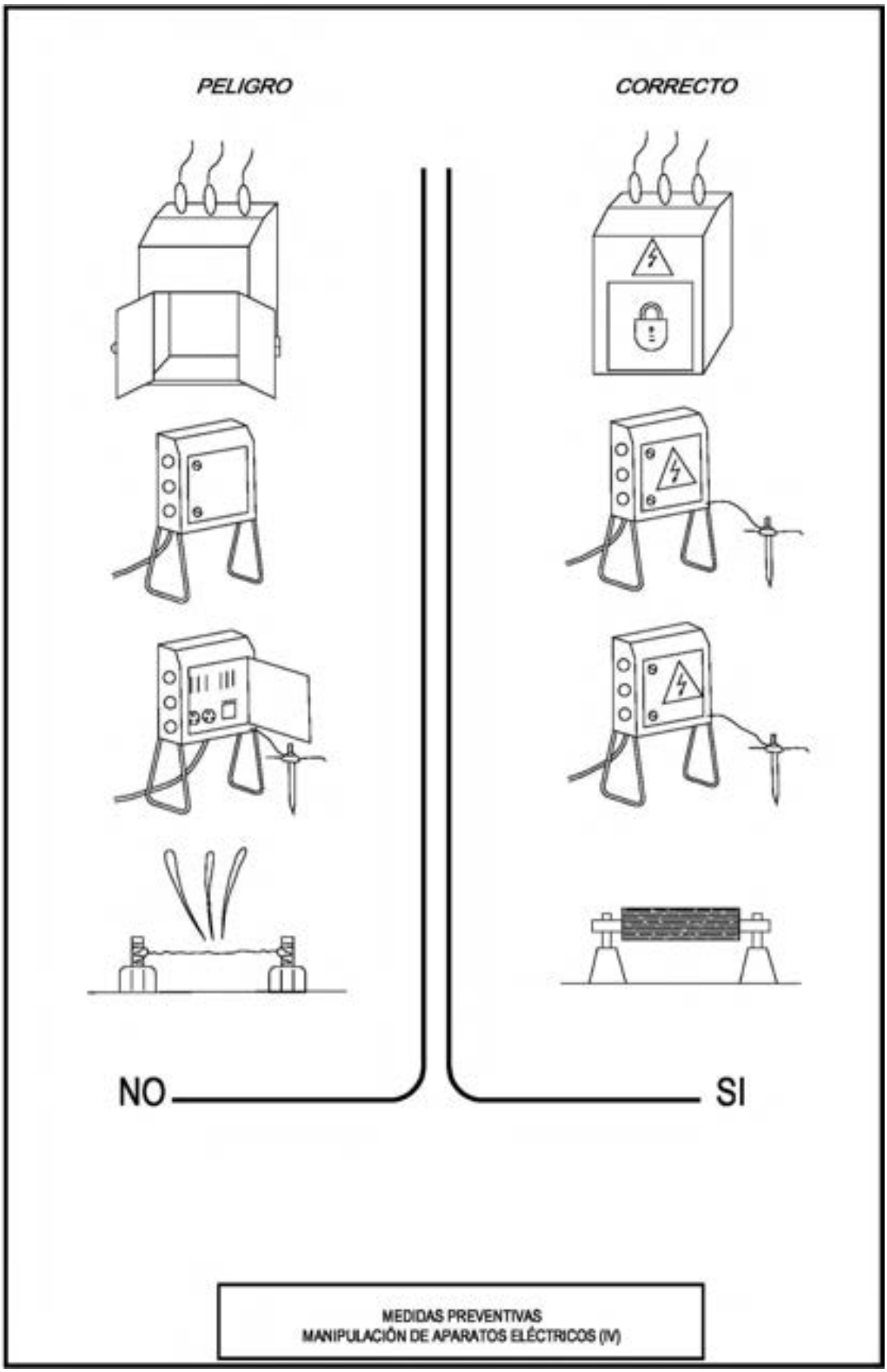
MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
SEÑALIZACIÓN. SEÑALES DE ADVERTENCIA. RIESGO ELÉCTRICO

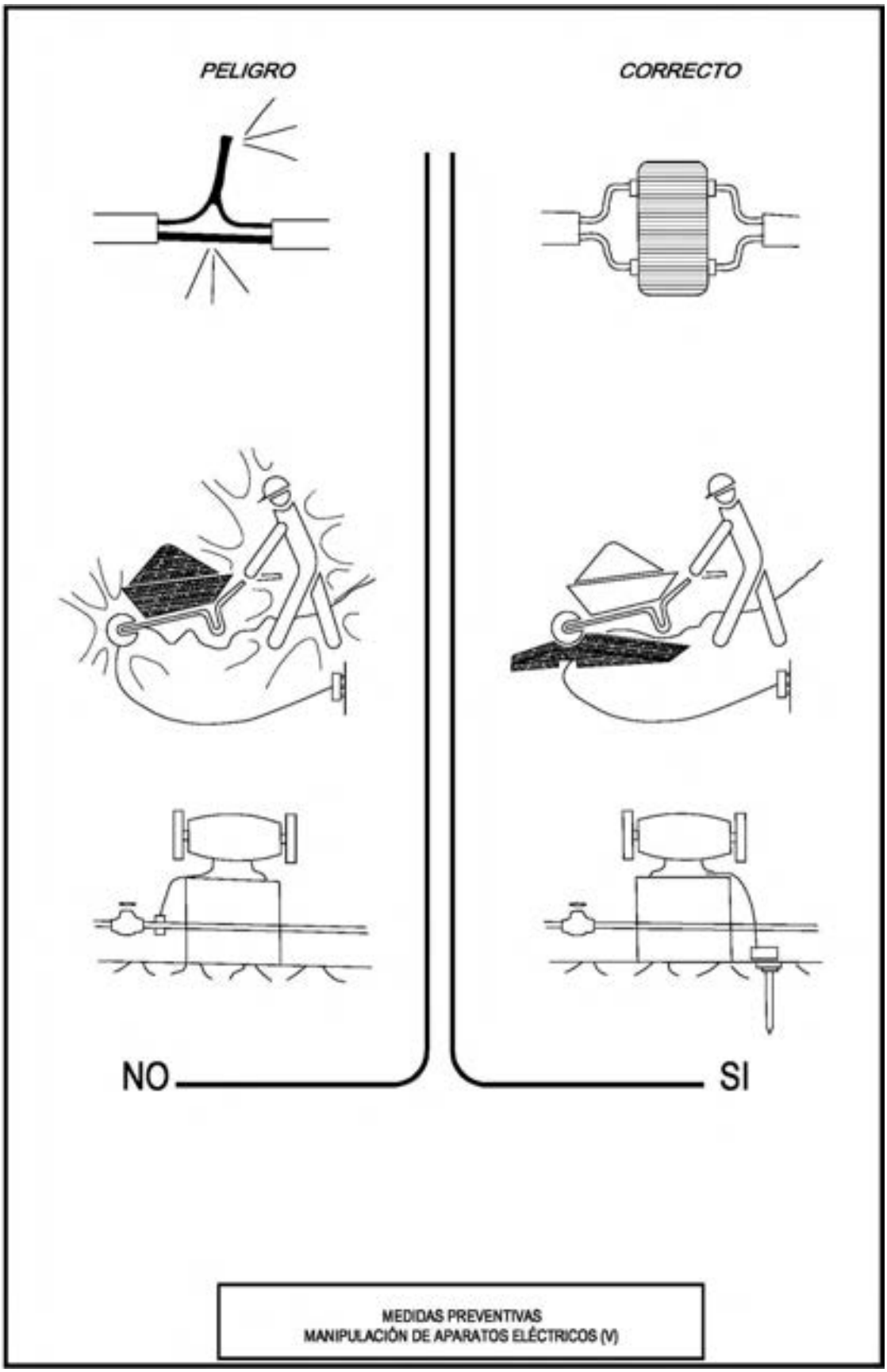
AVERIA
IA
TIERRAS PUESTAS
IT
TENSIÓN DE RETORNO
IR
CARACTERÍSTICAS
*Señales rectangulares en plancha de material magnético plastificado
*Fondo azul y texto bordes en blanco
*Fijación mediante fijadores magnéticos
*Dimensiones según la distancia de observación:
Designación
Distancia máxima de observación, en metros
IA-05
IT-05
IR-05
1,98
IA-10
IA-10
IA-10
4,70
UTILIZADÓN
*Tipo IA en aquellas instalaciones que están fuera de servicio por avería
*Tipo IT en aquellas instalaciones que, por diversos motivos (trabajos, averías, etc...) están puestas a tierra
*Tipo IR en aquellos aparatos que, apesar de estar desconectados, existe o puede existir tensión de retorno
VERIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN
* Comprobar visualmente el buen estado general: fijación magnética y decoloración.
*Limpiarla periodicamente
IA-05 (52x37mm)
IA-10 (105x74mm)
IT-05 (52x37mm)
IT-10 (105x74mm)
IR-05 (52x37mm)
IR-10 (105x74mm)
MEDIDAS PREVENTIVAS. PROTECCIONES INDIVIDUALES
SEÑALIZACIÓN. SEÑALES INDICATIVAS

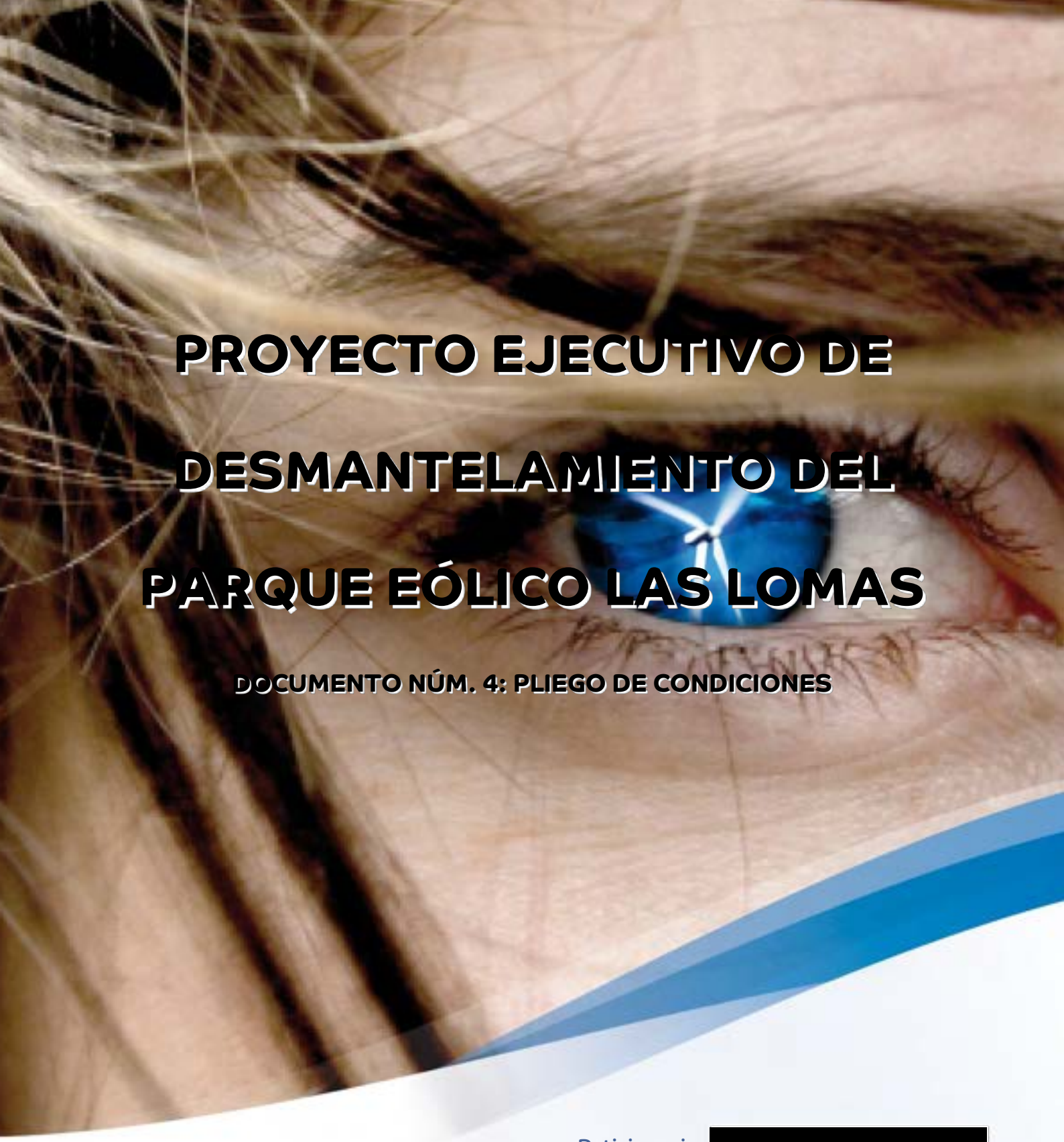

PELIGRO
CORRECTO
24V
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
MANIPULACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS (I)


PELIGRO
CORRECTO
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
MANIPULACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS (II)


PELIGRO
CORRECTO
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
MANIPULACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS (III)


PELIGRO
CORRECTO
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
MANIPULACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS (IV)


PELIGRO
CORRECTO
NO
SI
MEDIDAS PREVENTIVAS
MANIPULACIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS (V)



PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 4: PLIEGO DE CONDICIONES

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPAJURRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anexos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: pliego de condiciones

Documento núm. 4: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 5: presupuesto

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. Naturaleza del pliego de condiciones ... 3
1.1. Definición ... 3
1.2. Aplicación ... 3
2. Responsabilidades ... 3
2.1. Promotor ... 3
2.2. Proyectista ... 3
2.3. Contratista ... 3
2.4. Director de obra ... 4
2.4.1. Director ambiental de obra ... 5
2.4.2. Inspección de las obras ... 5
3. Desarrollo y control de las obras ... 5
3.1. Replanteo de detalle de las obras ... 5
3.2. Equipos de maquinaria ... 5
3.3. Trabajos nocturnos ... 5
3.4. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos ... 5
3.5. Seguridad y salud en las obras ... 6
3.6. Señalización de las obras ... 6
4. Medición y abono de las obras ... 6
4.1. Medición de la obra ... 6
4.2. Abono de las obras ... 6
4.2.1. Obras que se abonarán al contratista de la obra ... 6
4.2.2. Precio de valorización de las obras certificadas ... 6
4.2.3. Partidas de altura ... 6
4.2.4. Instalaciones y equipos de maquinaria ... 6
4.2.5. Pagos al contratista de la obra ... 6
4.2.6. Otros gastos por cuenta del contratista ... 7

5. Disposición final 7

1. Naturaleza del pliego de condiciones

1.1. Definición

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares por las obras de desmantelamiento constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de estas obras y, contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales, planta y maquinaria, las instrucciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que tienen que someterse los trabajos, así como los materiales.

1.2. Aplicación

Las prescripciones de este pliego serán de aplicación a las citadas obras, dirigidas, controladas e inspeccionadas por el director de obra que sea designado a tal efecto.

2. Responsabilidades

2.1. Promotor

El promotor es la persona, física o jurídica, pública o probada que, individualmente o colectiva decide, impulsa, programa y finanza, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para la posterior alineación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título. Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre los terrenos donde se ubicarán las obras la titularidad de un derecho que lo faculte para construir en ellos.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, esto como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las prescriptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como subscribir el acto de recepción de la obra.
- Subscribir los seguros obligatorios previstos en la legislación vigente.

2.2. Proyectista

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y sujeto a la normativa técnica y urbanística corresponden, redacta el proyecto. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parcial u otros documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad del documento redactado por él.

Son obligaciones del proyectista:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitando según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, exigir al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto sujeto a la normativa vigente y al que se haya establecido en el contrato, y entregarlo con los visados que en su caso fueran prescriptivo.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

2.3. Contratista

El contratista es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y material, propios o ajenos, las obras o parte de estas, sujeto al proyecto y en el contrato.

Son obligaciones del contratista:

- Ejecutar la obra sujeta al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como instalador.
- Designar el jefe de obra que asumirá la representación del contratista en la obra y que por su titulación o experiencia tendrá que tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra.
- Facilitar al director de la obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Subscribir las garantías previstas en la legislación vigente.
- El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las delegaciones provinciales de industria, sanidad, etc. y autoridades locales para la puesta en servicio de las instalaciones.
- Será también por cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total finalización.
- El contratista tendrá que tomar las máximas precauciones para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siente cuenta suya las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.
- El contratista mantendrá póliza d0assegurança que proteja a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., en que puedan incurrir hacia el contratista o hacia a terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.
- Es obligación del contratista mantener limpias las obras y su alrededor, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.4. Director de obra

El director de obra es el agente que dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y otras autorizaciones preceptivas y las condiciones de contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitando, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Verificar y dar aprobación a los replanteos previos al inicio de los trabajos.
- Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de orden y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por el curso de la obra, siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del mismo.
- Subscribir el acto de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra (CFO), así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- Elaborar y subscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

2.4.1. Director ambiental de obra

- La dirección, control y vigilancia de las obras estarán encomendadas a un técnico de medio ambiente que la empresa propietaria designio como director ambiental de obra. La administración denominará un representante con el objeto de:
- Previa a la carta de aprobación de las obras:
    - Revisar y comprobar el proyecto, planteando las modificaciones que crea oportunas que podrían dar origen a un reformado del mismo.
- Posterior a la llegada de la carta de aprobación y consecuente inicio de los trabajos:
    - Realizar las certificaciones parciales en caso de que las obras se ajusten al estipulado en proyecto reformado.

2.4.2. Inspección de las obras

Las obras tendrán que ser inspeccionadas en todo momento por la dirección ambiental de la obra. El contratista de la obra pondrá a su disposición los documentos y medios necesarios para el cumplimiento de su misión.

3. Desarrollo y control de las obras

3.1. Replanteo de detalle de las obras

El director de obra aprobará los replanteos necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al contratista de la obra toda la información que precise para que aquellos puedan ser realizados.

El contratista de la obra tendrá que proveerse a costa suya de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o referencia que se requieran.

3.2. Equipos de maquinaria

El contratista de la obra queda obligado como mínimo a situar en las abres equipos y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de estas, segundos se especifica en el proyecto.

La maquinaria y otros elementos de trabajo tendrán que estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que se tengan que utilizar. No podrán retirarse sin consentimiento del director de la obra.

3.3. Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos tendrán que ser previamente autorizados por el director de la obra y realizados únicamente en las unidades de obra que él indique. El contratista de la obra tendrá que instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el técnico ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

3.4. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos

Los trabajos efectuados por el contratista de la obra, modificando el prescrito me los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, en ningún caso serán abonables, quedando obligado el contratista de la obra a restablecer a costa suya las condiciones primitivas del terreno en

cuanto a su topografía, si el director de obra lo exige y a compensar adecuadamente los daños y perjuicios ocasionados a la vegetación existente.

El contratista de la obra será, además, responsable de los otros daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la administración. Igual responsabilidad implicará al contratista de la obra la ejecución de trabajos que el director de la obra indique como defectuosos.

3.5. Seguridad y salud en las obras

Todas las consideraciones en relación con la seguridad y salud en las obras se desarrollan en el correspondiente estudio de seguridad y salud.

3.6. Señalización de las obras

El contratista de la obra quedará obligado a señalizar a costa suya las obras objeto del contrato, siguiendo las instrucciones y modelos que reciba del director de la obra.

4. Medición y abono de las obras

4.1. Medición de la obra

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar, serán las definidas para cada unidad de obra.

Para la medición, serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformadas por el director de obra.

4.2. Abono de las obras

4.2.1. Obras que se abonarán al contratista de la obra

Al contratista de la obra se le abonará la obra que realmente ejecute sujeto al proyecto o a sus modificaciones autorizadas. Por consiguiente, el número de unidades de cada clase que se consignen en el presupuesto no podrá servirle de cimiento para entablar reclamaciones de ninguna clase.

4.2.2. Precio de valorización de las obras certificadas

Los precios unitarios fijados por el presupuesto por cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución del material correspondiente, incluyendo los trabajos auxiliares.

4.2.3. Partidas de altura

Las partidas de altura a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden a los precios del contrato o a los precios contradictorios aprobados, si se trata de nuevas unidades.

4.2.4. Instalaciones y equipos de maquinaria

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a no ser que expresamente se indique el contrario en el contrato.

4.2.5. Pagos al contratista de la obra

El importe de las obras ejecutadas, siempre que estas estén realizadas conforme al proyecto aprobado, se acreditará mensualmente al contratista de la obra mediante certificaciones y sus

valoraciones realizadas de acuerdo con las normas antes señaladas, servirán de base para redactar las cuentas en firme que darán lugar a las entregas a percibir directamente por el contratista de la obra para el cobro de cada obra certificada.

Dentro del plazo de ejecución, las obras tendrán que estar totalmente acabadas de acuerdo con las normas y condiciones técnicas que rijan para la adjudicación.

4.2.6. Otros gastos por cuenta del contratista

Serán de cuenta del contratista de la obra, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente el contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de construcciones auxiliares e instalaciones provisionales.
- Los gastos de protección de materiales contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivo y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evaluación de desperdicios o basuras.
- Los gastos de remoción de herramientas y materiales.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua necesaria para las obras.
- Los gastos de reparación de la red viaria existente antes de la ejecución de las obras, su deterioro haya sido motivado por la realización de estas.

5. Disposición final

Los materiales que se tengan que emplear en obra sin que se hayan especificado en el presente pliego, se tienen que someter a la aprobación del ingeniero director, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que en su juicio sean exigibles para los mismos, sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a ninguna reclamación.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora,

Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña (EIC)

[redacted]

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 5: PRESUPUESTO

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPAJURRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anexos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: pliego de condiciones

Documento núm. 4: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 5: presupuesto

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Objeto 2
2. Justificación de precios 3
3. Mediciones 67
4. Cuadro de precios núm. 1 79
5. Cuadro de precios núm. 2 84
6. Presupuesto desglosado 90
7. Presupuesto general 95

1. Objeto

El objeto de presente documento es proporcionar la estimación realizada de los costes asociados por el desmantelamiento del parque eólico Las Lomas, incluyendo los costes derivados de las diferentes fases de ingeniería, estudio y campañas de campo a realizar para obtener las diferentes autorizaciones administrativas.

La estimación de costes se proporciona en base a dos conceptos principales:

- Presupuesto de ejecución de material (PEM): incluye los costes asociados a la construcción, incluyendo provisión de equipos, materiales e infraestructura.
- Presupuesto de ejecución por contratista (PEC); incluye, a más de costes generales, el beneficio industrial y los gastos indirectos.

La estimación de los costes se ha realizado utilizando la base de precios BEDEC proporcionada por el Instituto de Tecnologías de la Construcción de Catalunya [1]. La cual proporciona los costes de partidas de la construcción t demolición en función de las características de la obra y zona de ejecución.

1 Fuente: Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. Disponible en: < https://metabase.itec.cat/vide/ca/bedec/itec >. [Fecha de consulta: 05/11/2025].

2. Justificación de precios

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 1

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	22,98000	€
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	22,98000	€
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	22,95000	€
A01-FEPH	h	Ayudante montador	22,98000	€
A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	31,11000	€
A06-FEQ1	h	Coordinador de actividades preventivas	25,67000	€
A0D-0007	h	Peón	22,57000	€
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	22,57000	€
A0E-000A	h	Peón especialista	23,11000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	24,24000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	25,06000	€
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	24,24000	€
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	24,24000	€
A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	25,05000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	25,06000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	24,24000	€
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	24,24000	€
A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador	24,64000	€
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	24,24000	€
A0I-I6DP	h	Peon especializado en forestal	24,83000	€

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 2

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C110-0052	h	Carro de perforación HC-350	102,93000 €
C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	13,45000 €
C111-0057	h	Compresor con tres martillos neumáticos	16,29000 €
C113-00JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	90,21000 €
C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	55,43000 €
C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	27,08000 €
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	35,54000 €
C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	40,00000 €
C133-00EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	46,10000 €
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	63,19000 €
C136-00F5	h	Motoniveladora mediana	69,85000 €
C138-00KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	51,44000 €
C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	51,44000 €
C138-00KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	42,41000 €
C139-00LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	94,41000 €
C139-00LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	127,18000 €
C139-00LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	166,18000 €
C139-00LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	94,41000 €
C13A-00FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	4,92000 €
C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	6,86000 €
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	49,95000 €
C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor	69,32000 €
C151-0032	h	Camión cisterna de 8 m3	53,00000 €
C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	65,49000 €
C151-0033	h	Camión cisterna de 6 m3	51,47000 €
C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	53,05000 €
C152-003B	h	Camión grúa	50,40000 €
C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	41,02000 €
C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	34,41000 €
C15L-I4JW	h	Furgoneta de 3500 kg	6,61000 €
C170-0038	h	Camión cisterna para riego asfáltico	27,08000 €
C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	149,35000 €
C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	63,11000 €
C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	37,91000 €
C175-00G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	50,90000 €
C175-00G8	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	73,93000 €
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	1,81000 €
C178-00GF	h	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	7,25000 €
C180-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	32,47000 €
C180-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	24,83000 €
C180-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	32,47000 €
C180-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	24,83000 €
C200-H7D3	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	17,68000 €

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 3

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
C207-00E1	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	7,42000	€
C20K-00DP	h	Regón vibratorio	4,73000	€
CR21-0066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	33,23000	€
CR70-00BV	h	Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	33,57000	€
CR75-M6C7	h	Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	80,74000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B011-05ME	m3	Agua	1,14000	€
B020-05MN	kg	Explosivo tipus goma-2 EC con parte proporcional de mecha y detonante	4,52000	€
B03B-05NQ	m3	Recebo	14,54000	€
B03D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	8,79000	€
B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	9,88000	€
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	21,19000	€
B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	21,64000	€
B03L-05NT	t	Arena de cantera para morteros	19,30000	€
B055-067M	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	139,96000	€
B057-06II	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >3 %, según UNE-EN 13808	0,55000	€
B057-06IL	kg	Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	0,59000	€
B067-2A9V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	87,64000	€
B069-2A9K	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/F/20 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm	92,41000	€
B069-2A9P	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	86,15000	€
B069-I4HB	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	88,79000	€
B069-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	89,52000	€
B069-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	87,83000	€
B06B-12QK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	105,86000	€
B06F1-LOYG	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,5	98,25000	€
B06F2-KBFV	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,45	116,49000	€
B06F2-LQZ2	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,6	102,97000	€
B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	1,61000	€
B0AK-07AY	kg	Clavo de acero, para seguridad y salud	1,61000	€
B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	1,65000	€
B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,59000	€
B0B7-106Q	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	0,81000	€
B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	0,78000	€
B0D21-07OY	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,40000	€
B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	0,40000	€
B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	352,11000	€
B0D31-07P6	m3	Lata de madera de pino, para seguridad y salud	352,11000	€
B0D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	30,72000	€
B0D62-07PU	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos, para seguridad y salud	12,80000	€
B0D79-0CER	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	3,77000	€
B0D89-0CO0	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	1,05000	€
B0DZ1-02LZ	l	Desencofrante	2,56000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0DZ7-0FI5	m2	Plancha de acero para encofrados y apuntalamientos, de 8 mm de espesor, para 10 usos, para seguridad y salud	3,09000 €
B1470-19QF	u	Adaptador facial de protección respiratoria tipo boquilla, homologado según UNE-EN 142	69,41000 €
B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	17,98000 €
B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	102,23000 €
B1473-0XJI	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	12,87000 €
B1474-0XKY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	18,58000 €
B1477-07TR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,71000 €
B147H-19PA	u	Faja de protección dorsolumbar	20,72000 €
B147J-0XKF	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior y sujeción elástica en la muñeca	1,45000 €
B147L-19OM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	26,60000 €
B147W-19P6	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	142,29000 €
B147Y-0XJE	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	0,20000 €
B147Z-0X0I	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	6,42000 €
B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	14,11000 €
B148E-19OC	u	Vestido ignífugo	86,08000 €
B151G-8MCF	u	Plataforma en voladizo, abatible, para carga y descarga de materiales, de 1,4x1,7 m, de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, para 10 usos, para seguridad y salud	418,43000 €
B15A3-19N8	u	Cinturón portaherramientas	18,05000 €
B15A8-19NB	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre	114,00000 €
B15AE-19N2	u	Sirena acústica de marcha atrás, para seguridad y salud	31,30000 €
B15B3-19NJ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra	571,26000 €
B2RB-HPVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavads con código VHME	4,69000 €
B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	7,28000 €
B9H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	69,87000 €
BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	1,53000 €
BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	1,41000 €
BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	4,67000 €
BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,76000 €
BBC2-H7E8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, con anclaje para fijar al pavimento	44,55000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BBC7-0R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	12,95000	€
BBC8-19O4	u	Hito de hormigón prefabricado para señalización zanjas eléctricas	4,00000	€
BBCF-165R5	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	54,11000	€
BBL0-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	11,22000	€
BBL1-0R9K	u	Placa informativa, de 60x60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	34,40000	€
BBL1-0R9M	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	28,54000	€
BBL1-0R9Q	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	33,57000	€
BBL1-0R9S	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	40,12000	€
BBM6-H8C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	96,21000	€
BBM9-0SCG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	30,98000	€
BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas prerrancadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	287,57000	€
BD6M-0LKW	m	Tubo para drenajes, de 40 cm, de hormigón poroso	20,28000	€
BDG0-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	0,31000	€
BDG2-34UA	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	0,14000	€
BDG3-34IK	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 200 mm de diámetro nominal	1,92000	€
BDK2-1KNB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	178,48000	€
BDK2-1KNI	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	11,82000	€
BG2Q-1K1E	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,19000	€
BG2Q-1K1P	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	7,41000	€
BG3I-08W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	3,28000	€
BGD5-08SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	24,67000	€
BGKD-H6NJ	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	10,66000	€
BGKD-11NS8	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	8,70000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BGK9-11O0E	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	17,11000 €
BGK1-H6NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	237,19000 €
BGK1-H6O0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	223,87000 €
BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	0,22000 €
BGYD-0B2W	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	4,48000 €
BP45-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,59000 €
BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,99000 €
BP4D-H6LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	0,44000 €
BP4D-H6LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,33000 €
BP4D-H6LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,33000 €
BR30-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	5,05000 €
BR31-132Q	kg	Bioactivador microbiano	5,32000 €
BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	1,09000 €
BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	8,34000 €
BR458-QH8I	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,57000 €
BR471-MI7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,44000 €
BR4U8-21GX	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N	5,44000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
B07F-8LT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	**Rend.:**	**1,000**			**91,27000** €
			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x	23,11000 =	23,11000	
				Subtotal:		23,11000	23,11000
Maquinaria							
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,81000 =	1,26700	
				Subtotal:		1,26700	1,26700
Materiales							
B065-06TM	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,250	x	139,90000 =	34,97500	
B011-05ME	m3	Agua	0,200	x	1,14000 =	0,22800	
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	1,630	x	19,30000 =	31,45900	
				Subtotal:		66,66200	66,66200
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,23110
			COSTE DIRECTO				91,27010
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**91,27010**

B0B6-10TE	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**			**1,11000** €
			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	22,88000 =	0,11490	
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	24,24000 =	0,12120	
				Subtotal:		0,23610	0,23610
Materiales							
B0B7-106Q	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,81000 =	0,85050	
B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,0102	x	1,65000 =	0,01683	
				Subtotal:		0,86733	0,86733
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,00236
			COSTE DIRECTO				1,10579
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,10579**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 9

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO	
P-1	P1478-65MII	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142	Rend.:	1,000			73,57	€
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Materiales									
	B1478-19OF	u	Adaptador facial de protección respiratoria tipo boquilla, homologado según UNE-EN 142	1,000	x	69,41000	= 69,41000		
					Subtotal:		69,41000		69,41000
				COSTE DIRECTO					69,41000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			4,16460
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**73,57460**
P-2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico	Rend.:	1,000			23,35	€
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,100	/R x	24,24000	= 2,42400		
					Subtotal:		2,42400		2,42400
Materiales									
	B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	1,000	x	17,98000	= 17,98000		
	B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,000	x	1,59000	= 1,59000		
					Subtotal:		19,57000		19,57000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,03836
				COSTE DIRECTO					22,03036
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,32182
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**23,35218**
P-3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	Rend.:	1,000			108,36	€
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Materiales									
	B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	1,000	x	102,23000	= 102,23000		
					Subtotal:		102,23000		102,23000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO	
				COSTE DIRECTO			182,23000	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	6,13380	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**188,36380**	
P-4	**P1473-EPWW**	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	**Rend.:**	**1,000**		**13,64**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1473-0XJI	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	1,000	x	12,87000 =	12,87000	
					Subtotal:		12,87000	12,87000
				COSTE DIRECTO				12,87000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,77220
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**13,64220**
P-5	**P1474-65MW**	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**Rend.:**	**1,000**		**19,69**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1474-0XKY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	1,000	x	18,58000 =	18,58000	
					Subtotal:		18,58000	18,58000
				COSTE DIRECTO				18,58000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		1,11480
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**19,69480**
P-6	**P1477-6SLG**	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	**Rend.:**	**1,000**		**6,05**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1477-0TTR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	1,000	x	5,71000 =	5,71000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		5,71000	5,71000
				COSTE DIRECTO			5,71000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,34260
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**6,05260**

P-7 P147H-65NO u Faja de protección dorsolumbar — **Rend.: 1,000** — **21,96** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales						
B147H-19PA u Faja de protección dorsolumbar	1,000	x	20,72000	=	20,72000	
Subtotal					20,72000	20,72000
COSTE DIRECTO						20,72000
GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			1,24320
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**21,96320**

P-8 P147K-EQDM u Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color roja, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420 — **Rend.: 1,000** — **26,51** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales						
B147L-19O u Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color roja, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	1,000	x	26,90000	=	26,90000	
Subtotal					26,90000	26,90000
COSTE DIRECTO						26,90000
GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			1,61400
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**28,51400**

P-9 P147L-EQDA u Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca — **Rend.: 1,000** — **1,54** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales						
B147J-EXKF u Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior y sujeción elástica en la muñeca	1,000	x	1,45000	=	1,45000	
Subtotal					1,45000	1,45000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			1,45000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	0,08700
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,53700**

P-10 P147W-65NC u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1 **Rend.: 1,000** **150,83** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147W-16P	u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	1,000	x	142,29000	=	142,29000	
					Subtotal:		142,29000	142,29000
			COSTE DIRECTO					142,29000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%			8,53740
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**150,82740**

P-11 P147Y-EPWX u Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 **Rend.: 1,000** **0,21** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Y-0XJE	u Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	1,000	x	0,20000	=	0,20000	
					Subtotal:		0,20000	0,20000
			COSTE DIRECTO					0,20000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%			0,01200
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,21200**

P-12 P147Z-RTH u Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 **Rend.: 1,000** **6,81** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 13

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B147Z-0X6	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	1,000	x 6,42000	= 6,42000		
					Subtotal:	6,42000		6,42000
				COSTE DIRECTO				6,42000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,38520
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**6,80520**
P-13	P1489-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	**Rend.:**	**1,000**		**14,96**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	1,000	x 14,11000	= 14,11000		
					Subtotal:	14,11000		14,11000
				COSTE DIRECTO				14,11000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,84660
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**14,95660**
P-14	P148E-EQF2	u	Vestido ignífugo	**Rend.:**	**1,000**		**91,24**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B148E-19O	u	Vestido ignífugo	1,000	x 86,08000	= 86,08000		
					Subtotal:	86,08000		86,08000
				COSTE DIRECTO				86,08000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		5,16480
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**91,24480**
P-15	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**5,69**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x 22,57000	= 2,25700		
					Subtotal:	2,25700		2,25700
Materiales								
	B6DZ7-0R5	m2	Plancha de acero para encofrados y apuntalamientos, de 8 mm de espesor, para 10 usos, para seguridad y salud	1,000	x 3,09000	= 3,09000		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		3,09000	3,09000
			GASTOS AUXILIARES	1,00	%		0,03257
			COSTE DIRECTO				5,38957
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,32217
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**5,69174**

P-16 **P1513-35DI** u Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **481,66** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,750	/R x	24,24000	=	18,18000	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,750	/R x	22,57000	=	16,92750	
					Subtotal			35,10750	35,10750
Materiales									
	B151G-0MC	u	Plataforma en voladizo, abatible, para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m, de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, para 10 usos, para seguridad y salud	1,000	x	418,43000	=	418,43000	
	B0D62-07P	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos, para seguridad y salud	0,040	x	12,80000	=	0,51200	
					Subtotal			418,94200	418,94200
			GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,35108
			COSTE DIRECTO						454,40058
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		27,26403
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**481,66461**

P-17 **P151O-65LF** u Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de anclados al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **27,38** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,300	/R x	24,24000	=	7,27200	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,300	/R x	22,57000	=	6,77100	
					Subtotal			14,04300	14,04300
Materiales									
	B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	10,000	x	0,40000	=	4,00000	
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	9,800	x	0,78000	=	7,64400	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		11,64400	11,64400
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,14043
				COSTE DIRECTO			25,82743
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,54965
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**27,37708**

P-18 P151R-EQFE m2 Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **17,44** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,300	/R x	24,24000	=	7,27200	
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,300	/R x	22,57000	=	6,77100	
				Subtotal			14,04300	14,04300
Materiales								
B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	3,600	x	0,40000	=	1,44000	
B0D31-07P6	m3	Lata de madera de pino, para seguridad y salud	0,0019	x	352,11000	=	0,66901	
B0AK-07AY	kg	Clavo de acero, para seguridad y salud	0,1007	x	1,81000	=	0,18213	
				Subtotal			2,27114	2,27114
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %			0,14043
				COSTE DIRECTO				16,45457
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,98727
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**17,44184**

P-19 P15A3-EQFO u Cinturón portaherramientas **Rend.: 1,000** **19,13** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B15A3-19NB	u	Cinturón portaherramientas	1,000	x	18,05000	=	18,05000	
				Subtotal			18,05000	18,05000
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %			0,00000
				COSTE DIRECTO				18,05000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			1,08300
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**19,13300**

P-20 P15A6-EQFR u Gancho de grúa con dispositivo de cierre **Rend.: 1,000** **120,84** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B15A6-19NB	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre	1,000	x	114,00000	=	114,00000	
				Subtotal			114,00000	114,00000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 16

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,00000
			COSTE DIRECTO			114,00000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		6,84000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**120,84000**

P-21 **P15AB-EQFH** u Señal acústica de marcha atrás **Rend.: 1,000** **33,18** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B15AE-19N2	u Sirena acústica de marcha atrás, para seguridad y salud	1,000	x	31,30000	=	31,30000	
				Subtotal			31,30000	31,30000
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					31,30000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,87800
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**33,17800**

P-22 **P15B3-EQFZ** u Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado **Rend.: 1,000** **655,65** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
	A0F-0015	h Oficial 1a para seguridad y salud	1,000	/R x	24,24000	=	24,24000	
				Subtotal			46,81000	46,81000
Materiales								
	B15E0-19NJ	u Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra	1,000	x	571,28000	=	571,28000	
				Subtotal			571,28000	571,28000
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,46810
			COSTE DIRECTO					618,53810
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			37,11229
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**655,65039**

P-23 **P15Z8-67C7** h Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones **Rend.: 1,000** **50,11** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	1,000	/R x	24,24000 =	24,24000	
					Subtotal:		46,81000	46,81000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,46810
				COSTE DIRECTO				47,27810
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		2,83669
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**50,11479**

P-24	P161-79K6	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud	**Rend.:**	**1,000**		**25,69**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	1,000	/R x	24,24000 =	24,24000	
					Subtotal:		24,24000	24,24000
				COSTE DIRECTO				24,24000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,45440
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**25,69440**

P-25	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra	**Rend.:**	**1,000**		**23,92**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal:		22,57000	22,57000
				COSTE DIRECTO				22,57000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,35420
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**23,92420**

P-26	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos	**Rend.:**	**1,000**		**27,21**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A06-FEQ1	h	Coordinador de actividades preventivas	1,000	/R x	25,67000 =	25,67000	
					Subtotal:		25,67000	25,67000
				COSTE DIRECTO				25,67000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,54020
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**27,21020**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-27	P16C-6TC8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas	Rend.: 1,000		154,17 €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	6,000	/R x	24,24000	=	145,44000	
					Subtotal:			145,44000	145,44000
				COSTE DIRECTO					145,44000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		8,72640
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**154,16640**

P-28	P214P-115U8I	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión	Rend.: 1,000				101,35 €	
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,342	/R x	22,57000	=	7,71894	
	A0E-006A	h	Peón especialista	2,280	/R x	23,11000	=	52,69080	
	A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador	0,380	/R x	24,64000	=	9,36320	
					Subtotal:			69,77294	69,77294
Maquinaria									
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	1,140	/R x	13,45000	=	15,33300	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,133	/R x	49,95000	=	6,64335	
	C207-00E1	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	0,380	/R x	7,42000	=	2,81960	
					Subtotal:			24,79595	24,79595
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		1,04659
				COSTE DIRECTO					95,61548
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		5,73693
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**101,35241**

	P214U-HBQK	m2	Fresado mecánico de pavimentos de mezclas bituminosas por cada cm de espesor, con un espesor de 0 a 6 cm y en encajes aislados, con fresadora para pavimento con carga automática y cortes y entregas en tapas y rejas con compresor, carga de escombros sobre camión y barrido y limpieza de la superficie fresada	Rend.: 1,000				1,35 €	
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x	22,57000	=	0,27084	
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,006	/R x	24,24000	=	0,14544	
					Subtotal:			0,41628	0,41628
Maquinaria									

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 19

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,006	/R x	13,45000 =	0,08070	
	C113-00JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	0,006	/R x	90,21000 =	0,54126	
	C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	0,006	/R x	37,91000 =	0,22746	
					Subtotal:		0,84942	0,84942
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00824
				COSTE DIRECTO				1,27194
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,07632
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,34826**

P214W-FEMI	m	Corte en pavimento de mezcla bituminosa de 15 cm de profundidad como mínimo con máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento, para delimitar la zona a demolir	**Rend.:**	**1,000**	**4,07**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,125	/R x	23,11000 =	2,88875	
					Subtotal:		2,88875	2,88875
Maquinaria								
	C178-00QF	h	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	0,125	/R x	7,25000 =	0,90625	
					Subtotal:		0,90625	0,90625
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,04333
				COSTE DIRECTO				3,83833
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,23030
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**4,06863**

P2212-55TX	m3	Excavación de cimentación sin rampa de acceso, fins a 3 m de profundidad, en roca, con explosivos y taladro de diámetro 50 mm, y carga sobre camión	**Rend.:**	**1,000**	**15,86**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000 =	1,12850	
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,120	/R x	23,11000 =	2,77320	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,050	/R x	24,24000 =	1,21200	
					Subtotal:		5,11370	5,11370
Maquinaria								
	C110-0052	h	Carro de perforación HC-350	0,043	/R x	102,93000 =	4,42599	
	C111-0057	h	Compresor con tres martillos neumáticos	0,060	/R x	16,29000 =	0,97740	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0342	/R x	49,95000 =	1,20879	
					Subtotal:		6,61218	6,61218
Materiales								
	B020-05MN	kg	Explosivo tipus goma-2 EC con parte proporcional de mecha y detonante	0,700	x	4,52000 =	3,16400	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 20

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		3,16400	3,16400
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,07671
			COSTE DIRECTO			14,96659
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,89800
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**15,86458**

P2212-55U8	m3	Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión	**Rend.:**	**1,000**			**6,94**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000	= 1,12850		
				Subtotal		1,12850		1,12850
Maquinaria								
C138-09KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	0,105	/R x	51,44000	= 5,40120		
				Subtotal		5,40120		5,40120
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,01693
			COSTE DIRECTO					6,54663
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,39280
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**6,93943**

P2214-AYN8	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.:**	**1,000**			**4,50**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Maquinaria								
C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,045	/R x	94,41000	= 4,24845		
				Subtotal		4,24845		4,24845
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					4,24845
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,25491
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**4,50336**

P2217-55SN	m3	Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación	**Rend.:**	**1,000**			**6,25**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Maquinaria								
C138-09KO	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,021	/R x	51,44000	= 1,08024		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,051	/R x	94,41000 =	4,81491	
					Subtotal		5,89515	5,89515
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				5,89515
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,35371
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**6,24886**
P-29	**P2217-55T8**	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.:**	**1,000**		**3,80**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,038	/R x	94,41000 =	3,58758	
					Subtotal		3,58758	3,58758
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				3,58758
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,21525
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,80283**
P-30	**P221C-DZ1D**	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde	**Rend.:**	**1,000**		**8,00**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000 =	0,90280	
					Subtotal		0,90280	0,90280
Maquinaria								
	C13C-09LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,1328	/R x	49,95000 =	6,63336	
					Subtotal		6,63336	6,63336
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,01354
				COSTE DIRECTO				7,54970
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,45298
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**8,00268**
	P221C-DZ1E	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado	**Rend.:**	**1,000**		**8,97**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 22

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000 =	0,90280	
					Subtotal:		0,90280	0,90280
Maquinaria								
	C13C-08LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,151	/R x	49,85000 =	7,54245	
					Subtotal:		7,54245	7,54245
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,01354
				COSTE DIRECTO				8,45879
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,50753
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**8,96632**

P221H-EL6D	m3	Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión	**Rend.:**	**1,000**			**3,25**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
					Subtotal:		0,22570	0,22570
Maquinaria								
	C139-08LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	0,030	/R x	94,41000 =	2,83230	
					Subtotal:		2,83230	2,83230
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00339
				COSTE DIRECTO				3,06139
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,18368
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,24507**

P2241-52SN	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM	**Rend.:**	**1,000**			**1,08**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	C131-09SG	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,011	/R x	35,54000 =	0,39094	
	C136-09F4	h	Motoniveladora pequeña	0,010	/R x	63,19000 =	0,63190	
					Subtotal:		1,02284	1,02284
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				1,02284
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,06137
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,08421**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 23

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	P2242-53C7	m2	Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos	Rend.:	1,000		1,46	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
					Subtotal		0,22570	0,22570
Maquinaria								
	C139-09LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	0,009	/R x	127,18000 =	1,14462	
					Subtotal		1,14462	1,14462
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00339
				COSTE DIRECTO				1,37371
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,08242
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,45613**
	P2242-53C9	m2	Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM	Rend.:	1,000		3,72	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,120	/R x	22,57000 =	2,70840	
					Subtotal		2,70840	2,70840
Maquinaria								
	C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,028	/R x	27,08000 =	0,75824	
					Subtotal		0,75824	0,75824
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,04063
				COSTE DIRECTO				3,50727
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,21044
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,71770**
P-31	P2252-548J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo	Rend.:	1,000		2,81	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	C151-0033	h	Camión cisterna de 6 m3	0,010	/R x	51,47000 =	0,51470	
	C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,013	/R x	51,44000 =	0,66872	
	C136-09F5	h	Motoniveladora mediana	0,010	/R x	69,85000 =	0,69850	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,020	/R x	35,54000 =	0,71080	
					Subtotal		2,59272	2,59272
Materiales								
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000 =	0,05700	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 24

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		0,05700	0,05700
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00000
			COSTE DIRECTO			2,64872
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,15898
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,80870**

	P2253-5477	m3	Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo	**Rend.:**	**1,000**		**20,54**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,020	/R x	22,57000 =	0,45140	
			Subtotal				0,45140	0,45140
Maquinaria								
	C138-09KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,013	/R x	42,41000 =	0,55133	
			Subtotal				0,55133	0,55133
Materiales								
	B03D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	2,090	x	8,79000 =	18,37110	
			Subtotal				18,37110	18,37110
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00677
			COSTE DIRECTO					19,38060
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,16284
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**20,54344**

P-32	P2255-DPHR	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho més de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM	**Rend.:**	**1,000**		**12,83**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-006A	h	Peón especialista	0,200	/R x	23,11000 =	4,62200	
			Subtotal				4,62200	4,62200
Maquinaria								
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,121	/R x	49,95000 =	6,04395	
	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	0,200	/R x	6,86000 =	1,37200	
			Subtotal				7,41595	7,41595
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,06933
			COSTE DIRECTO					12,10728
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,72644
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**12,83372**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 25

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	Rend.: 1,000	3,30	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050 /R x	35,54000	=	1,77700	
	C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026 /R x	51,44000	=	1,33744	
				Subtotal			3,11444	3,11444
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					3,11444
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,18687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,30131**

P2257-54B8	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	Rend.: 1,000	3,30	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050 /R x	35,54000	=	1,77700	
	C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026 /R x	51,44000	=	1,33744	
				Subtotal			3,11444	3,11444
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					3,11444
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,18687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,30131**

P2258-DRNF	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible	Rend.: 1,000	16,01	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,020 /R x	22,57000	=	0,45140	
	A0E-006A	h	Peón especialista	0,500 /R x	23,11000	=	11,55500	
				Subtotal			12,00640	12,00640
Maquinaria								
	C13A-00FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	0,500 /R x	4,92000	=	2,46000	
	C133-00EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	0,016 /R x	46,10000	=	0,73760	
				Subtotal			3,19760	3,19760

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 26

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,18010
			COSTE DIRECTO		15,38410
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	0,92305
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**16,30714**

	P2259-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM	Rend.: 1,000	0,85 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,016	/R x 22,57000	=	0,36112	
					Subtotal		0,36112	0,36112
Maquinaria								
	C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,016	/R x 27,08000	=	0,43328	
					Subtotal		0,43328	0,43328
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00542
			COSTE DIRECTO					0,79982
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,04799
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,84781**

P-33	P22D1-DGGU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión	Rend.: 1,000	0,33 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,006	/R x 51,44000	=	0,30864	
					Subtotal		0,30864	0,30864
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					0,30864
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,01852
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,32716**

P-34	P241-F9PX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km	Rend.: 1,000	2,43 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,056	/R x 41,02000	=	2,29712	
					Subtotal		2,29712	2,29712

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 27

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,00000
			COSTE DIRECTO			2,29712
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,13783
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,43495**

P2R4-VSTA m3 Carga con medios mecánicos y transporte de tierras no contaminadas a obra exterior o centro de valorización, con camión de 12 t, con un recorrido de fins a 20 km — **Rend.: 1,000** — **8,17** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,180	/R x	41,02000	=	6,56320	
C139-08LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	0,0069	/R x	166,18000	=	1,14664	
				Subtotal			7,70984	7,70984
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					7,70984
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,46259
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**8,17243**

P2RB-HG6V m3 Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavados con código VNME — **Rend.: 1,000** — **7,95** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B2RB-HFVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavados con código VNME	1,600	x	4,69000	=	7,50400	
				Subtotal			7,50400	7,50400
			COSTE DIRECTO					7,50400
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,45024
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**7,95424**

P1Z3-D532 m2 Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión — **Rend.: 1,000** — **15,35** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0008	h	Oficial 1a	0,075	/R x	24,24000	=	1,81800	
A0D-0007	h	Peón	0,150	/R x	22,57000	=	3,38550	
				Subtotal			5,20350	5,20350
Materiales								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B067-2ABV	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	0,105	x 87,64000	= 9,20220		
					Subtotal:	9,20220		9,20220
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,07805
			COSTE DIRECTO					14,48375
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,86903
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**15,35278**
	P45C1-JSFA	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45, colocado con bomba	**Rend.:**	**1,000**		**154,38**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,320	/R x	22,57000 =	7,22240	
					Subtotal:		7,22240	7,22240
Maquinaria								
	C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000 =	19,41550	
					Subtotal:		19,41550	19,41550
Materiales								
	B06F2-KBF	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45	1,020	x	116,48000 =	118,81980	
					Subtotal:		118,81980	118,81980
			GASTOS AUXILIARES		2,50 %			0,18056
			COSTE DIRECTO					145,63826
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			8,73830
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**154,37656**
	P45C1-BDGT	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba	**Rend.:**	**1,000**		**139,76**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,320	/R x	22,57000 =	7,22240	
					Subtotal:		7,22240	7,22240
Maquinaria								
	C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000 =	19,41550	
					Subtotal:		19,41550	19,41550
Materiales								
	B06F2-LQZ2	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6	1,020	x	102,97000 =	105,02940	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		105,02940	105,02940
			GASTOS AUXILIARES	2,50	%		0,18056
			COSTE DIRECTO				131,84786
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		7,91087
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**139,75873**

P4B8-D6QA kg Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 **Rend.: 1,000** **1,70** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,011	/R x	24,24000	=	0,26664	
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,009	/R x	22,98000	=	0,20682	
				Subtotal			0,47346	0,47346
Materiales								
B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,012	x	1,65000	=	0,01980	
B0B6-107E	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	1,10579	=	1,10579	
				Subtotal			1,12559	1,12559
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00710
			COSTE DIRECTO					1,60615
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,09637
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,70252**

P4DD-3UVY m2 Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a màxim 5 m, con tablero de madera de pino **Rend.: 1,000** **38,16** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	0,621	/R x	22,98000	=	14,27058	
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,621	/R x	24,24000	=	15,05304	
				Subtotal			29,32362	29,32362
Materiales								
B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,990	x	0,40000	=	0,39600	
B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,1007	x	1,61000	=	0,16213	
B0D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	0,01511	x	30,72000	=	0,46418	
B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	0,040	x	2,56000	=	0,10240	
B0D70-0CE	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	1,100	x	3,77000	=	4,14700	
B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,0019	x	352,11000	=	0,66931	
				Subtotal			5,94072	5,94072

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 30

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,73309
			COSTE DIRECTO			35,99743
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2,15985
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**38,15728**

P786-H44X m2 Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0,12 kg/m2 aplicada en una capa — **Rend.: 1,000** — **4,80** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,075	/R x	24,24000	=	1,81800	
A0D-0007	h	Peón	0,075	/R x	22,57000	=	1,69275	
				Subtotal			3,51075	3,51075
Materiales								
B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	0,132	x	7,28000	=	0,96096	
				Subtotal			0,96096	0,96096
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,05266
			COSTE DIRECTO					4,52437
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,27146
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**4,79583**

P927-3EEL m3 Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM — **Rend.: 1,000** — **19,14** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000	=	1,12850	
				Subtotal			1,12850	1,12850
Maquinaria								
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	53,00000	=	1,32500	
C136-03F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	63,19000	=	2,21165	
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,055	/R x	35,54000	=	1,95470	
				Subtotal			5,49135	5,49135
Materiales								
B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	1,150	x	9,88000	=	11,36200	
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
				Subtotal			11,41900	11,41900
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,01693
			COSTE DIRECTO					18,05578
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,08335
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**19,13912**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	P92A-DXBM	m3	Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, colocada con motoniveladora y compactado del material al 98% del PM	Rend.:	1,000			29,93	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000 =	0,90280		
					Subtotal		0,90280	0,90280	
Maquinaria									
	C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005	/R x	53,00000 =	0,26500		
	C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,023	/R x	40,00000 =	0,92000		
	C136-03F5	h	Motoniveladora mediana	0,017	/R x	69,85000 =	1,18745		
					Subtotal		2,37245	2,37245	
Materiales									
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000 =	0,05700		
	B03F-09NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	1,150	x	21,64000 =	24,88600		
					Subtotal		24,94300	24,94300	
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,01354	
			COSTE DIRECTO					28,23179	
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		1,69391	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**29,92570**	
	P938-DFU1	m3	Base de zahorras artificial colocada con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM	Rend.:	1,000			31,02	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,044	/R x	22,57000 =	0,99308		
					Subtotal		0,99308	0,99308	
Maquinaria									
	C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,033	/R x	40,00000 =	1,32000		
	C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005	/R x	53,00000 =	0,26500		
	C136-03F5	h	Motoniveladora mediana	0,017	/R x	69,85000 =	1,18745		
					Subtotal		2,77245	2,77245	
Materiales									
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000 =	0,05700		
	B03F-09NW	m3	Zahorras artificial	1,200	x	21,19000 =	25,42800		
					Subtotal		25,48500	25,48500	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,01490
			COSTE DIRECTO		29,26543
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	1,75593
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**31,02135**

P9A9-35FK m3 Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM **Rend.: 1,000** **32,36** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000	=	1,12850	
				Subtotal			1,12850	1,12850
Maquinaria								
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,040	/R x	35,54000	=	1,42160	
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	53,00000	=	1,32500	
C136-08F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	63,19000	=	2,21165	
				Subtotal			4,95825	4,95825
Materiales								
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	1,150	x	21,19000	=	24,36850	
				Subtotal			24,42550	24,42550
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,01893
			COSTE DIRECTO					30,52918
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,83175
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**32,36093**

P9GH-148DU m3 Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado **Rend.: 1,000** **128,23** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,067	/R x	24,24000	=	1,62408	
A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000	=	4,51400	
				Subtotal			6,13808	6,13808
Maquinaria								
C20K-00DP	h	Regle vibratorio	0,133	/R x	4,73000	=	0,62909	
C1T5-00G6	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	0,040	/R x	73,93000	=	2,95720	
				Subtotal			3,58629	3,58629
Materiales								
B06B-12QK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	1,050	x	105,86000	=	111,15300	
				Subtotal			111,15300	111,15300

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,09207
			COSTE DIRECTO		120,96944
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	7,25817
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**128,22761**

P9H5-E84D t Pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico, extendida y compactada — **Rend.: 1,000** — 77,71 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,072	/R x	22,57000	=	1,62504	
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,016	/R x	24,24000	=	0,38784	
				Subtotal:			2,01288	2,01288
Maquinaria								
C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	0,010	/R x	63,11000	=	0,63110	
C175-09G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	0,008	/R x	50,90000	=	0,40720	
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,010	/R x	35,54000	=	0,35540	
				Subtotal:			1,39370	1,39370
Materiales								
B8H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	1,000	x	69,87000	=	69,87000	
				Subtotal:			69,87000	69,87000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,03019
			COSTE DIRECTO					73,30677
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			4,39841
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**77,70518**

P9L1-E97T m2 Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros tipo C60BP3/BP2 ADH, con dotación 1 kg/m2 — **Rend.: 1,000** — 0,81 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0E-000A	h	Peón especialista	0,003	/R x	23,11000	=	0,06933	
				Subtotal:			0,06933	0,06933
Maquinaria								
C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	0,0005	/R x	37,91000	=	0,01896	
C170-0036	h	Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x	27,08000	=	0,08124	
				Subtotal:			0,10020	0,10020
Materiales								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B057-068L	kg	Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,59000 =	0,59000	
					Subtotal		0,59000	0,59000
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00104
			COSTE DIRECTO					0,78057
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04563
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,88620**

	P9L1-E004	m2	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo C60BF4 IMP, con dotación 1 kg/m2	**Rend.:**	**1,000**		**0,74**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,003	/R x	23,11000 =	0,06933	
					Subtotal		0,06933	0,06933
Maquinaria								
	C170-0036	h	Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x	27,08000 =	0,08124	
					Subtotal		0,08124	0,08124
Materiales								
	B057-068I	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >3 %, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,55000 =	0,55000	
					Subtotal		0,55000	0,55000
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00104
			COSTE DIRECTO					0,70161
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04210
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,74371**

	PBA2-FII1	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retroreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**10,05**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,035	/R x	22,57000 =	0,78995	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,070	/R x	24,24000 =	1,69680	
					Subtotal		2,48675	2,48675
Maquinaria								
	C1B0-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,035	/R x	24,83000 =	0,86905	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		0,86905	0,86905
Materiales								
	BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	0,500	x	1,41000 =	0,70500	
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	3,000	x	1,78000 =	5,38560	
					Subtotal		6,09060	6,09060
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,03730
			COSTE DIRECTO					9,48370
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,56902
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**10,05272**
	PBA2-FIT	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**22,96**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,270	/R x	24,24000 =	6,54480	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,350	/R x	22,57000 =	7,89950	
					Subtotal		14,44430	14,44430
Maquinaria								
	C1B9-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,090	/R x	24,83000 =	2,23470	
					Subtotal		2,23470	2,23470
Materiales								
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	1,020	x	4,67000 =	4,76340	
					Subtotal		4,76340	4,76340
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,21686
			COSTE DIRECTO					21,65908
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		1,29954
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**22,95861**
	PBA3-DXMF	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**1,42**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000 =	0,13542	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,24000	=	0,29088	
					Subtotal:			0,42630	0,42630
Maquinaria									
	C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000	=	0,19482	
					Subtotal:			0,19482	0,19482
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,153	x	4,67000	=	0,71451	
					Subtotal:			0,71451	0,71451
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00639
				COSTE DIRECTO					1,34202
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,08052
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,42255**

PBA3-DXMS	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**			**1,53**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000	=	0,11285	
	A0F-0008	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,24000	=	0,24240	
					Subtotal:			0,35525	0,35525
Maquinaria									
	C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	
					Subtotal:			0,16235	0,16235
Materiales									
	BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x	1,53000	=	0,11705	
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x	1,76000	=	0,80784	
					Subtotal:			0,92489	0,92489
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00533
				COSTE DIRECTO					1,44782
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,08687
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,53469**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	PBA3-DXNB	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 30 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	Rend.:	1,000				2,46 €
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,017	/R x	24,24000	=	0,41208	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,0085	/R x	22,57000	=	0,19185	
					Subtotal:			0,60393	0,60393
Maquinaria									
	C1B8-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,0085	/R x	32,47000	=	0,27600	
					Subtotal:			0,27600	0,27600
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,306	x	4,67000	=	1,42902	
					Subtotal:			1,42902	1,42902
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00906
				COSTE DIRECTO					2,31801
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,13908
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,45709**
	PBA3-DXO4	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 30 cm de anchura y 1/1 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	Rend.:	1,000				1,76 €
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,014	/R x	24,24000	=	0,33936	
	A0D-0007	h	Peón	0,007	/R x	22,57000	=	0,15799	
					Subtotal:			0,49735	0,49735
Maquinaria									
	C1B8-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,007	/R x	32,47000	=	0,22729	
					Subtotal:			0,22729	0,22729
Materiales									
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x	1,76000	=	0,80784	
	BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x	1,53000	=	0,11705	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 38

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		0,82489	0,82489
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00746
			COSTE DIRECTO			1,65899
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,09942
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,75841**

PBA3-DXOA m Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización **Rend.: 1,000** **0,92** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000	=	0,13542	
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,24000	=	0,29088	
		Subtotal					0,42630	0,42630
Maquinaria								
C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000	=	0,19482	
		Subtotal					0,19482	0,19482
Materiales								
BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,051	x	4,67000	=	0,23817	
		Subtotal					0,23817	0,23817
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,00639
		COSTE DIRECTO						0,88568
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,05194
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,91763**

PBA3-DXOM m Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización **Rend.: 1,000** **0,88** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000	=	0,11285	
A0F-000B	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,24000	=	0,24240	
		Subtotal					0,35525	0,35525
Maquinaria								
C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 39

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal		0,16235	0,16235
Materiales									
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,1529	x	1,76000	=	0,26910	
	BBA6-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0255	x	1,53000	=	0,03902	
						Subtotal		0,30812	0,30812
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00533
			COSTE DIRECTO						0,83105
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,04986
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,88091**

PBA4-DXT6	m	Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 40 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**			**3,49**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,0085	/R x	22,57000	=	0,19185	
A0F-000B	h	Oficial 1a	0,017	/R x	24,24000	=	0,41208	
					Subtotal		0,60393	0,60393
Maquinaria								
C1B9-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,0085	/R x	24,83000	=	0,21106	
					Subtotal		0,21106	0,21106
Materiales								
BBA6-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,204	x	1,53000	=	0,31212	
BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,224	x	1,76000	=	2,15424	
					Subtotal		2,46636	2,46636
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00906
		COSTE DIRECTO						3,29041
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,19742
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,48783**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	PBA4-DXTC	m	Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 40 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**			**3,05**	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,020	/R x	24,24000	=	0,48480	
					Subtotal:			0,71050	0,71050
Maquinaria									
	C1B9-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,010	/R x	24,83000	=	0,24830	
					Subtotal:			0,24830	0,24830
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,408	x	4,67000	=	1,90536	
					Subtotal:			1,90536	1,90536
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,01066
			COSTE DIRECTO						2,87482
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,17249
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,04731**
	PBB1-HB44	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, fijada a dado de hormigón con 4 pernos de anclaje roscados; incluye excavación, replanteo de la placa base y hormigonado del dado	**Rend.:**	**1,000**			**132,77**	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,250	/R x	22,57000	=	5,64250	
	A0F-0008	h	Oficial 1a	0,250	/R x	24,24000	=	6,06000	
					Subtotal:			11,70250	11,70250
Maquinaria									
	C138-09KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,100	/R x	42,41000	=	4,24100	
					Subtotal:			4,24100	4,24100
Materiales									
	BBM8-H6C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	1,000	x	96,21000	=	96,21000	
	B0B9-2A8P	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	0,150	x	86,15000	=	12,92250	
					Subtotal:			109,13250	109,13250

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,17554
			COSTE DIRECTO			125,25154
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		7,51509
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**132,76663**

PBB2-16H8 u Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil y con desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **14,32** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	22,57000	=	2,25700	
				Subtotal			2,25700	2,25700
Materiales								
BBL0-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	11,22000	=	11,22000	
				Subtotal			11,22000	11,22000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,03386
			COSTE DIRECTO					13,51089
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,81065
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,32151**

PBB9-DTMC u Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante, fijada a la señal **Rend.: 1,000** **38,04** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,080	/R x	22,98000	=	1,83840	
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,080	/R x	25,06000	=	2,00480	
				Subtotal			3,84320	3,84320
Maquinaria								
C152-0030	h	Camión grúa	0,020	/R x	50,40000	=	1,00800	
				Subtotal			1,00800	1,00800
Materiales								
BBM8-0SCG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	1,000	x	30,98000	=	30,98000	
				Subtotal			30,98000	30,98000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,05765
			COSTE DIRECTO					35,88085
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			2,15333
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**38,04218**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 42

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBBI-5671M	u	Placa con pintura reflectante de 60x60 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**60,63** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MK	u	Placa informativa, de 60x60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	34,40000 =	34,40000	
					Subtotal		34,40000	34,40000
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %		0,22570
			COSTE DIRECTO					57,19570
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		3,43174
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**60,62744**
	PBBJ-5674	u	Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**54,42** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MM	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	28,54000 =	28,54000	
					Subtotal		28,54000	28,54000
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %		0,22570
			COSTE DIRECTO					51,33570
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		3,08014
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**54,41584**
	PBBJ-5677	u	Placa con pintura reflectante circular de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**59,75** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MQ	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	33,57000 =	33,57000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		33,57000	33,57000
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,22570
				COSTE DIRECTO			56,36570
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		3,38194
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**59,74764**

PBBJ-5679 u Placa con pintura reflectante octogonal de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **66,69** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
				Subtotal			22,57000	22,57000
Materiales								
BBL1-0R1MS	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	40,12000	=	40,12000	
				Subtotal			40,12000	40,12000
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %			0,22570
				COSTE DIRECTO				62,91570
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			3,77494
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**66,69064**

PBC8-HCTR u Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, fijada al pavimento con pasador **Rend.: 1,000** **52,08** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000	=	4,51400	
				Subtotal			4,51400	4,51400
Materiales								
BBC2-HTE8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, con anclaje para fijar al pavimento	1,000	x	44,55000	=	44,55000	
				Subtotal			44,55000	44,55000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,06771
				COSTE DIRECTO				49,13171
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			2,94790
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**52,07961**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBC5-S4GO	u	Cono de plástico reflector de 75 cm de altura	**Rend.:**	**1,000**			**14,33** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,025	/R x	22,57000 =	0,56425	
					Subtotal:		0,56425	0,56425
Materiales								
	BBCT-0R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	12,95000 =	12,95000	
					Subtotal:		12,95000	12,95000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,00564
				COSTE DIRECTO				13,51989
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,81119
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**14,33109**
	PBCF-166YU	u	Panel direccional doble para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en rojo y azul, de 160x40 cm, fijado mecánicamente	**Rend.:**	**1,000**			**151,14** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,560	/R x	25,06000 =	14,03360	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,560	/R x	22,98000 =	12,86880	
					Subtotal:		26,90240	26,90240
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	0,140	/R x	50,40000 =	7,05600	
					Subtotal:		7,05600	7,05600
Materiales								
	BBCF-165R	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	2,000	x	54,11000 =	108,22000	
					Subtotal:		108,22000	108,22000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,40354
				COSTE DIRECTO				142,58194
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		8,55492
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**151,13685**
	PD5F-M2H	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	**Rend.:**	**1,000**			**21,36** €

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 45

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0E-006A	h	Peón especialista	0,03325	/R x	23,11000	=	0,76841	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,0665	/R x	24,24000	=	1,61196	
	A0D-0007	h	Peón	0,0665	/R x	22,57000	=	1,50091	
					Subtotal:			3,88128	3,88128
Maquinaria									
	C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,009	/R x	55,43000	=	0,49887	
	C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	0,018	/R x	34,41000	=	0,61938	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,009	/R x	49,95000	=	0,44955	
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,0054	/R x	63,19000	=	0,34123	
					Subtotal:			1,90903	1,90903
Materiales									
	B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,050	x	1,61000	=	0,08050	
	B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,020	x	1,65000	=	0,03300	
	B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,670	x	0,40000	=	0,26800	
	B0DZ1-02LZ	l	Desencofrante	0,020	x	2,56000	=	0,05120	
	B0B9-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,15097	x	89,52000	=	13,51483	
	B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,001	x	352,11000	=	0,35211	
					Subtotal:			14,29964	14,29964
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,05822
				COSTE DIRECTO					20,14817
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,20889
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**21,35706**

PD6F-IZMM	m	Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	**Rend.:**	**1,000**	**1,90**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
					Subtotal:			0,22570	0,22570
Maquinaria									
	C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	0,020	/R x	34,41000	=	0,68820	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,010	/R x	49,95000	=	0,49950	
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,006	/R x	63,19000	=	0,37914	
					Subtotal:			1,56684	1,56684

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,00339
			COSTE DIRECTO		1,79593
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	0,10776
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1,90368**

PD6K-DM4H m Drenaje con tubo de D=40 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con mortero cemento 1:6 **Rend.: 1,000** **45,35** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0005	h	Oficial 1a de obra pública	0,288	/R x	24,24000	=	6,98112	
A0D-0007	h	Peón	0,288	/R x	22,57000	=	6,50016	
				Subtotal			13,48128	13,48128
Materiales								
BD5M-BLKW	m	Tubo para drenajes, de 40 cm, de hormigón poroso	1,050	x	20,28000	=	21,29400	
B0B9-I4H8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	0,0858	x	88,79000	=	7,61818	
B07F-BLT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0021	x	91,27010	=	0,19167	
				Subtotal			29,10385	29,10385
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,20222
			COSTE DIRECTO					42,78735
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			2,56724
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**45,35459**

PD6V1-VA4A u Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocado en cuneta de camino rural o forestal **Rend.: 1,000** **395,97** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,500	/R x	22,57000	=	11,28500	
A0F-0008	h	Oficial 1a	0,500	/R x	24,24000	=	12,12000	
				Subtotal			23,40500	23,40500
Maquinaria								
C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	0,300	/R x	53,05000	=	15,91500	
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,300	/R x	49,95000	=	14,98500	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		30,80000	30,80000
Materiales								
	BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	1,000	x 287,57000	=	287,57000	
	B068-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,350	x 89,52000	=	31,33200	
					Subtotal		318,90200	318,90200
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,35108
			COSTE DIRECTO					373,55808
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		22,41348
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**395,97156**

PD6V2-VA3Y	u	Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/0F1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales	**Rend.:**	**1,000**	**896,65**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	12,500	/R x 22,57000	=	282,12500	
	A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x 23,11000	=	23,11000	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	6,250	/R x 24,24000	=	151,50000	
					Subtotal		456,73500	456,73500
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	1,500	/R x 50,40000	=	75,60000	
	C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor	2,500	/R x 69,32000	=	173,30000	
	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	1,000	/R x 6,86000	=	6,86000	
					Subtotal		255,76000	255,76000
Materiales								
	B068-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,170	x 89,52000	=	15,21840	
	B0D80-0CO	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	4,000	x 1,05000	=	4,20000	
	B06F1-LOY	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.5	1,000	x 98,25000	=	98,25000	
	B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	8,000	x 0,40000	=	3,20000	
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	0,650	x 2,56000	=	1,66400	
	B03B-05NQ	m3	Recebo	0,27625	x 14,54000	=	4,01668	
					Subtotal		126,54908	126,54908

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	6,85103
			COSTE DIRECTO		845,89511
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	50,75371
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**896,64881**

PDG5-HA2I m Bandeja continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización — **Rend.: 1,000** — **0,58** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
				Subtotal			0,22570	0,22570
Materiales								
BDG8-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	1,020	x	0,31000	=	0,31620	
				Subtotal			0,31620	0,31620
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00339
			COSTE DIRECTO					0,54529
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,03272
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,57800**

PDK4-LP57 u Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación — **Rend.: 1,000** — **68,52** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	1,100	/R x	22,57000	=	24,82700	
A0F-0005	h	Oficial 1a de obra pública	0,550	/R x	24,24000	=	13,33200	
				Subtotal			38,15900	38,15900
Maquinaria								
C152-0030	h	Camión grúa	0,220	/R x	50,40000	=	11,08800	
				Subtotal			11,08800	11,08800
Materiales								
BDK2-1KN8	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	1,000	x	11,82000	=	11,82000	
B0E8-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,03416	x	87,83000	=	3,00027	
				Subtotal			14,82027	14,82027

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,57239
			COSTE DIRECTO		64,63966
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	3,87838
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**68,51803**

PDK4-LPSH u Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación **Rend.: 1,000** **315,98** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	1,050	/R x	24,24000	=	25,45200	
A0D-0007	h	Peón	2,100	/R x	22,57000	=	47,39700	
				Subtotal			72,84900	72,84900
Maquinaria								
C152-003B	h	Camión grúa	0,420	/R x	50,40000	=	21,16800	
				Subtotal			21,16800	21,16800
Materiales								
BDK2-1K2NB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	1,000	x	178,48000	=	178,48000	
B0B9-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,27885	x	87,83000	=	24,48140	
				Subtotal			202,96140	202,96140
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			1,09274
			COSTE DIRECTO					288,09114
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			17,88547
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**315,97660**

PG3B-E7C6 m Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra **Rend.: 1,000** **16,58** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	25,06000	=	5,01200	
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,300	/R x	22,95000	=	6,88500	
				Subtotal			11,89700	11,89700
Materiales								
BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	1,000	x	0,22000	=	0,22000	
BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	1,020	x	3,28000	=	3,34560	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		3,56560	3,56560
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,17846
			COSTE DIRECTO			15,64106
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,93846
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**16,57952**

PGK8-HAZA m Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E, colocado enterrado

Rend.: 1,000 **41,56** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,06000	=	3,38736	
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
				Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales								
BGK0-H6NU	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	3,060	x	10,66000	=	32,61960	
				Subtotal			32,61960	32,61960

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%	0,09734
			COSTE DIRECTO			39,20645
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	2,35239
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**41,55884**

PGKB-11NOF m Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado

Rend.: 1,000 **35,20** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-500E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,06000	=	3,38736	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
					Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales									
	BGK0-11NS	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	8,70000	=	26,62200	
					Subtotal			26,62200	26,62200
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,09734
			COSTE DIRECTO						33,20885
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		1,99253
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**35,20138**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
	PGKB-11NU1	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado	Rend.: 1,000	64,26	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,16858	/R x	22,95000	=	3,89186	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,16858	/R x	25,08000	=	4,24967	
					Subtotal			8,14153	8,14153
Materiales									
	BGK0-11C0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,080	x	17,11000	=	52,35880	
					Subtotal			52,35880	52,35880
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,12212
			COSTE DIRECTO						60,62025
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		3,63722
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**64,25747**

	PGKB-11C0A	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable,	Rend.: 1,000	77,71	€

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 53

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,43009	/R x	22,95000	=	9,87057	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,43009	/R x	25,06000	=	10,77806	
					Subtotal:			20,64863	20,64863
Materiales									
	BGK0-11O0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	17,11000	=	52,35660	
					Subtotal:			52,35660	52,35660
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,30973
			COSTE DIRECTO						73,31496
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		4,39890
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**77,71386**

PGKS-11O33	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de	**Rend.:**	**1,000**	**45,36**	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,33179	/R x	25,08000	=	8,31486	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,33179	/R x	22,95000	=	7,61458	
					Subtotal			15,92924	15,92924
Materiales									
	BGK0-11NS	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	8,70000	=	26,62200	
					Subtotal			26,62200	26,62200
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,23894
			COSTE DIRECTO						42,79018
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		2,56741
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**45,35759**

PGK1-HB3D	u	Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado	**Rend.:**	**1,000**	**268,47**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,330	/R x	22,95000	=	7,57350	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 55

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	25,08000	=	8,28980	
					Subtotal:			15,84330	15,84330
Materiales									
	BGK1-H8NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	1,000	x	237,19000	=	237,19000	
					Subtotal:			237,19000	237,19000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,23785
				COSTE DIRECTO					253,27095
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		15,19626
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**268,46721**

PGK2-HB0E	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado	**Rend.:**	**1,000**		**263,13**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	25,08000	=	12,53900	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,500	/R x	22,95000	=	11,47500	
					Subtotal:			24,00500	24,00500
Materiales									
	BGK1-H6C0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	1,000	x	223,87000	=	223,87000	
					Subtotal:			223,87000	223,87000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,36008
				COSTE DIRECTO					248,23508
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		14,89410
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**263,12918**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PP45-668E	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	Rend.: 1,000			3,21	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050	/R x	25,06000 =	1,25300	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050	/R x	22,88000 =	1,14400	
					Subtotal:		2,40200	2,40200
Materiales								
	BP45-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	1,000	x	0,59000 =	0,59000	
					Subtotal:		0,59000	0,59000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03603
				COSTE DIRECTO				3,02803
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,18168
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,20971**
	PP45-VJ5F	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	Rend.: 1,000			3,63	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050	/R x	25,06000 =	1,25300	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050	/R x	22,88000 =	1,14400	
					Subtotal:		2,40200	2,40200
Materiales								
	BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	1,000	x	0,99000 =	0,99000	
					Subtotal:		0,99000	0,99000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,03803
			COSTE DIRECTO			3,42803
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,20568
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,63371**

PP4D-H92Q u Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes **Rend.: 1,000** **71,19** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,350	/R x	25,08000	=	33,83100	
A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,350	/R x	22,98000	=	31,02300	
				Subtotal			64,85400	64,85400
Materiales								
BP4D-H5LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,000	x	1,33000	=	1,33000	
				Subtotal			1,33000	1,33000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,97281
			COSTE DIRECTO					67,15681
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			4,02941
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**71,18622**

PP4D-H92S u Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes **Rend.: 1,000** **78,94** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,500	/R x	22,98000	=	34,47000	
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	25,06000	=	37,59000	
				Subtotal			72,06000	72,06000
Materiales								
BP4D-H5LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,000	x	1,33000	=	1,33000	
				Subtotal			1,33000	1,33000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			1,08090
			COSTE DIRECTO					74,47090
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			4,46825
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**78,93915**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PP4D-H92U	u	Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de perdidas y manguitos de protección	Rend.:	1,000			12,21 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,1667	/R x	22,98000 =	3,83077	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,1667	/R x	25,08000 =	4,17750	
					Subtotal:		8,00827	8,00827
Maquinaria								
	C200-H7D3	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	0,1667	/R x	17,68000 =	2,94726	
					Subtotal:		2,94726	2,94726
Materiales								
	BP4D-H5LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	1,000	x	0,44000 =	0,44000	
					Subtotal:		0,44000	0,44000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,12012
				COSTE DIRECTO				11,51565
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,69094
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**12,20659**
P-35	PR25-DOFD	m2	Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 %	Rend.:	1,000			0,19 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	CR21-0066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	0,0054	/R x	33,23000 =	0,17944	
					Subtotal:		0,17944	0,17944
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				0,17944
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,01077
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,19021**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-36	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña	Rend.:	1,000			3,79 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x	22,57000 =	0,27084	
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,004	/R x	35,05000 =	0,14020	
					Subtotal:		0,41104	0,41104
Maquinaria								
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,050	/R x	63,19000 =	3,15950	
					Subtotal:		3,15950	3,15950
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00817
				COSTE DIRECTO				3,57871
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,21460
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,79131**
P-37	PR6AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas	Rend.:	1,000			1.518,38 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0I-H0DP	h	Peon especializado en forestal	32,000	/R x	24,83000 =	794,56000	
					Subtotal:		794,56000	794,56000
Maquinaria								
	CR75-M0C7	h	Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	4,000	/R x	80,74000 =	322,96000	
					Subtotal:		322,96000	322,96000
Materiales								
	BR450-QH8I	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,57000 =	171,00000	
	BR471-M07U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,44000 =	132,00000	
					Subtotal:		303,00000	303,00000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		11,91840
				COSTE DIRECTO				1.432,43840
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		85,94630
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1.518,38470**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-38	PRA1-D0EJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2	Rend.:	1,000		1,20	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,0018	/R x	35,05000 =	0,06309	
					Subtotal:		0,06309	0,06309
Maquinaria								
	CR70-00BV	h	Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	0,0009	/R x	33,57000 =	0,03021	
	C152-0030	h	Camión grúa	0,0009	/R x	50,40000 =	0,04536	
					Subtotal:		0,07557	0,07557
Materiales								
	B011-05ME	m3	Agua	0,002	x	1,14000 =	0,00228	
	BR30-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	0,030	x	5,05000 =	0,15150	
	BR31-132O	kg	Bioactivador microbiano	0,015	x	5,32000 =	0,07980	
	BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	0,045	x	8,34000 =	0,37530	
	BR4U0-21G	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N	0,030	x	5,44000 =	0,16320	
	BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	0,200	x	1,09000 =	0,21800	
					Subtotal:		0,99008	0,99008
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00095
				COSTE DIRECTO				1,12969
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,06778
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,19747**
P-39	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km	Rend.:	1,000		0,17	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	0,0015	/R x	31,11000 =	0,04667	
					Subtotal:		0,04667	0,04667
Maquinaria								
	C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	0,0015	/R x	65,49000 =	0,09824	
					Subtotal:		0,09824	0,09824

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 61

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	B011-05ME	m3	Agua	0,010	x	1,14000 =	0,01140	
					Subtotal:		0,01140	0,01140
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00070
				COSTE DIRECTO				0,15701
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,00942
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,16643**

P-40	PXPED001	u	Desmantelamiento completo de aerogenerador NEG Micon NM 82/1500, de 1.500 kW de potencia nominal, 82 m de diámetro de rotor, 78 m de altura del buje. Incluida la retirada de todo el cableado interno y otros pequeños elementos, incluido el desacoble, descenso al suelo y desmontaje del rotor completo, carga y transporte de las palas y el buje; desacoble, desconexión, acopio, carga y transporte de la góndola; desinstalación, carga y transporte de transformador y otros elementos internos de la torre; desmontaje, acopio i carga de los tramos de torre, incluidos los medios auxiliares y transporte a la zona de acopio temporal y/o a centro autorizado de tratamiento de residuos. Todo incluido y acabado.	**Rend.:**	**1,000**	**19.944,22**	€
				COSTE DIRECTO		18.815,30189
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	1.128,91811
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**19.944,2200**

P-41	PXPED002	u	Desmantelamiento de torre de medida parque eólico, incluida la bajada de los elementos, desmontaje y transporte a centro de recuperación.	**Rend.:**	**1,000**	**2.150,00**	€
				COSTE DIRECTO		2.028,30189
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	121,69811
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**2.150,0000**

P-42	PXPED003	m	Extracción de circuito completo soterrado de conductores de media tensión (20 kV), las cintas de señalización y elementos de protección de zanjas. Incluida carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso de vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal realmente retirado de cable, medido según especificaciones de la DT.	**Rend.:**	**1,000**	**1,01**	€

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,038	/R x	25,06000 =	0,95228	
					Subtotal:		0,95228	0,95228
Otros								
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s	0,93333 =	0,00014	
					Subtotal:		0,00014	0,00014

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			COSTE DIRECTO		0,95342
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	0,05715
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1,00957**

P-43 **PXPED004** m Extracción de conductor de comunicaciones formado por cableado de fibra óptica del fondo de la zanja, incluida carga, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero.
CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT. **Rend.: 1,000** **0,33** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,0125	/R x	25,08000	=	0,31325	
			Subtotal:					0,31325	0,31325
Otros									
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s	0,33333	=	0,00005	
			Subtotal:					0,00005	0,00005
			COSTE DIRECTO						0,31330
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,01880
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,33210**

P-44 **PXPED005** m Extracción de conductor de protección de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, soterrado, directamente enterrado. Incluida la carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero.
CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT. **Rend.: 1,000** **0,33** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,0125	/R x	25,08000	=	0,31325	
			Subtotal:					0,31325	0,31325
Otros									
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s	0,33333	=	0,00005	
			Subtotal:					0,00005	0,00005
			COSTE DIRECTO						0,31330
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,01880
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,33210**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-45	PXPED006	u	Retirada de arqueta de registro de canalización de conductores de red subterránea, con medios manuales o mecánicos. Incluye carga de runa sobre el camión, transporte hasta vertedero o gestor autorizado y cánon de uso de vertedero.	Rend.: 1,000		43,04 €
				COSTE DIRECTO		40,60377
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	2,43623
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**43,0400**
	PXPED007	m	Extracción de conductores de protección	Rend.: 1,000		0,00 €
				COSTE DIRECTO		0,00000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,0000**
P-46	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra	Rend.: 1,000		10.244,55 €
				COSTE DIRECTO		9.664,66981
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	579,88019
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**10.244,5500**
P-47	PXPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER.	Rend.: 1,000		-222,60 €
				COSTE DIRECTO		-210,00000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	-12,60000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**-222,6000**
P-48	PXPER003	t	Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento.	Rend.: 1,000		84,80 €
				COSTE DIRECTO		80,00000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	4,80000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**84,8000**
P-49	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios	Rend.: 1,000		1.013,93 €
				COSTE DIRECTO		956,53774
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	57,39226
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.013,9300**
P-50	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar	Rend.: 1,000		4.438,96 €
				COSTE DIRECTO		4.187,69811
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	251,28189
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**4.438,9600**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OTROS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B03E-06OF	m3	Reutilización tierras como material seleccionado	-9,88000	€
B03F-06NW	m2	Reutilización de zahorra artificial	-21,19000	€

3. Mediciones

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 1

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 01 DESMANTELAMIENTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P22D1-DGOU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]					
2	Total ejes		6.738,750				6.738,750	C#*D#*E#*F#
3	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
4	A1		935,790				935,790	C#*D#*E#*F#
5	A2		220,880				220,880	C#*D#*E#*F#
6	A3		726,210				726,210	C#*D#*E#*F#
7	A4		908,140				908,140	C#*D#*E#*F#
8	A5		164,710				164,710	C#*D#*E#*F#
9	A6		1.530,110				1.530,110	C#*D#*E#*F#
10	A7		144,940				144,940	C#*D#*E#*F#
11	A8		146,080				146,080	C#*D#*E#*F#
12	A9		430,340				430,340	C#*D#*E#*F#
13	A10		56,210				56,210	C#*D#*E#*F#
14	ZANJAS	T	Superficie [m2]					
15	Total zanjas		8.884,714				8.884,714	C#*D#*E#*F#
16	TORRE DE MEDIDA	T	Superficie [m2]					
17	Torre medida		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 28.902,874

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	PXPED001	u	Desmantelamiento completo de aerogenerador NEG Micon NM 82/1500, de 1.500 kW de potencia nominal, 82 m de diámetro de rotor, 78 m de altura del buje. Incluida la retirada de todo el cableado interno y otros pequeños elementos, incluido el desacoble, descenso al suelo y desmontaje del rotor completo, carga y transporte de las palas y el buje; desacoble, desconexión, acopio, carga y transporte de la góndola; desinstalación, carga y transporte de transformador y otros elementos internos de la torre; desmontaje, acopio i carga de los tramos de torre, incluidos los medios auxiliares y transporte a la zona de acopio temporal y/o a centro autorizado de tratamiento de residuos. Todo incluido y acabado.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	A1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	A2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	A3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	A4		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	A5		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
7	A6		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	A7		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
9	A8		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
10	A9		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
11	A10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 18,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	PXPED002	u	Desmantelamiento de torre de medida parque eólico, incluida la bajada de los elementos, desmontaje y transporte a centro de recuperación.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TORRE MEDIDA	T	Unidades					
2	PE Las Lomas		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

							TOTAL MEDICIÓN	1,000

4 P214P-115UM m3 Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADORES	T	Volumen [m3]					
2	A1		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
3	A2		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
4	A3		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
5	A4		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
6	A5		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
7	A6		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
8	A7		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
9	A8		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
10	A9		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
11	A10		11,944				11,944	C#*D#*E#*F#
12	TORRE DE MEDIDA	T	Volumen [m3]					
13	Torre PE Las Lomas		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

							TOTAL MEDICIÓN	127,448

5 P221C-021D m3 Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ZANJAS	T	Longitud [m]	Ancho [m]	Profundidad [			
2	Total PE a desmantelar		3.186,070	0,700	0,900		2.007,224	C#*D#*E#*F#

							TOTAL MEDICIÓN	2.007,224

6 PXPED003 m Extracción de circuito completo soterrado de conductores de media tensión (20 kV), las cintas de señalización y elementos de protección de zanjas. Incluida carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso de vertedero.
CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal realmente retirado de cable, medido según especificaciones de la DT.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ZANJAS	T	Longitud [m]					
2	Total PE a desmantelar		3.186,070				3.186,070	C#*D#*E#*F#

							TOTAL MEDICIÓN	3.186,070

7 PXPED004 m Extracción de conductor de comunicaciones formado por cableado de fibra óptica del fondo de la zanja, incluida carga, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero.
CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ZANJAS	T	Longitud [m]					
2	Total PE a desmantelar		3.186,070				3.186,070	C#*D#*E#*F#

							TOTAL MEDICIÓN	3.186,070

8 PXPED005 m Extracción de conductor de protección de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, soterrado, directamente enterrado. Incluida la carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero.
CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

1	ZANJAS	T	Longitud [m]			
2	Total PE a desmantelar		3.186,070		3.186,070	C#*D#*E#*F#
3	CIMENTACIONES	T	Longitud [m]			
4	A1		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
5	A2		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
6	A3		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
7	A4		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
8	A5		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
9	A6		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
10	A7		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
11	A8		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
12	A9		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
13	A10		40,000		40,000	C#*D#*E#*F#
				TOTAL MEDICIÓN	3.586,070	

9 P225S-DPHR m3 Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ZANJAS	T	Longitud [m]	Ancho [m]	Profundidad [			
2	Zanja superficie PE repotenciado		1.638,520	0,700	0,700		802,875	C#*D#*E#*F#
3	Zanja fuera superficie PE repotenciado		1.547,550	0,700	0,700		758,300	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		1.561,175	

10 PXPED006 u Retirada de arqueta de registro de canalización de conductores de red subterránea, con medios manuales o mecánicos. Incluye carga de runa sobre el camión, transporte hasta vertedero o gestor autorizado y cánon de uso de vertedero.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	A1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	A2		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	A3		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	A4		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	A5		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
7	A6		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
8	A7		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
9	A8		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
10	A9		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
11	A10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		10,000	

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 02 RESTAURACIÓN
Título 3 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PR25-DOFD	m2	Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 %

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]					

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

2	Total ejes			6.738,750		6.738,750	C#*D#*E#*F#
3	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]				
4	A1			1.022,215		1.022,215	C#*D#*E#*F#
5	A2			307,305		307,305	C#*D#*E#*F#
6	A3			812,635		812,635	C#*D#*E#*F#
7	A4			994,565		994,565	C#*D#*E#*F#
8	A5			251,135		251,135	C#*D#*E#*F#
9	A6			1.616,535		1.616,535	C#*D#*E#*F#
10	A7			231,365		231,365	C#*D#*E#*F#
11	A8			232,505		232,505	C#*D#*E#*F#
12	A9			516,765		516,765	C#*D#*E#*F#
13	A10			142,635		142,635	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12.866,410

2 P2253-549J m3 Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
2	A1			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
3	A2			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
4	A3			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
5	A4			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
6	A5			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
7	A6			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
8	A7			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
9	A8			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
10	A9			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
11	A10			4,479			4,479	C#*D#*E#*F#
12	TORRE MEDIDA	T	Volumen [m3]					
13	Torre medida PE Las Lomas			4,800			4,800	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 49,590

3 PR3E-HBIC m3 Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Volumen [m3]					
2	Total viales			1.347,750			1.347,750	C#*D#*E#*F#
3	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
4	A1			187,158			187,158	C#*D#*E#*F#
5	A2			44,176			44,176	C#*D#*E#*F#
6	A3			145,242			145,242	C#*D#*E#*F#
7	A4			181,628			181,628	C#*D#*E#*F#
8	A5			32,942			32,942	C#*D#*E#*F#
9	A6			306,022			306,022	C#*D#*E#*F#
10	A7			28,988			28,988	C#*D#*E#*F#
11	A8			29,216			29,216	C#*D#*E#*F#
12	A9			86,068			86,068	C#*D#*E#*F#
13	A10			11,242			11,242	C#*D#*E#*F#
14	ZANJAS	T	Volumen [m3]					
15	Total zanjas			216,657			216,657	C#*D#*E#*F#
16	TORRE DE MEDIDA	T	Volumen [m3]					
17	Torre medida			3,200			3,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2.620,289

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

4 P2217-55T8 m3 Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Volumen [m3]					
2	Total viales		1.347,750				1.347,750	C#*D#*E#*F#
3	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
4	A1		184,172				184,172	C#*D#*E#*F#
5	A2		41,190				41,190	C#*D#*E#*F#
6	A3		142,256				142,256	C#*D#*E#*F#
7	A4		178,642				178,642	C#*D#*E#*F#
8	A5		29,956				29,956	C#*D#*E#*F#
9	A6		303,036				303,036	C#*D#*E#*F#
10	A7		26,002				26,002	C#*D#*E#*F#
11	A8		26,230				26,230	C#*D#*E#*F#
12	A9		83,082				83,082	C#*D#*E#*F#
13	A10		8,256				8,256	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2.378,572	

5 P241-FIPX m3 Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO MATERIAL	T	Volumen [m3]	Factor esponja				
2	Tierra vegetal		2.620,289	1,150			3.013,332	C#*D#*E#*F#
3	Material procedente excavación		1.610,766	1,200			1.932,919	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4.946,251	

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 02 RESTAURACIÓN
Título 3 02 REVEGETACIÓN

NUM. CÓDIGO UM DESCRIPCIÓN

1 PRA1-DOEJ m2 Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]					
2	Total viales		6.738,750				6.738,750	C#*D#*E#*F#
3	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
4	A1		1.022,215				1.022,215	C#*D#*E#*F#
5	A2		307,305				307,305	C#*D#*E#*F#
6	A3		812,635				812,635	C#*D#*E#*F#
7	A4		994,565				994,565	C#*D#*E#*F#
8	A5		251,135				251,135	C#*D#*E#*F#
9	A6		1.616,535				1.616,535	C#*D#*E#*F#
10	A7		231,365				231,365	C#*D#*E#*F#
11	A8		232,505				232,505	C#*D#*E#*F#
12	A9		516,765				516,765	C#*D#*E#*F#
13	A10		142,635				142,635	C#*D#*E#*F#
14	ZANJAS	T	Superficie [m2]					
15	Total zanjas		1.083,285				1.083,285	C#*D#*E#*F#
16	TORRE DE MEDIDA	T	Superficie [m2]					

EUR

MEDICIONES

17	Torre medida	16,000		16,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 13.965,695

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 02 RESTAURACIÓN
Título 3 03 PLANTACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]					
2	Total viales		6.738,750				6.738,750	C#*D#*E#*F#
3	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
4	A1		1.022,215				1.022,215	C#*D#*E#*F#
5	A2		307,395				307,395	C#*D#*E#*F#
6	A3		812,635				812,635	C#*D#*E#*F#
7	A4		994,565				994,565	C#*D#*E#*F#
8	A5		251,135				251,135	C#*D#*E#*F#
9	A6		1.616,535				1.616,535	C#*D#*E#*F#
10	A7		231,365				231,365	C#*D#*E#*F#
11	A8		232,505				232,505	C#*D#*E#*F#
12	A9		516,765				516,765	C#*D#*E#*F#
13	A10		142,635				142,635	C#*D#*E#*F#
14	ZANJAS	T	Superficie [m2]					
15	Total zanjas		1.083,285				1.083,285	C#*D#*E#*F#
16	TORRE DE MEDIDA	T	Superficie [m2]					
17	Torre de medida		16,000				16,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 13.965,695

2	PR6AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]	m2 -> ha				
2	Total viales		6.738,750	10.000,000			0,674	C#/D#
3	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]	m2 -> ha				
4	A1		1.022,215	10.000,000			0,102	C#/D#
5	A2		307,395	10.000,000			0,031	C#/D#
6	A3		812,635	10.000,000			0,081	C#/D#
7	A4		994,565	10.000,000			0,099	C#/D#
8	A5		251,135	10.000,000			0,025	C#/D#
9	A6		1.616,535	10.000,000			0,162	C#/D#
10	A7		231,365	10.000,000			0,023	C#/D#
11	A8		232,505	10.000,000			0,023	C#/D#
12	A9		516,765	10.000,000			0,052	C#/D#
13	A10		142,635	10.000,000			0,014	C#/D#
14	ZANJAS	T	Superficie [m2]	m2 -> ha				
15	Total zanjas		1.083,285	10.000,000			0,108	C#/D#
16	TORRE DE MEDIDA	T	Superficie [m2]	m2 -> ha				
17	Torre de medida		16,000	10.000,000			0,002	C#/D#

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN	1,396

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo	03	SEGURIDAD Y SALUD
Título 3	01	PROTECCIONES INDIVIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			24,000				24,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN	24,000

2	P1471-65NK	u

Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			13,000				13,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN	13,000

3	P1472-65NN	u

Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			13,000				13,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN	13,000

4	P1473-EPWW	u

Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			24,000				24,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN	24,000

5	P1474-65MW	u

Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica; homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			24,000				24,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN	24,000

6	P1477-65LG	u

Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN	20,000

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

7 P147H-65NO u Faja de protección dorsolumbar

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20,000

8 P147K-EQDM u Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			13,000				13,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 13,000

9 P147L-EQDA u Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20,000

10 P147W-65NC u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			9,000				9,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 9,000

11 P147Y-EPWX u Protector auditivo de tapón desechable, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20,000

12 P147Z-FITH u Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20,000

13 P1480-FK75 u Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20,000

14 P148E-EQF2 u Vestido ignífugo

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 9

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **20,000**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **20,000**

2	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **6,000**

3	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **20,000**

4	P15A3-EQFO	u	Cinturón portaherramientas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **20,000**

5	P15A8-EQFR	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **4,000**

6	P15B3-EQFZ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

								TOTAL MEDICIÓN	4,000
7	P15AB-EQFH	u	Señal acústica de marcha atrás						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				9,000				9,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	9,000
8	P15Z0-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				9,000				9,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	9,000
9	P151R-EQFE	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				306,000				306,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	306,000

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo	03	SEGURIDAD Y SALUD
Título 3	03	MEDICINA PREVENTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						
1	PrXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	1,000

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo	03	SEGURIDAD Y SALUD
Título 3	04	VIGILANCIA Y FORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						
1	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	4,000
2	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				20,000				20,000	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

			TOTAL MEDICIÓN	28,000

3 P16B-6P9C h Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			41,000				41,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	41,000

4 P16C-67C8 u Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	4,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	1,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	1,000

2 PXPER002 t Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	METAL	T	Nº aerogenera	Masa [t]	% reciclable			
2	Ferralla / acero		10,000	107,720	0,750		807,900	C#*D#*E#*F#
3	Cobre		10,000	3,820	0,750		28,650	C#*D#*E#*F#
4	Aluminio		10,000	1,170	0,750		8,775	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	845,325

3 PXPER003 t Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento.

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	COMPONENTE	T	Nº aerogener	Nº component	Masa [t]			
2	Palas		10,000	3,000	3,480		103,800	C#*D#*E#*F#
3	Carcasa góndola		10,000	1,000	3,960		39,600	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		143,400	

EUR

4. Cuadro de precios núm. 1

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142 (SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	73,57 €
P-2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico (VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	23,35 €
P-3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813 (CIENTO OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	108,36 €
P-4	P1473-EPWW	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458 (TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	13,64 €
P-5	P1474-65MW	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	19,69 €
P-6	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	6,05 €
P-7	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar (VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	21,96 €
P-8	P147K-EQDM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420 (VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS)	28,51 €
P-9	P147L-EQDA	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca (UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	1,54 €
P-10	P147W-65NC	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1 (CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	150,83 €
P-11	P147Y-EPWX	u	Protector auditivo de tapón desechable, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 (CERO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	0,21 €
P-12	P1472-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	6,81 €
P-13	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 (CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	14,96 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-14	P148E-EQF2	u	Vestido ignífugo (NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS)	91,24 €
P-15	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido (CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	5,69 €
P-16	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido (CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	481,66 €
P-17	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido (VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	27,38 €
P-18	P151R-EQFE	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido (DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	17,44 €
P-19	P15A3-EQFO	u	Cinturón portaherramientas (DIECINUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	19,13 €
P-20	P15A6-EQFR	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre (CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	120,84 €
P-21	P15AB-EQFH	u	Señal acústica de marcha atrás (TREINTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	33,18 €
P-22	P15B3-EQFZ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 pinchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado (SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	655,65 €
P-23	P15Z9-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones (CINCUENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)	50,11 €
P-24	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud (VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	25,69 €
P-25	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra (VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS)	23,92 €
P-26	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos (VEINTISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	27,21 €
P-27	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas (CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	154,17 €
P-28	P214P-115UM	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión (CIENTO UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	101,35 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-29	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	3,80 €
P-30	P221C-DZ1D	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde (OCHO EUROS)	8,00 €
P-31	P2252-548J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo (DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	2,81 €
P-32	P2255-DPHR	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho més de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM (DOCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	12,83 €
P-33	P22D1-DGOU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión (CERO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS)	0,33 €
P-34	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km (DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	2,43 €
P-35	PR25-DOFD	m2	Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 % (CERO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	0,19 €
P-36	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña (TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	3,79 €
P-37	PR9AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas (MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	1.518,38 €
P-38	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 (UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	1,20 €
P-39	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km (CERO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	0,17 €
P-40	PIXPED001	u	Desmantelamiento completo de aerogenerador NEG Micon NM 82/1500, de 1.500 kW de potencia nominal, 82 m de diámetro de rotor, 78 m de altura del buje. Incluida la retirada de todo el cableado interno y otros pequeños elementos, incluido el desacoble, descenso al suelo y desmontaje del rotor completo, carga y transporte de las palas y el buje; desacoble, desconexión, acopio, carga y transporte de la góndola; desinstalación, carga y transporte de transformador y otros elementos internos de la torre; desmontaje, acopio i carga de los tramos de torre, incluidos los medios auxiliares y transporte a la zona de acopio temporal y/o a centro autorizado de tratamiento de residuos. Todo incluido y acabado. (DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS	19.944,22 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			CÉNTIMOS)	
P-41	PIPED002	u	Desmantelamiento de torre de medida parque eólico, incluída la bajada de los elementos, desmontaje y transporte a centro de recuperación. (DOS MIL CIENTO CINCUENTA EUROS)	2.150,00 €
P-42	PIPED003	m	Extracción de circuito completo soterrado de conductores de media tensión (20 kV), las cintas de señalización y elementos de protección de zanjas. Incluida carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso de vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal realmente retirado de cable, medido según especificaciones de la DT. (UN EUROS CON UN CÉNTIMOS)	1,01 €
P-43	PIPED004	m	Extracción de conductor de comunicaciones formado por cableado de fibra óptica del fondo de la zanja, incluída carga, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT. (CERO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS)	0,33 €
P-44	PIPED005	m	Extracción de conductor de protección de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, soterrado, directamente enterrado. Incluida la carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lienal de cable realmente retirado, medido según las espoificaciones de la DT. (CERO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS)	0,33 €
P-45	PIPED006	u	Retirada de arqueta de registro de canalización de conductores de red subterránea, con medios manuales o mecánicos. Incluye carga de runa sobre el camión, transporte hasta vertedero o gestor autorizado y cánon de uso de vertedero. (CUARENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)	43,04 €
P-46	PIPER001	pa	Gestión de residuos de la obra (DIEZ MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	10.244,55 €
P-47	PIPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER. (MENOS DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)	-222,60 €
P-48	PIPER003	t	Disposición controlada de residuos de fribra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento. (OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	84,80 €
P-49	PIPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios (MIL TRECE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS)	1.013,93 €
P-50	PIPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar (CUATRO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	4.438,96 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

En Reus, diciemrbe de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

5. Cuadro de precios núm. 2

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142	**73,57** €
	B1470-19OF	u	Adaptador facial de protección respiratoria tipo boquilla, homologado según UNE-EN 142	69,41000 €
			Otros conceptos	4,16000 €
P-2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico	**23,35** €
	B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	17,98000 €
	B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,59000 €
			Otros conceptos	3,78000 €
P-3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	**100,36** €
	B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	102,23000 €
			Otros conceptos	6,13000 €
P-4	P1473-EPW	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	**13,64** €
	B1473-0XJI	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	12,87000 €
			Otros conceptos	0,77000 €
P-5	P1474-65M	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**19,69** €
	B1474-0XKY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	18,58000 €
			Otros conceptos	1,11000 €
P-6	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	**6,85** €
	B1477-07TR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,71000 €
			Otros conceptos	0,34000 €
P-7	P147H-65N	u	Faja de protección dorsolumbar	**21,96** €
	B147H-19PA	u	Faja de protección dorsolumbar	20,72000 €
			Otros conceptos	1,24000 €
P-8	P147K-EQD	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	**28,51** €
	B147L-19OM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	26,90000 €
			Otros conceptos	1,61000 €
P-9	P147L-EQD	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, foro interior, y sujeción elástica en la muñeca	**1,54** €
	B147J-0XKF	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, foro interior y sujeción elástica en la muñeca	1,45000 €
			Otros conceptos	0,09000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-10	P147W-65N	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	**150,83** €
	B147W-16P0	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	142,29000 €
			Otros conceptos	8,54000 €
P-11	P147Y-EPW	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	**0,21** €
	B147Y-EXJE	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	0,20000 €
			Otros conceptos	0,01000 €
P-12	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	**6,81** €
	B147Z-0XI6	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	6,42000 €
			Otros conceptos	0,39000 €
P-13	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	**14,96** €
	B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	14,11000 €
			Otros conceptos	0,85000 €
P-14	P148E-EQF	u	Vestido ignífugo	**91,24** €
	B148E-19OC	u	Vestido ignífugo	86,08000 €
			Otros conceptos	5,16000 €
P-15	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido	**5,69** €
	B0D27-0FI5	m2	Plancha de acero para encofrados y apuntalamientos, de 8 mm de espesor, para 10 usos, para seguridad y salud	3,09000 €
			Otros conceptos	2,60000 €
P-16	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido	**481,66** €
	B0D82-07PU	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos, para seguridad y salud	0,51200 €
	B151G-0MCF	u	Plataforma en voladizo, abatible, para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m, de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, para 10 usos, para seguridad y salud	418,43000 €
			Otros conceptos	62,71800 €
P-17	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido	**27,38** €
	B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	4,00000 €
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	7,84400 €
			Otros conceptos	15,73600 €
P-18	P151R-EQF	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido	**17,44** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
	B0D31-07P6	m3	Lata de madera de pino, para seguridad y salud		0,66901 €
	B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud		1,44000 €
	B0AK-07AY	kg	Clavo de acero, para seguridad y salud		0,16213 €
				Otros conceptos	15,16886 €
P-19	P15A3-EQF	u	Cinturón portaherramientas		**19,13** €
	B15A3-19N8	u	Cinturón portaherramientas		18,05000 €
				Otros conceptos	1,08000 €
P-20	P15A6-EQF	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre		**120,84** €
	B15A6-19NB	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre		114,00000 €
				Otros conceptos	6,84000 €
P-21	P15AB-EQF	u	Señal acústica de marcha atrás		**33,18** €
	B15AE-19N2	u	Sirena acústica de marcha atrás, para seguridad y salud		31,30000 €
				Otros conceptos	1,88000 €
P-22	P15B3-EQF	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado		**655,65** €
	B15B3-19NJ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra		571,26000 €
				Otros conceptos	84,39000 €
P-23	P152I-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones		**50,11** €
				Otros conceptos	50,11000 €
P-24	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud		**25,69** €
				Otros conceptos	25,69000 €
P-25	P16I-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra		**23,92** €
				Otros conceptos	23,92000 €
P-26	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos		**27,21** €
				Otros conceptos	27,21000 €
P-27	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas		**154,17** €
				Otros conceptos	154,17000 €
P-28	P214P-115U	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión		**101,35** €
				Otros conceptos	101,35000 €
P-29	P221I-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión		**3,80** €
				Otros conceptos	3,80000 €
P-30	P221C-DZ1	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde		**8,00** €
				Otros conceptos	8,00000 €
P-31	P225J-548J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo		**2,81** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
	B011-05ME	m3	Agua		0,05700	€
				Otros conceptos	2,75300	€
P-32	P225S-DPH	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM		**12,83**	€
				Otros conceptos	12,83000	€
P-33	P22D1-DGO	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión		**0,33**	€
				Otros conceptos	0,33000	€
P-34	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km		**2,43**	€
				Otros conceptos	2,43000	€
P-35	PR25-DOFD	m2	Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potència, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 %		**0,19**	€
				Otros conceptos	0,19000	€
P-36	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña		**3,79**	€
				Otros conceptos	3,79000	€
P-37	PR6AC-MD	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas		**1.518,38**	€
	BR450-QHBI	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3		171,00000	€
	BR471-MI7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3		132,00000	€
				Otros conceptos	1.215,38000	€
P-38	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2		**1,28**	€
	BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica		0,37530	€
	BR39-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta		0,15150	€
	B011-05ME	m3	Agua		0,00228	€
	BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta		0,21800	€
	BR4U0-21GX	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N		0,16320	€
	BR31-132Q	kg	Bioactivador microbiano		0,07980	€
				Otros conceptos	0,20992	€
P-39	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km		**0,17**	€
	B011-05ME	m3	Agua		0,01140	€
				Otros conceptos	0,15860	€
P-40	PXPED001	u	Desmantelamiento completo de aerogenerador NEG Micon NM 82/1500, de 1.500 kW de potencia nominal, 82 m de diámetro de rotor, 78 m de altura del buje. Incluida la retirada de todo el cableado interno y otros pequeños elementos, incluido el desacoble, descenso al suelo y desmontaje del rotor completo, carga y transporte de las palas y el buje; desacoble, desconexión, acopio, carga y transporte de la góndola; desinstalación, carga y transporte de transformador y otros elementos internos de la torre; desmontaje, acopio i carga de los		**19.944,22**	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			tramos de torre, incluidos los medios auxiliares y transporte a la zona de acopio temporal y/o a centro autorizado de tratamiento de residuos. Todo incluido y acabado.	
			Sin descomposición	19.944,22000 €
P-41	PXPED002	u	Desmantelamiento de torre de medida parque eólico, incluida la bajada de los elementos, desmontaje y transporte a centro de recuperación.	**2.150,00** €
			Sin descomposición	2.150,00000 €
P-42	PXPED003	m	Extracción de circuito completo soterrado de conductores de media tensión (20 kV), las cintas de señalización y elementos de protección de zanjas. Incluida carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso de vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal realmente retirado de cable, medido según especificaciones de la DT.	**1,01** €
			Otros conceptos	1,01000 €
P-43	PXPED004	m	Extracción de conductor de comunicaciones formado por cableado de fibra óptica del fondo de la zanja, incluida carga, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT.	**0,33** €
			Otros conceptos	0,33000 €
P-44	PXPED005	m	Extracción de conductor de protección de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, soterrado, directamente enterrado. Incluida la carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT.	**0,33** €
			Otros conceptos	0,33000 €
P-45	PXPED006	u	Retirada de arqueta de registro de canalización de conductores de red subterránea, con medios manuales o mecánicos. Incluye carga de runa sobre el camión, transporte hasta vertedero o gestor autorizado y cánon de uso de vertedero.	**43,04** €
			Sin descomposición	43,04000 €
P-46	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra	**10.244,55** €
			Sin descomposición	10.244,55000 €
P-47	PXPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER.	**-222,60** €
			Sin descomposición	-222,60000 €
P-48	PXPER003	t	Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento.	**84,80** €
			Sin descomposición	84,80000 €
P-49	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios	**1.013,93** €
			Sin descomposición	1.013,93000 €
P-50	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar	**4.438,96** €
			Sin descomposición	4.438,96000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

En Reus, diciemrbe de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

6. Presupuesto desglosado

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 1

Obra	D1	PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS	
Capítulo	D1	DESMANTELAMIENTO	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P22D1-DGOU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión (P - 33)	0,33	20.902,874	6.897,95
2	PXPED001	u	Desmantelamiento completo de aerogenerador NEG Micon NM 82/1500, de 1.500 kW de potencia nominal, 82 m de diámetro de rotor, 78 m de altura del buje. Incluida la retirada de todo el cableado interno y otros pequeños elementos, incluido el desacoble, descenso al suelo y desmontaje del rotor completo, carga y transporte de las palas y el buje; desacoble, desconexión, acopio, carga y transporte de la góndola; desinstalación, carga y transporte de transformador y otros elementos internos de la torre; desmontaje, acopio i carga de los tramos de torre, incluidos los medios auxiliares y transporte a la zona de acopio temporal y/o a centro autorizado de tratamiento de residuos. Todo incluido y acabado. (P - 40)	19.944,22	10,000	199.442,20
3	PXPED002	u	Desmantelamiento de torre de medida parque eólico, incluida la bajada de los elementos, desmontaje y transporte a centro de recuperación. (P - 41)	2.150,00	1,000	2.150,00
4	P214P-115UM	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión (P - 26)	101,35	127,440	12.916,04
5	P221C-DZ1D	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde (P - 30)	8,00	2.007,224	16.057,79
6	PXPED003	m	Extracción de circuito completo soterrado de conductores de media tensión (20 kV), las cintas de señalización y elementos de protección de zanjas. Incluida carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso de vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal realmente retirado de cable, medido según especificaciones de la DT. (P - 42)	1,01	3.186,070	3.217,93
7	PXPED004	m	Extracción de conductor de comunicaciones formado por cableado de fibra óptica del fondo de la zanja, incluida carga, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT. (P - 43)	0,33	3.186,070	1.051,40
8	PXPED005	m	Extracción de conductor de protección de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, soterrado, directamente enterrado. Incluida la carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lienal de cable realmente retirado, medido según las espcificaciones de la DT. (P - 44)	0,33	3.586,070	1.183,40
9	P2255-DPHR	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho més de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM (P - 32)	12,83	1.561,175	20.029,88
10	PXPED006	u	Retirada de arqueta de registro de canalización de conductores de red subterránea, con medios manuales o mecánicos. Incluye carga de runa sobre el camión, transporte hasta vertedero o gestor autorizado y cánon de uso de vertedero. (P - 45)	43,04	10,000	430,40
TOTAL	**Capítulo**		**01.01**			**263.376,99**

Obra	D1	PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo	D2	RESTAURACIÓN
Título 3	D1	MOVIMIENTO DE TIERRAS

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 2

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PR25-DOFD	m2	Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 % (P - 35)	0,19	12.866,410	2.444,62
2	P2252-549J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo (P - 31)	2,81	49,590	139,35
3	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña (P - 36)	3,79	2.620,289	9.930,90
4	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (P - 29)	3,80	2.370,572	9.008,17
5	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km (P - 34)	2,43	4.946,251	12.019,39
TOTAL	**Título 3**		**01.02.01**			**33.542,43**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 02 RESTAURACIÓN
Título 3 02 REVEGETACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 (P - 38)	1,20	13.965,695	16.758,83
TOTAL	**Título 3**		**01.02.02**			**16.758,83**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 02 RESTAURACIÓN
Título 3 03 PLANTACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km (P - 39)	0,17	13.965,695	2.374,17
2	PR6AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas (P - 37)	1.518,38	1,398	2.119,66
TOTAL	**Título 3**		**01.02.03**			**4.493,83**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

EUR

PRESUPUESTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142 (P - 1)	73,57	24,000	1.765,68
2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico (P - 2)	23,35	13,000	303,55
3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813 (P - 3)	108,36	13,000	1.408,68
4	P1473-EPWW	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458 (P - 4)	13,64	24,000	327,36
5	P1474-65MW	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con lobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (P - 5)	19,69	24,000	472,56
6	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (P - 6)	6,05	20,000	121,00
7	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar (P - 7)	21,96	20,000	439,20
8	P147K-EQDM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420 (P - 8)	28,51	13,000	370,63
9	P147L-EQDA	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca (P - 9)	1,54	20,000	30,80
10	P147W-65NC	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1 (P - 10)	150,83	9,000	1.357,47
11	P147Y-EPWX	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 (P - 11)	0,21	20,000	4,20
12	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (P - 12)	6,81	20,000	136,20
13	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 (P - 13)	14,96	20,000	299,20
14	P148E-EQF2	u	Vestido ignífugo (P - 14)	91,24	20,000	1.824,80
TOTAL	**Título 3**		**01.03.01**			**8.861,33**

Obra: 01 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido (P - 15)	5,69	20,000	113,80
2	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1,4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido (P - 16)	481,66	6,000	2.889,96
3	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido (P - 17)	27,38	20,000	547,60

EUR

PRESUPUESTO

4	P15A3-EQFO	u	Cinturón portaherramientas (P - 19)	19,13	20,000	382,60
5	P15A6-EQFR	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre (P - 20)	120,84	4,000	483,36
6	P15B3-EQFZ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado (P - 22)	655,65	4,000	2.622,60
7	P15AB-EQFH	u	Señal acústica de marcha atrás (P - 21)	33,18	9,000	298,62
8	P15Z0-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones (P - 23)	50,11	9,000	450,99
9	P151R-EQFE	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido (P - 18)	17,44	306,000	5.336,64
TOTAL	**Título 3**		**01.03.02**			**13.126,17**

Obra: D1 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: D3 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: D3 MEDICINA PREVENTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios (P - 40)	1.013,93	1,000	1.013,93
TOTAL	**Título 3**		**01.03.03**			**1.013,93**

Obra: D1 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: D3 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: D4 VIGILANCIA Y FORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra (P - 25)	23,92	4,000	95,68
2	P161-79K6	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud (P - 24)	25,69	20,000	513,80
3	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos (P - 26)	27,21	41,000	1.115,61
4	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas (P - 27)	154,17	4,000	616,68
TOTAL	**Título 3**		**01.03.04**			**2.341,77**

Obra: D1 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: D3 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: D5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar (P - 50)	4.438,96	1,000	4.438,96
TOTAL	**Título 3**		**01.03.05**			**4.438,96**

Obra: D1 PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS
Capítulo: D4 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra (P - 46)	10.244,55	1,000	10.244,55

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

2	PXPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER. (P - 47)	-222,60	845,325	-188.169,35
3	PXPER003	t	Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento. (P - 48)	84,80	143,400	12.160,32
TOTAL	**Capítulo**		**01.04**			**-165.764,48**

EUR

7. Presupuesto general

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA Pág. 1

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		182.189,76
13 % Gastos generales SOBRE 182.189,76		23.684,67
6 % Beneficio industrial SOBRE 182.189,76		10.931,39
	Subtotal	216.805,82
21 % IVA SOBRE 216.805,82		45.529,22
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	262.335,04

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(DOSCIENTOS SESENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)

En Reus, diciemrbe de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial

[redacted]

ANEXO 2: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 2: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Objeto 4
   1.1. Alcance 5
   1.2. Descripción de la obra y situación 5
2. Definición de conceptos 5
3. Legislación aplicable específica 6
   3.1. Ámbito comunitario 6
   3.2. Ámbito estatal 7
   3.3. Ámbito autonómico 8
4. Medidas de minimización y prevención de residuos 8
   4.1. Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos 8
   4.2. Cambios en especificaciones de materias primeras 9
   4.3. Optimizar los materiales utilizados 9
   4.4. Cambios en la gestión de compras y almacenaje 10
   4.5. Cambios en especificaciones de productos 10
   4.6. Minimizar los embalajes de los suministros 11
   4.7. Modificación de las rutinas de trabajo 11
   4.8. Instalación de nuevos equipos 11
   4.9. Reutilización de materiales 12
   4.10. Trabajos de desmantelamiento / demoliciones 12
5. Estimación de los residuos generados 12
   5.1. Identificación de los posibles residuos generados en la obra 14
   5.2. Cantidad de residuos de la construcción y demolición generados en la obra 17
6. Operaciones de gestión de residuos 18
   6.1. Medidas de separación de los residuos en obra 19
   6.2. Vías de gestión de residuos 20
      6.2.1. Proceso de desconstrucción en las tareas de demoliciones 20
      6.2.2. Gestión de los residuos 21
      6.2.3. Gestión de residuos tóxicos y/o peligrosos 22
      6.2.4. Gestores de residuos 23
7. Pliego de prescripciones técnicas 23
8. Instalaciones para la gestión de los residuos 25
9. Presupuesto 26

APÉNDICE 1: ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS 28

1. Etiquetado de los residuos peligrosos 29

1. Objeto

El presente documento tiene por objeto definir la tipología y la cantidad de residuos de la construcción y demolición (RCD) que se generaran durante las obras del proyecto, de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta legislación tiene por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Los productores de residuos deben velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentar la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, asegurando un tratamiento adecuado con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

En el estudio de gestión de residuos se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán de cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados a la ejecución de la obra.

Queda fuera del ámbito de este estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCD, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica.

El Real Decreto 105/2008, en al artículo 4, dentro de las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, indica que además de los requerimientos exigidos por la legislación sobre residuos, se debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra el estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas (t) y en metros cúbicos (m^3), de los residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra, codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra de este proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manipulación, separación y, si procede, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenaje, manipulación, separación y, si procede, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se tiene que precisar que las tierras no contaminadas quedan excluidas del ámbito de aplicación de

este Real Decreto siempre y cuando sean reutilizadas, tal como se especifica en su artículo 3, punto 1a:

> *"1. Este Real Decreto será de aplicación a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con la excepción de:*
>
> *a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra diferente o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización."* [1].

Así mismo, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en el artículo 3 (ámbito de aplicación) también excluye como residuo a los suelos no contaminados y excavados y otros materiales escavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga certeza que estos materiales excavados se utilizaran con finalidades de construcción en su estado natural en el lugar u obra de donde fueron extraídos.

1.1. Alcance

Las medidas contempladas en este estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

1.2. Descripción de la obra y situación

Los trabajos a realizar son los necesarios para desarrollar el proyecto constructivo de 4 aerogeneradores Vestas V163, o similar, en el parque eólico Las Lomas. Ubicado en los municipios de Lanjarón y El Pinar, en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín.

2. Definición de conceptos

Los residuos de construcción y demolición (RCD) están formados por residuos especiales, no especiales e inertes. Una buena parte de los RCD carecen de peligrosidad, pero constituyen un gran problema debido a su volumen y destino final, dado que aproximadamente un 5% se valoriza y el resto se destina a vertedero.

Residuo de la construcción y demolición: cualquier sustancia o objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.1 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo especial: todos aquellos residuos que por su naturaleza potencialmente contaminante requieren un tratamiento específico y un control periódico y que están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Residuo no especial: todos los residuos que no se clasifiquen como residuos inertes o especiales.

Residuo inerte: residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con la cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad

1 Fuente: Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. Disponible en: < https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-2486&p=20080213&tn=6 >. [fecha consulta: 27/01/2025].

de las aguas superficiales o subterráneas.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en las obras que no sea necesaria licencia urbanística, se considerará productor de residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que realice operaciones de tratamiento, de mescla o de otra tipología, que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirido de cualquier Estado de la Unión Europea de residuos de la construcción o demolición.

Poseedor de residuos de la construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de la construcción y demolición y ostente de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrá la consideración de poseedor de residuos de la construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

La mayor parte de los RCD se pueden considerar inertes o asimilables a inertes, y por tanto su poder contaminante es relativamente bajo, pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos sobre los cuales se realiza su vertido. Su correcta gestión se basa en realizar una adecuada coordinación entre las tareas de demolición y la de retirada por un gestor autorizado, para evitar los acopios temporales de residuos en la zona de obras.

3. Legislación aplicable específica

Se incluye la legislación aplicable en el ámbito de gestión de residuos indicada en el punto 8.5 de la memoria. Estas leyes, directivas y otros documentos de aplicación se deberán de tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos referidos en el proyecto.

3.1. Ámbito comunitario

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOUE 150, de 14/06/2018, páginas 109 a 140).
- Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 184, de 11/07/2015, páginas 13 a 15).
- Decisión de la Comisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto perteneciente a efectos del EEE. (DOUE núm. 370, de 30/12/2014, páginas 44-86).
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo i del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). (DOUE núm. 334, de 17/12/2010, páginas 17 a 119).
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, sobre clasificación, etiquetado y envasado de substancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006. (DOUE núm. 353, de 31/12/2008).

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 312, de 22/11/2008, páginas 3 a 20).
- Decisión del Consejo, 2003/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimiento de admisión de residuos en los vertederos con arreglo del artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOUE núm. 11 de 16/01/2003, páginas 27 a 49).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos. (DOUE núm. 182, de 16/07/1999).

3.2. Ámbito estatal

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases. (BOE núm. 311, de 28/12/2022).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (BOE núm. 85, de 09/04/2022).
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financiaras en materia de residuos. (BOE núm. 78, de 01/04/2022).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 187, de 08/07/2020).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. (BOE núm. 171, de 19/06/2020).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE núm. 254, de 21/10/2017, páginas 101841 a 101848).
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE núm. 316, de 31/12/2016).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE núm. 140, de 12/06/2013, páginas 44257 a 44288).
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 97, de 23/04/2013, páginas 31080 a 31111).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. (BOE núm. 305, de 20/12/2012, páginas 86283 a 86297).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por la que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 83, de 07/04/2011, páginas 36168 a 36169).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (BOE núm. 185, de 01/08/2009, páginas 65671 a 65672).
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos. (BOE núm. 262, de 30/10/2009, páginas 90534 a 90574).
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar

sus disposiciones al Reglamento (CE) n.° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). (BOE núm. 266, de 04/11/2008, páginas 43712 a 43714).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 132, de 03/06/2006, páginas 21061 a 21070).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. (BOE núm. 160, de 05/07/1997, páginas 20871 a 20880).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE núm. 32, de 06/02/1991).

3.3. Ámbito autonómico

- Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía. (BOJA núm. 67, de 11/04/2023).
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados. (BOJA núm. 38, de 25/02/2015).
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Residuos de Andalucía. (BOJA núm. 81, de 26/04/2012).

4. Medidas de minimización y prevención de residuos

La empresa constructora elaborará un estudio de minimización de residuos, comprometiéndose a reducir la producción de residuos en la medida de las posibilidades, para esto se basará, cuando sea posible, en las técnicas siguientes:

- Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos.
- Cambios en especificaciones de materias primeras.
- Cambios en la gestión de compras y almacenaje.
- Cambios en especificaciones de productos.
- Modificación de las rutinas de trabajo.
- Instalación de nuevos equipos.
- Reutilización de materiales.

4.1. Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe de tener la información y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (llenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidas las subcontratas, deben de ser conocedoras de sus obligaciones en relación con los residuos y de que deben cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente a las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización i etiquetado de los residuos.

Así mismo, se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizada.

4.2. Cambios en especificaciones de materias primeras

Siempre que sea posible debe de estudiarse la posibilidad de reformulación del proyecto, ya que, aún que más de una de las técnicas que más resistencia inicial plantea, también es una de las más efectivas.

Si en el proceso se están utilizando sustancias nocivas para el medio ambiente, que puedan provenir de las materias primeras o de las materias auxiliares, conviene estudiar la posibilidad de sustituirlas, ya que si se hace disminuirá la peligrosidad del producto final y de sus residuos.

Los principales aspectos a considerar son los siguientes:

- Definir las especificaciones de las nuevas materias primeras.
- Negociar con los proveedores las condiciones de suministro de las nuevas materias primeras.
- Evaluar la influencia que pueda tener la incorporación de nuevas materias primeras sobre los procesos y los productos.
- Evaluar las condiciones de almacenaje que requieren.
- Revisar los aspectos relativos a sus condiciones de manipulación y uso.
- Evaluar las probables variaciones que puedan existir en el coste de adquisición.
- Evaluar las ventajas y desventajas ambientales que las nuevas materias primeras conlleven.

4.3. Optimizar los materiales utilizados

Las principales operaciones a desarrollar son las siguientes:

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de los residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de material de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o certificados ambientales, y el uso de elementos prefabricados en frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se prevén zonas de acopio protegidas de las inclemencias meteorológicas, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger los materiales de posibles deterioros o rupturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de endurecimiento del hormigón y su obligada devolución en planta.
- Se preverá el uso de los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los derroches y, posteriormente, se depositarán en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizarán las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en la obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de las tejas y materiales cerámicos de manera que minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.

- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques, etc.
- Los elementos de manera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.) que no se utilicen en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

4.4. Cambios en la gestión de compras y almacenaje

Se recomienda:

- Evitar comprar material en exceso: un producto caducado se convierte en un residuo.
- Procurar reciclar los excedentes dentro de la propia instalación o venderlos a otra empresa.
- Desarrollar procedimientos de inspección de los materiales.
- Aplicar procedimientos "*just in time*" para la provisión de materiales.
- Comprar materiales alternativos con menor incidencia medioambiental.
- Reducir la variedad de materiales.
- Mantener al día las especificaciones de almacenaje de materiales. Seguir las instrucciones del proveedor respecto a las condiciones de almacenaje.
- Revisar periódicamente la zona de almacenaje para detectar posibles fugas y vertidos.
- Asegurarse de la compatibilidad de productos, cubetas de seguridad, sistemas contra incendios, etc.
- Mantener los bidones, contenedores, etc., preferentemente cerrados e identificados.
- Utilizar envases y materiales reciclables.
- Asegurar que los envases están completamente vacíos antes de proceder a su limpieza o eliminación.
- Utilizar los envases, contenedores, depósitos, etc., para lo que fueron diseñados originalmente.
- Mantener perfectamente identificados todos los productos.
- Consumir las partidas más antiguas en primer lugar.
- Establecer un programa de mantenimiento de contenedores.

4.5. Cambios en especificaciones de productos

Los aspectos a contemplar son los siguientes:

- Definir las nuevas especificaciones de productos.
- Evaluar la influencia que los nuevos productos puedan tener en el proceso o en las especificaciones requeridas en las materias primeras.
- Ponderar cautelosamente el posible impacto que una modificación en nuestros productos pueda llevar a tener en el mercado. Será necesario definir una estrategia comercial de comunicación.

Es posible que la introducción de nuevos productos modifique el almacenaje, envasado, presentación o distribución del producto.

4.6. Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia.

- Se dará preferencia a proveedores que utilicen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización de los palés y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envases de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo, se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

4.7. Modificación de las rutinas de trabajo

Es posible minimizar la generación de residuos modificando alguna de las rutinas de trabajo existentes.

Estas opciones se caracterizan por su inmediatez, y las actividades que comportan su implantación son básicamente las siguientes:

- Definir minuciosamente el nuevo procedimiento.
- Comunicar al personal afectado los cambios.
- Hacer un seguimiento adecuado de la implantación.

Además, será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales:

- Definir las nuevas necesidades de control e instrumentación.
- Establecer las necesidades adicionales de análisis para el control de calidad.
- Cuantificar las mejoras ambientales derivadas de su implantación.
- Desarrollar la propuesta e implantación de los cambios conjuntamente con los departamentos técnicos afectados.

4.8. Instalación de nuevos equipos

Las necesidades derivadas de la implantación de este tipo de soluciones son las siguientes:

- Definir las especificaciones técnicas de los nuevos equipos.
- Evaluar posibles suministradores de los mismos.
- Planificar la mejor ubicación para los nuevos equipos.
- Definir las necesidades de servicios auxiliares de la nueva instalación.
- Evaluar la obra civil a ejecutar para implantar los equipos.
- Definir los puntos de conexión con equipos existentes.
- Efectos sobre el proceso y el producto, desde el punto de vista técnico y ambiental.
- Definir los nuevos procedimientos de producción.
- Evaluar las necesidades de formación e incorporación de personal.

- Estimar y precisar las necesidades adicionales de mantenimiento, almacenaje, etc.
- Mejoras ambientales derivadas de la opción.

4.9. Reutilización de materiales

Suponen de alguna manera un cambio en las materias primeras y antes de implantarlas es necesario llevar a cabo diversos trabajos, tales como:

- Analizar la concentración o la cantidad del material a recuperar existente en los flujos residuales.
- Definir las necesidades en equipos de separación.
- Evaluar la calidad del material recuperado.
- Establecer la proporción de la mezcla del material reciclado con materia primas frescas.
- Detectar la posible existencia de mercados externos para materiales reciclados y bolsas de subproductos.
- Definir las necesidades de análisis adicionales.
- Definir las necesidades de mantenimiento extra.
- Definir las necesidades de controles de calidad adicionales.

Como consecuencia de ellas se generarán productos que será necesario gestionar adecuadamente. Es por esto, con la idea de reducir el volumen de materiales inertes que van a gestor autorizado, una parte serán utilizados como materiales de préstamo en actuaciones propias de las obras.

Para tal fin pueden desplazarse a la obra una planta machacadora que después de moler los productos se clasifiquen en medidas adecuadas para poder ser utilizados como zahorra artificial en la obra, siempre que previamente hayan superado los ensayos necesarios para garantizar su idoneidad para tal objetivo.

Los residuos, que no hayan estado utilizados en la obra, tales como tierras y materiales procedentes de la construcción y demolición, serán llevados a un gestor autorizado para admitir tales residuos, clasificados como inertes.

4.10. Trabajos de desmantelamiento / demoliciones

Para los trabajos de desmontaje y demolición se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención:

- Llevar a cabo un estudio y definir e identificar que elementos son susceptibles de ser utilizados.
- Llevar a cabo el desmontaje / demolición de manera gradual y selectiva.
- Desmontaje de los elementos reutilizables / reciclables en primer lugar, siempre que no tengan función de soporte.
- Desmontaje o demolición con técnicas y métodos que faciliten la selección in situ de los materiales.

5. Estimación de los residuos generados

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente serán generadas durante la ejecución de las obras se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE), por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC), por la Comunidad de Madrid y por la

Asociación Española de Empresarios de Demolición (AEDED).

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuos generado, para cada tipo de residuo considerado, en función del tipo de actuación, en unidades de masa por superficie (t/m²). Los valores adoptados se detallen en la Tabla 1 y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos (m³) correspondiente a la masa generada.

TIPO	NATURALEZA	CÓDIGO LER	DESIGNACIÓN	DENSIDAD [t/m³]	COEFICIENTE [t/m²]
No peligrosos	Tierras	20 02 01	Desbroce y poda	0,8	-
		17 05 04	Tierra y piedras	1,8	0,065
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,003
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,2	0,05
	No pétreos	17 04 07	Materiales mezclados	1,5	0,0003
		17 02 01	Madera	0,8	0,001
		17 02 02	Vidrio	0,4	0,0001
		17 02 03	Plástico	0,6	0,0005
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0001
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1	0,005
		17 08 02	Materiales de la construcción a base de yeso	0,9	-
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,001
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03*	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados que contengan sustancias peligrosas	0,8	0,0005
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,6	0,0001

Tabla 1: características de los residuos generados en función de la tipología de residuo y obra.

Los residuos se agrupan y se clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión a la que se destinarán y a las operaciones a las que se someterán, distinguiendo entre:

Tierras

Procedentes de los excedentes no contaminados de desbroces del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o a la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúnen un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel y cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá de dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden material a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, habiendo de separarse adecuadamente de la resta de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrezcan un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de

un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificaos con pictogramas de riesgo en sus envases y embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos por tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc., tendrán la consideración de basura (Residuos sólidos urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de estos residuos en la ubicación de la obra.

5.1. Identificación de los posibles residuos generados en la obra

A continuación, se adjunta un listado de los residuos que se pueden generar durante la obra y su clasificación según el Catálogo europeo de residuos (CER), que está en vigor desde el 1 de enero de 2002. Con este catálogo, mediante un sistema de lista única, se establecen que residuos deben de ser considerados como peligrosos (especiales).

Los principales residuos previstos en el proceso de construcción son los siguientes:

- Tierras.
- Roca.
- Hormigón (pavimentos, muros, etc.).
- Mezclas bituminosas.
- Cableado eléctrico.
- Restos vegetales
- Metales.
- Ladrillos.
- Otros: madera, vidrio, plástico, papel y cartón.

Según el CER, estos residuos se incluyen en los siguientes grupos:

RESIDUOS NO ESPECIALES	
17 Residuos de la construcción y demolición	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y material cerámico
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos diferentes de los especificados en el código 17 01 06 *
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 02	Mezclas bituminosas diferentes de las especificadas en el código 17 03 01
17 04	Metales
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc

17 04 05	Hierro y acero
17 04 07	Metales mezclados
17 04 11	Cables diferentes de los especificados en el código 17 04 10
17 05	Tierra
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso diferentes de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición diferentes de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

Tabla 2: Códigos CER de los residuos de la construcción y demolición no especiales presentes en la obra.

RESIDUOS ESPECIALES	
17 Residuos de la construcción y demolición	
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por estas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04	Metales
17 04 09*	Residuos metálicos contaminantes con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contengan hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 05	Tierra
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminado con sustancias peligrosas
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo: sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas

Tabla 3: códigos CER de los residuos de la construcción y demolición especiales presentes en la obra.

El CER no incluye la clasificación de restos vegetales en el capítulo de Residuos de construcción y demolición. Aun así, en el capítulo 02 del CER, se incluyen los residuos de silvicultura, este es equivalente a los restos vegetales.

Además de los residuos citados anteriormente se pueden originar otros residuos en pequeñas cantidades procedentes de embalajes, material auxiliar o procedente de los desmontajes de instalaciones del parque eólico actual. Estos se clasifican en los siguientes capítulos del CER:

RESIDUOS NO ESPECIALES

01 Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales	
01 04	Residuos de la transformación física y química de materiales no metálicos
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas diferentes de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arenas y arcillas
02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 07	Residuos de la silvicultura
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	
15 01	Envases
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mezclados
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras diferentes de los especificados en el código 15 02 02
20 Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente	
20 01	Fracciones recogidas selectivamente
20 01 01	Papel y cartón
20 01 38	Madera diferente de la especificada en el código 20 01 37
20 01 39	Plásticos
20 02	Residuos de parques y jardines
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03	Otros residuos municipales
20 03 01	Mezclas de residuos municipales

Tabla 4: códigos CER de los residuos no especiales especificados en un capítulo diferente del 17 presentes en la obra.

RESIDUOS ESPECIALES	
02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 08*	Residuos agroquímicos que contienen sustancias peligrosas
12 Residuos del modelado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos	
12 01	Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficies de metales y plásticos
12 01 10*	Aceites sintéticos de mecanizado
13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos	
13 01	Residuos de aceites hidráulicos
13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos

13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 03	Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor
13 03 01*	Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contiene PCB
13 03 07*	Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	
15 01	Envases
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
16 Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	
16 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
16 02 09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12

Tabla 5: códigos CER de los residuos especiales no especificados en el capítulo 17 presentes en la obra.

5.2. Cantidad de residuos de la construcción y demolición generados en la obra

Según el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se debe estimar el volumen de los residuos de construcción y demolición que se generará en la obra en el estudio de gestión de residuos.

En el presente apartado se elabora una estimación del volumen de residuos de la construcción y demolición que se generaran en la obra. La clasificación de los residuos se basa en la codificación de los residuos de construcción y demolición del CER, definida en el punto anterior.

La estimación del volumen de residuos de construcción y demolición en la obra se ha hecho a partir de las superficies afectadas por demoliciones y nuevas construcciones.

CARACTERÍSTICA	VALOR
Superficie afección total	84.036,15 m²
Volumen de residuos	8.403,62 m³
Densidad tipo	0,10 t/m³
Masa residuos	840,36 t
Estimación volumen de tierras procedentes de excavación	20.480,85 m³
Presupuesto estimado de la obra	15.880.970,73 €
Presupuesto movimiento de tierras	1.716.023,89 €

Tabla 6: características de la obra para la estimación de los residuos generados.

La estimación de las cantidades de los diferentes tipos de residuos generados en la obra se indica en las tablas siguientes.

A.1.: RCDs NIVEL I			
RESIDUO	MASA	DENSIDAD	VOLUMEN
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde las mediciones del proyecto	36.865,53 t	1,8 t/m³	20.480,85 m³

Tabla 7: estimación de los residuos nivel I generados en la obra.

A.2.: RCDs NIVEL II				
RESIDUO	%	MASA	DENSIDAD	VOLUMEN
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
1. Asfalto	0,10%	0,84 t	1,30 t/m³	0,65 m³
2. Madera	1,20%	10,08 t	0,60 t/m³	16,81 m³
3. Metales	0,70%	5,88 t	1,50 t/m³	3,92 m³
4. Papel	0,80%	6,72 t	0,90 t/m³	7,47 m³
5. Plástico	1,60%	13,45 t	0,90 t/m³	14,94 m³
6. Vidrio	0,50%	4,20 t	1,50 t/m³	2,80 m³
7. Materiales mezclados	3,90%	32,77 t	1,50 t/m³	49,16 m³
8. Desbroce y poda	3,50%	29,41 t	0,80 t/m³	36,77 m³
TOTAL	**12,30%**	**103,36 t**		**132,52 m³**
RCD: NATURALEZA PÉTREA				
1. Arena, grava y otros áridos	4,00%	33,61 t	1,50 t/m³	22,41 m³
2. Hormigón	65,10%	218,49 t	1,50 t/m³	312,41 m³
3. Piedra	7,60%	194,96 t	2,60 t/m³	35,48 m³
TOTAL	**76,70%**	**644,56 t**		**370,51 m³**
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1. Basuras	2,00%	16,81 t	0,90 t/m³	18,67 m³
2. Potencialmente peligroso y otros	9,00%	75,63 t	0,50 t/m³	151,27 m³
TOTAL	**11,00%**	**92,44 t**		**169,94 m³**

Tabla 8: Estimación de los residuos generados nivel II en la obra.

6. Operaciones de gestión de residuos

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización, y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como medidas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán de destinarse a este fin, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En caso que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. El gestor deberá de acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

De manera genérica el esquema que seguirán los residuos desde su producción en la obra hasta su destino final se recoge en la Figura 1.

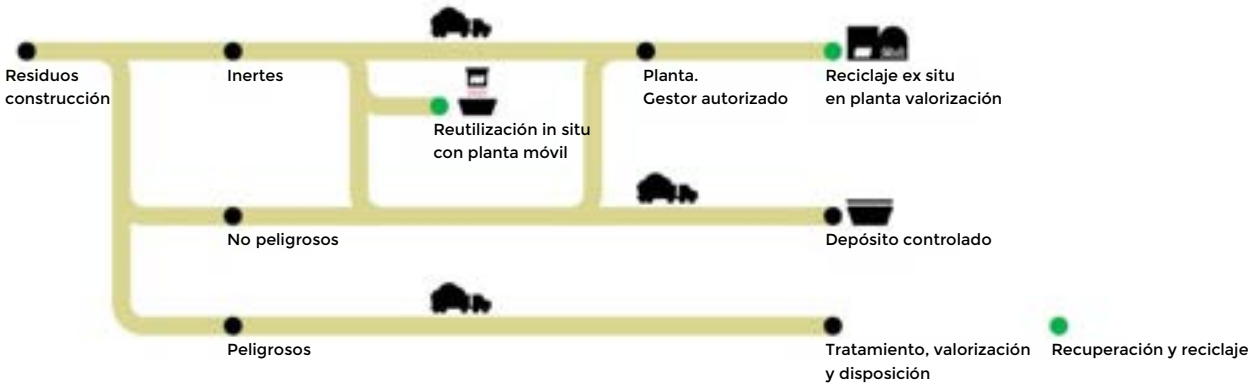


Figura 1: operaciones en la gestión de los residuos de la construcción y demolición [2].

6.1. Medidas de separación de los residuos en obra

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se sobrepasen las cantidades siguientes:

RESIDUO	CANTIDAD [t]
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 9: cantidades límite para separar en fracciones.

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptarán los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o para un almacenamiento mezclado.

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán acopiados separados del resto de residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se utilicen en la obra para la que han sido autorizadas, deben de almacenarse de manera separada para posteriormente devolverlas al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por este préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico, especialmente los procedentes del embalaje de los suministros, y el vidrio, en el caso de demoliciones, se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en las que la presencia de material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, etc.) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aún que el reciclado de elementos de yeso es incipiente, la separación de esto tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobrecoste de su gestión.

2 Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña. Disponible en: < https://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/runes_i_altres_residus_de_la_construccio/model_catala/ >. [Fecha consulta: 28/01/2025].

- En obras de urbanización de viales, los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

6.2. Vías de gestión de residuos

6.2.1. Proceso de desconstrucción en las tareas de demoliciones

Para una correcta gestión de los residuos generados, se debe tener en cuenta el proceso de generación de los mismos, es decir, la técnica de desconstrucción. Como proceso de desconstrucción, se entiendo el conjunto de acciones de desmantelamiento de una construcción o infraestructura que hace posible un alto grado de recuperación y aprovechamiento de los materiales, por tal de poderlos valorizar. Así, con el objetivo de facilitar los procesos de reciclaje y gestión de los residuos, se debe disponer de materiales de naturaleza homogénea y exentos de materiales peligrosos.

Por tal de facilitar el tratamiento posterior de los materiales y residuos obtenidos durante la demolición de construcciones, pavimentos y otros elementos, y la desinstalación de redes en tendido aéreo, mayoritariamente mediante disposición; la desconstrucción se realizará de tal manera que los diversos componentes puedan separase fácilmente en el origen, y ser dispuestos según su naturaleza. Con este objetivo, se dispondrán diversas superficies debidamente impermeabilizadas, para acoger los materiales obtenidos según su naturaleza, especialmente para segregar correctamente los residuos especiales, no especiales e inertes. Las acciones, que se llevarán a cabo para conseguir esta separación, son las siguientes:

- Adecuación de diferentes superficies o recipientes para la segregación correcta de los residuos:
    - Asfalto
    - Hormigón
    - Tierras, roca
    - Material vegetal
    - Cableado
    - Metales
    - Otros: vidrio, madera, plásticos, papel y cartón
- Identificación mediante carteles de la ubicación de los diferentes residuos:
    - Código de identificación según el CER
    - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
    - Naturaleza de los riesgos

Se realizará un control de los volúmenes al final de la obra y de la correcta gestión de todos ellos.

A continuación, se muestra, a modo de ejemplo, un esquema de gestión de residuos:

Figura 2: esquema de gestión de residuos.

6.2.2. Gestión de los residuos

Los objetivos generales de la aplicación de un Estudio de gestión de residuos consisten principalmente en:

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objetivo de mejorar en la gestión de los residuos.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso los objetivos se centrarán en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.

Consultado el CER, los residuos generados en la presente obra se pueden gestionar, tratar o valorizar mediante los siguientes procesos:

- T 11 – Deposición de residuos inertes
  - Hormigón
  - Metales
  - Vidrios y plástico
- T 15 – Deposición en depósitos controlados de residuos de la construcción y demolición
  - Hormigón, ladrillos
  - Materiales cerámicos
  - Vidrio
  - Tierras
  - Pavimentos
  - Derivados asfálticos y mezclas de tierra y asfalto
- V 11 – Reciclaje de papel y cartón
- V 12 – Reciclaje de plásticos
- V 14 – Reciclaje de vidrio
- V 15 – Reciclaje y recuperación de maderas
- V 41 – Reciclaje y recuperación de metales o compuesto metálicos
- V 83 – Copostaje

6.2.3. Gestión de residuos tóxicos y/o peligrosos

Los residuos peligrosos contienen sustancias tóxicas, inflamables, irritantes, cancerígenas o provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. El tratamiento de estos consiste en la recuperación selectiva, con fin de aislarlos y facilitar su tratamiento específico o la deposición controlada en vertederos especiales, mediante el transporte y tratamiento adecuado por gestor autorizado.

Entre los posibles residuos generados en la obra se consideran incluidos en esta categoría los siguientes:

- Residuos de productos utilizados como disolventes, así como los recipientes que los contienen.
- Aceites usados, restos de aceites y fungibles usados en la puesta a punto de la maquinaria, así como los envases que los contienen.
- Mezclas de aceites con agua y de hidrocarburos con agua como resultado de los trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Restos de tintes, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas y barnices, así como los recipientes que los contienen.
- Restos de resinas, látex, plastificantes y colas, así como los envases que los contienen.
- Residuos fitosanitarios procedentes de curas y tratamientos médicos a la zona de obras.
- Residuos fitosanitarios y herbicidas, así como los recipientes que los contienen.

A continuación, se indican las diversas posibilidades de gestión según el origen del residuo:

- Los aceites y grasas procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados según se contempla en la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos y se concertará con una empresa gestora de residuos, debidamente autorizada y homologada, la correcta gestión de la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos.
- Especial atención a restos de pinturas, disolventes i barnices los cuales deben de ser gestionados de manera especial según el CRC. Se deberán de almacenar en bidones adecuados para este uso, dando especial atención para evitar cualquier derrame, especialmente en el trasvase de recipientes.
- Los residuos biosanitarios y los fitosanitarios y herbicidas se recogerán específicamente y serán entregados a gestor y transportista autorizado y debidamente acreditado. Se utilizarán envases claramente identificables, diferentes para cada tipo de residuo, con cerramiento hermético y resistente, a fin de evitar fugas durante su manipulación.

En caso de que se produzca el vertido accidental de este tipo de residuo durante la fase de ejecución, la empresa licitadora notificará inmediatamente que se ha producido a los organismos competentes, ejecutando las actuaciones pertinentes por tal de retirar los residuos y elementos contaminantes y proceder a su restitución.

En la aplicación de la legislación vigente en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos figurará:

- Código de identificación de los residuos.
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- Fecha de envasado.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Respecto a los aceites usados, mencionar la prohibición de realizar cualquier vertido en aguas

superficiales, subterráneas, redes de alcantarillado o sistemas de evacuación de aguas residuales, prohibición que se hace extensible a los residuos derivados del tratamiento de estos aceites usados.

6.2.4. Gestores de residuos

Según las diferentes tipologías de los residuos obtenidos, su destino y/o gestor puede ser también diferente. Los gestores de residuos aquí indicados se han obtenido del buscador público de instalaciones gestoras/productoras de residuos de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía [3], el criterio de selección ha sido por proximidad a la zona de obras.

6.2.4.1 Residuos inertes

INERTES GUHILAR, S.L.	
Número de inscripción	GRU000018, G18002058, PRNP000671GR, AN000878
Dirección física	Paraje Cerro Gordo – Juncarillo, s/n, 18620, Alhendín, Granada
Teléfono	858702000

Tabla 10: dados gestor de residuos inertes más próximo.

6.2.4.2 Residuos especiales

CONTENEDORES Y LIMPIEZAS CUEVAS, S.L.	
Número de inscripción	G29006468, AN000398, GRU007112, PRNP001183MA
Dirección física	Puerto Pesquero, Muelle n°8, locales PP 03/01, PPL 03/14 y PPL 03/15, 29001, Málaga, Málaga
Teléfono	697234348

Tabla 11: datos gestor de residuos especiales más próximo.

7. Pliego de prescripciones técnicas

Las principales prescripciones de este pliego, en relación al almacenaje, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra son:

Gestión de residuos de construcción y demolición

- La gestión de residuos se realizará mediante su identificación de acuerdo con la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 9 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- La separación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios utilizados

- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad los certificados de los contenedores utilizados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas por la comunidad de Andalucía.

Limpieza de las obras

- Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de runas

3 Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Disponible en: < https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/sira-buscador-publico/ >. [Fecha de consulta: 14/08/2025].

como de materias sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente un buen aspecto.

Con carácter particular

- El depósito temporal de runa, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Tal depósito en acopios, también deberá de estar en lugares debidamente señalizados y segregados de la resta de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá de señalizar y segregar de la resta de residuos de un modo adecuado.
- En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán de figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Los contenedores deberán de estar pintados en colores que destaquen por su visibilidad, especialmente de noche, y contar con una banda de material reflectante.
- El responsable de la obra a la que da servicio el contendor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario laboral, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que dan servicio.
- En el equipo de obra de deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimiento de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionantes de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias, objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y, también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La dirección de obra será la responsable de la decisión a tomar y su justificación delante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberán de asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incinerador, centro de reciclaje de plásticos / maderas, etc.) sean centros con la autorización autonómica de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Se deberá de contratar solo transportistas o gestores autorizados por esta consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán de aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean realizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá de aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se encuentren en una obra de demolición se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 7/2022, Real Decreto 208/2022, Real Decreto 952/1997, etc.), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas municipales. Así mismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comida, envases, lodos de fosas sépticas, etc.) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos de amianto, se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el

amianto, Art. 7, así como la legislación laboral de aplicación.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de runa con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en montones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8. Instalaciones para la gestión de los residuos

Se prevé habilitar una zona destinada al acopio y almacenaje temporal de los residuos de la obra donde se ubicarán los contenedores correspondientes para almacenarlos.

Se plantea un área total de 450,5 m² con espacio suficiente para ubicar los contenedores y para que puedan maniobrar los transportes que transporten los residuos. Se destinará un contenedor para residuos especiales diferenciado de los demás y 7 contenedores para residuos no especiales: gris para el hormigón, azul para el papel y cartón, marrón para la madera, morado para ladrillos, tejas y cerámicos, amarillo para el plástico, verde para el vidrio y naranja para el metal.

El tipo y dimensiones de los contenedores planteados para almacenar los residuos se describen en las figuras siguientes:

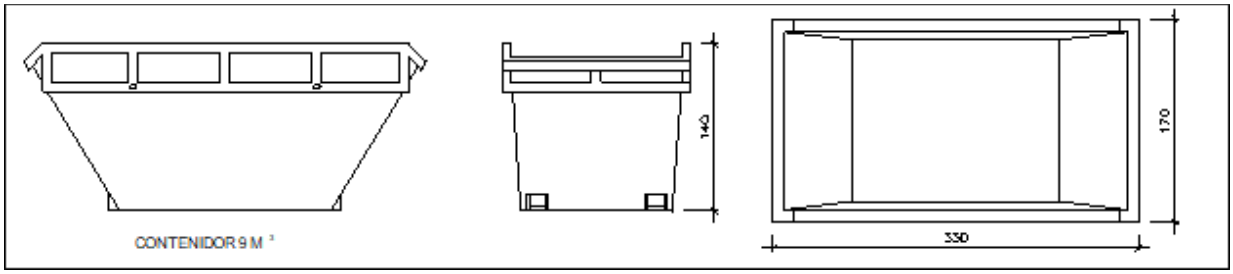


Figura 3: dimensiones contenedores aptos para hormigón, cerámicos y pétreos.

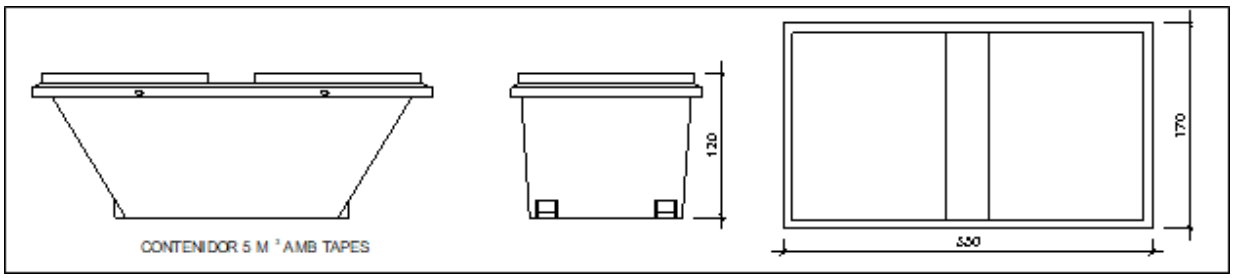


Figura 4: dimensiones contenedores aptos para plásticos, papel y cartón, metales y madera.

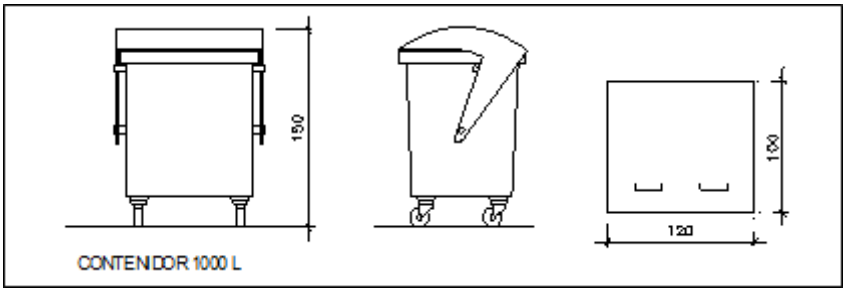


Figura 5: dimensiones contenedores de 1000 L, aptos para vidrio, plástico, papel y cartón y residuos biodegradables.

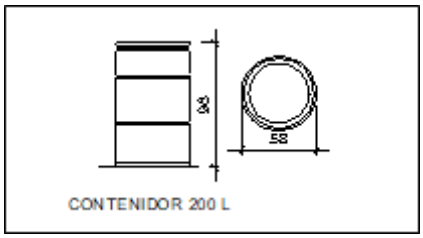


Figura 6: bidones de 200 L, aptos para residuos especiales.

9. Presupuesto

El cálculo de residuos que se realiza a nivel de proyecto es una estimación realizada a partir de la superficie construida / demolida y del importe de las obras.

Tal como se ha indicado anteriormente, se transportarán a vertedero los residuos inertes, como pueden ser los restos de hormigón, restos de acero y otros materiales pétreos que puedan aparecer en la excavación o en los trabajos de demolición, así como restos de madera, materiales plásticos, otros materiales metálicos y otros subproductos que se generen por los trabajos de obra.

Dado que estos cálculos parten de unas tablas genéricas, se estima que las toneladas de residuos que se depositarán en vertederos autorizados o que se gestionarán en centros de reciclaje resultan:

A.- ESTIMACIÓN COSTE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación [m³]	Precio gestión [€/m³]	Importe [€]
A1 RCDs NIVEL I			
Tierras y pétreos de la excavación	20.480,85	3,06	62.671,41
A2 RCDs NIVEL II			
RCDs naturaleza pétrea	673,97	2,64	1.776,45
RCDs naturaleza no pétrea	73,95	4,74	350,29
RCDs potencialmente peligrosos	92,44	11,57	1.069,75
B.- OTROS COSTES DE GESTIÓN			
Presupuesto hasta cubrir RCD nivel I			3.176,19
Presupuesto hasta cubrir RCD nivel II			0,00
Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc.			71,46
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS			**69.115,56**

Tabla 12: presupuesto para la gestión de residuos de la obra.

El presupuesto de ejecución de materiales de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS** (69.115,56 €).

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

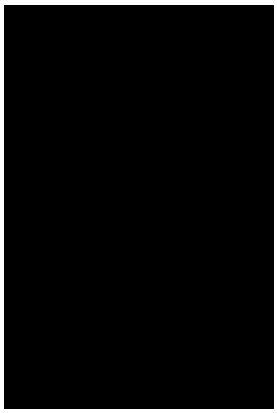
Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña



APÉNDICE 1: ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán de estar etiquetados de manera clara, legible e indeleble. La etiqueta tendrá unas medidas mínimas de 10x10 cm y contendrá la información siguiente:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicia el depósito de los residuos en el lugar de almacenaje).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme el Reglamento CE n° 1272/2008. En el caso de coincidir diversos riesgos, los pictogramas deben de ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

SÍMBOLO	CLASE DE PELIGRO	PRECAUCIONES RECOMANDADAS
GHS01	**HP1 Explosivo** Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno.	Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
GHS02	**HP3 Inflamable** Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.	Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
GHS03	**HP2 Comburente** Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.	Evitar su contacto con materiales combustibles.
GHS04	**Gas bajo presión** Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.	No lanzarlas nunca al fuego
GHS05	**HP4 Irritante / HP8 Corrosivo** Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.	No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

GHS06	**HP6 Toxicidad aguda** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.	Todo contacto con el cuerpo humano debe de ser evitado.
GHS07	**HP4 irritación cutánea / HP6 Toxicidad aguda / HP5 Toxicidad específica / HP13 Sensibilizante** Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.	Todo contacto con el cuerpo humano debe de ser evitado.
GHS08	**HP5 Toxicidad específica / HP7 Carcinógeno / HP10 Tóxico para la reproducción / HP11 Mutágeno** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.	Debe de ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.
GHS09	**HP14 Peligroso para el medio ambiente** El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.	Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Tabla 13: etiquetaje de los residuos peligrosos.

ANEXO 3: ESTUDIO ELÉCTRICO

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 3: ESTUDIO ELÉCTRICO

1. Objeto 4
2. Características generales de la instalación 4
3. Elementos excluidos del alcance del proyecto 4
   - 3.1. Generador 4
   - 3.2. Convertidor 4
   - 3.3. Transformador 5
   - 3.4. Conductores red interna aerogenerador 5
   - 3.5. Celdas de 24 kV 5
4. Conductores líneas colectoras PE 6
   - 4.1. Caracterización de la red 6
   - 4.2. Potencia nominal 7
   - 4.3. Intensidades nominales 7
   - 4.4. Protecciones 7
   - 4.5. Tramos red subterráneos 8
     - 4.5.1. Características del terreno 8
     - 4.5.2. Características del cable 8
     - 4.5.3. Cálculo del límite térmico de la red 9
     - 4.5.4. Intensidad admisible permanente 11
     - 4.5.5. Características conductores 11
   - 4.6. Tramos red aéreos 12
     - 4.6.1. Cálculos mecánicos 12
     - 4.6.2. Cálculos eléctricos 19
   - 4.7. Conversiones aéreo-subterráneas 24
   - 4.8. Caídas de tensión 25
   - 4.9. Pérdidas de potencia 25
     - 4.9.1. Líneas subterráneas 25
     - 4.9.2. Líneas aéreas 26
     - 4.9.3. Pérdidas totales 27
   - 4.10. Corrientes de cortocircuito 27
     - 4.10.1. Datos del sistema 28
     - 4.10.2. Cálculos intensidad aportada por el sistema de 66 kV 30
     - 4.10.3. Cálculo impedancias del sistema 30
     - 4.10.4. Análisis corrientes de cortocircuito 32

4.10.5. Resultados obtenidos 34
4.11. Intensidad de cortocircuito máxima admisible conductores 34
4.12. Intensidad de cortocircuito máxima admisible para la pantalla 35
5. Red de puesta a tierra 35
5.1. Datos de diseño 36
5.2. Cálculo de la resistencia de puesta a tierra de los aerogeneradores 37
5.2.1. Resistencia a tierra del primer electrodo 38
5.2.2. Resistencia a tierra segundo electrodo 38
5.2.3. Resistencia a tierra del electrodo de la cimentación 39
5.2.4. Resistencia total de puesta a tierra aerogenerador 40
5.2.5. Conductor de enlace 40
5.2.1. Red de puesta a tierra SET 40
5.2.2. Puesta a tierra torres tramo aéreo 42
5.2.3. Resistencia a tierra equivalente 43
5.3. Prescripciones generales de seguridad 43
5.3.1. Seguridad de las personas 43
5.3.2. Seguridad de las instalaciones 44
5.3.3. Limitación del valor mínimo de la corriente de defecto 45
5.4. Parámetros de puesta a tierra 45
5.4.1. Tiempo total de duración de falta o defecto 45
5.4.2. Corriente de puesta a tierra 45
5.5. Tensiones de contacto 46
5.6. Tensiones de paso 47
5.7. Criterio de calentamiento máximo 48
5.8. Faltas a tierra en el lado de media tensión (20 kV) 49
Apéndice 1: Resultados obtenidos 50
1. Sección de los conductores 51
1.1. Tramos subterráneos 51
1.2. Tramos aéreos 51
2. Pérdidas en los conductores de potencia 51
3. Cortocircuito 52
3.1. Impedancias 52
3.2. Cálculos cortocircuito 53
4. Red de tierras 55

1. Objeto

El objeto del presenta anexo es justificar la selección de los conductores eléctricos de media tensión de la red interna del parque eólico en aplicación de la normativa vigente, así como los elementos de protección eléctrica necesarios para garantizar la seguridad de las instalaciones y de las personas durante su explotación.

2. Características generales de la instalación

La generación de la energía eléctrica en los aerogeneradores se realiza en los generadores asíncronos, ubicados en la góndola, a una tensión de 800 V, esta tensión se regula mediante un convertidos 800/720 V, y la energía se transporta por el interior de la góndola hasta la zona posterior de esta, donde se ubica el transformador, que eleva esta tensión de 720 V a 20 kV, el transformador conecta con las celdas de media tensión, las cuales permiten la interconexión entre los diferentes aerogeneradores y la subestación.

Los aerogeneradores, además, disponen de una red interna de baja tensión para alimentar los consumos auxiliares del sistema de control, sistema de refrigeración, etc.

Se dispone de un conductor independiente de los conductores de potencia, el conductor de protección, destinado a la conexión de los elementos metálicos de los aerogeneradores a la red de tierra. Esta red conecta con la puesta a tierra de la subestación.

3. Elementos excluidos del alcance del proyecto

Diferentes componentes del sistema eléctrico del parque eólico se consideran incluidos dentro del alcance del suministro del aerogenerador (responsabilidad del tecnólogo), y quedan excluidos del alcance del presente proyecto. A continuación, se indican las principales características de estos componentes.

3.1. Generador

- Tipo: Asíncrono, de jaula de ardilla
- Potencia nominal: 4.800 kW
- Rango de velocidades: 1.450 – 1.550 rpm
- Tensión del estator: 3 x 800 V
- Frecuencia nominal (de red): 50 Hz
- Clase de aislamiento H
- Grado de protección: IP54

3.2. Convertidor

- Potencia nominal: 5.300 kVA
- Tensión de la red: 3 x 720 V
- Tensión generador: 3 x 800 V
- Intensidad red: 4.250 A
- Intensidad generador: 3.925 A
- Grado de protección: IP54

3.3. Transformador

- Potencia nominal: 5.300 kVA
- Tensión lado de baja tensión: 720 V
- Tensión lado alta tensión: 15,7 – 22 kV
- Tensión más elevada: 24 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Grupo de conexión: Dyn5
- Potencia reactiva a carga total: 550 kVAr

3.4. Conductores red interna aerogenerador

- Aislamiento: EPR / HEPR
- Terminales: Conector-T tipo C
- Tensión máxima soportada: 24 kV
- Sección: 3 x 70 mm^2

3.5. Celdas de 24 kV

Las celdas de 24 kV respetarán las condiciones dispuestas en la Instrucción técnica complementaria ITC-RAT 16 "Conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV" del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 337/2014, así como la norma UNE-EN IEC 62271-200:2021.

Las celdas de 24 kV para protección y maniobra de los centros de transformación ubicados en el interior de cada aerogenerador, serán de tipo modular compacto, con aislamiento SF_6 (haxafluoruro de azufre), para instalación interior, con las siguientes características asignadas:

- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión funcionamiento: 20 kV
- Tensión nominal: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial: 70 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo: 170 kV
- Intensidad de servicio continuo: 1250 A
- Intensidad admisible de corta duración (1 s): 24 kA
- Intensidad máxima soportada: 100 kA

Dependiendo de la situación de cada centro de transformación, dentro de cada circuito, se definen tres grupos de celdas:

- Celdas 0L+1A: se instalan en posiciones de final de circuito y están formadas por una celda con función de remonte con presencia de tensión y una celda con función de protección con interruptor automático.
- Celdas 0L+2L+1A: se instalan en posiciones intermedias con ramificación, y están formadas por una celda con función de remonte con presencia de tensión, dos celdas con funciones de interruptor-seccionador y una celda con función de protección con interruptor automático.
- Celdas 0L+1L+1A: se instalan en posiciones intermedias sin ramificación, y están formadas por una celda con función de remonte con presencia de tensión, una celda con función de

interruptor-seccionador y una celda con función de protección con interruptor automático.

Los conjuntos de celdas definidos anteriormente se constituirán por combinación de los siguientes tipos básicos de celda:

- Celda de remonte con presencia de tensión (tipo 0L):
  - Embarrado interior de 630 A y 24 kV.
  - Dispositivo de tres lámparas indicador de presencia de tensión.
  - Bornes enchufables atornillados para conexión de cable aislado.
- Celda interruptor-seccionador (tipo 1L):
  - Embarrado interior de 630 A y 24 kV.
  - Interruptor-seccionador de 630 A.
  - Seccionador de puesta a tierra con cerramiento brusco y enclavamiento.
  - Mando manual.
  - Dispositivo de tres lámparas indicador de presencia de tensión.
  - Bornes enchufables atornillados para conexión de cable aislado.
- Celda de protección con interruptor automático (tipo A):
  - Embarrado interior de 630 A y 24 kV.
  - Seccionador de puesta a tierra con cerramiento brusco y enclavamiento.
  - Interruptor automático de 630 A y 24 kV.
  - Dispositivo de tres lámparas indicador de presencia de tensión.
  - Bornes enchufables atornillados para conexión de cable aislado.

4. Conductores líneas colectoras PE

El planteamiento seguido durante el diseño de la red interna de media tensión, que interconecta los aerogeneradores entre ellos y con la subestación Tablate, se basa en ajustar en cada tramo la sección del conductor individualmente, en base a la intensidad nominal prevista en el mencionado tramo. De esta manera se obtiene una reducción de costos notable, ya que el planteamiento se orienta a una mayor optimización de materiales y costes.

A partir de esta hipótesis previa se verifica que las caídas de tensión producidas, así como las pérdidas de potencia, se sitúen por debajo de los límites establecidos en la normativa aplicables en el diseño del parque eólico.

4.1. Caracterización de la red

La red colectora de media tensión (20 kV) del parque eólico Las Lomas se compone de tres tramos subterráneos y de un tramo aéreo, con tres conversiones aéreo-subterráneas. Las principales características de la red:

- Tensión asignada eficaz entre cada conductor y la pantalla del cable: 20 kV
- Tensión asignada eficaz entre 2 conductores: 24 kV
- Tensión de cresta (impulsos tipo rayo): 125 kV
- Categoría de la red: A

- Zona instalación: B

4.2. Potencia nominal

La potencia nominal de cada centro de transformación se obtiene como:

$$S_T = \frac{P_G}{\cos(\varphi)} = \frac{4.500\ kW}{0{,}91} = 4.969\ kVA \quad (1)$$

Donde:

S_T: Potencia aparente mínima del transformador [kVA].

P_G: Potencia nominal del generador [kW].

$\cos(\varphi)$: Factor de potencia [adimensional].

Para el cálculo se utiliza la potencia nominal de la máquina de 4,5 MW, esta potencia se limita mediante el sistema SCADA para que el conjunto de los 4 aerogeneradores nunca supere los 15 MW de potencia nominal, potencia correspondiente a la concedida en el punto de acceso y conexión.

El uso de esta potencia resulta condición más restrictiva que la potencia limitada, por lo que los resultados obtenidos con el cálculo a 4,5 MW garantiza el correcto dimensionamiento de la instalación con un margen de seguridad.

4.3. Intensidades nominales

Se calcula la intensidad nominal máxima de contribución de cada aerogenerador a los circuitos de 20 kV como:

$$I = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U} \quad (2)$$

Donde:

I: Intensidad nominal del circuito [A].

S_n: Potencia aparente nominal [kVA].

U: Tensión nominal de la línea [kV].

Las intensidades en cada uno de los tramos de las líneas de la red interna de media tensión:

LÍNEA	TRAMO	TIPO INSTALACIÓN	NÚMERO DE AEROGENERADORES	POTENCIA NOMINAL [kVA]	INTENSIDAD NOMINAL [A]
Grupo 1	LO10-LO07	Subterránea	1	4.969	143
	LO07-PAS1	Subterránea	2	9.938	287
	PAS1-PAS2	Aérea	2	9.938	287
	PAS2-PAS3	Aérea	2	9.938	287
	PAS3-SET	Subterránea	2	9.938	287
Grupo 2	LO05-LO02	Subterránea	1	4.969	143
	LO02-PAS2	Subterránea	2	9.938	287
	PAS2-PAS3	Aérea	2	9.938	287
	PAS3-SET	Subterránea	2	9.938	287

Tabla 1: intensidades nominal de cada uno de los tramos de las líneas.

4.4. Protecciones

Para la protección contra sobreintensidades, cortocircuitos y sobrecargas se cumplirá con lo indicado

en la ITC-LAT 06 apartado 7.1. De igual manera para la protección contra sobretensiones lo indicado en el apartado 7.2 de la misma ITC.

Estas protecciones se consideran incluidas dentro del alcance del suministro del aerogenerador.

4.5. Tramos red subterráneos

Los tramos de la red subterráneos son los que discurren entre los aerogeneradores y los puntos de conversión aéreo-subterráneo ubicados cerca de las posiciones de los aerogeneradores y entre el tercer punto de conversión y la entrada a la subestación Tablate.

4.5.1. Características del terreno

El tipo de instalación es, en su mayor parte, enterrado entubado con prisma de hormigón, en zanjas de ancho y profundidad variable, según el número de circuitos. Para estimar la temperatura del terreno se utiliza la correlación indicada por el IDEA [1] que permite obtener la temperatura del terreno a partir de la temperatura media ambiental:

$$T_{terreno} = 0{,}0068 \cdot T_{ambiente}^2 + 0{,}963 \cdot T_{ambiente} + 0{,}6865 \quad (3)$$

Para determinar la temperatura media del terreno se tendrá en cuenta la temperatura media máxima, siendo esta condición más restrictiva para la conductividad de los conductores debido a la disminución de esta con el aumento de la temperatura. Se considera una temperatura media máxima de 27,7°C [2] en el término municipal de Lanjarón. Teniendo en cuenta esta temperatura ambiental la temperatura del terreno resulta de 32,58°C.

En el caso de la resistividad del terreno no se dispone de datos empíricos de la zona, por la cual cosa se toma un valor aproximado de 250 Ω·m, a ajustar en fases posteriores del proyecto.

4.5.2. Características del cable

Las características del cable aislado son:

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado libre de halógenos (XLPE)
- Clase según UNE EN 60228: 2
- Tipo de cable: RHZ1-OL unipolar
- Tensión nominal: 12/20 kV
- Tensión más elevada: 24 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo: 170 kV
- Temperatura máxima del conductor: 90°C
- Rango de temperatura ambiente: -40°C a +60°C
- Secciones: 150, 240, 400 o 630 mm^2
- Conductor: Aluminio (Al)
- Pantalla sobre el conductor: Semiconductora extruida sobre aislamiento desplegable en frío.

1 Fuente: Instituto de la Diversificación y Ahorro de la Energía. Disponible en: < https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_12_Guia_tecnica_condiciones_climaticas_exteriores_de_proyecto_e4e5b769.pdf >. [Fecha consulta: 21/03/2025].

2 Fuente: Agencia Estatal de Meteorología. Disponible en: < https://agroclimap.aemet.es/# >. [Fecha de consulta: 14/10/2025].

- Pantalla metálica: 16 mm² Cobre (Cu)
- Cubierta exterior: Poliolefina libre de halógenos (Z1)
- Norma: UNE-HD 620-10X IEC 60502
- Clasificación CPR: Fca (UNE-EN 50575)

4.5.3. Cálculo del límite térmico de la red

Los cables para la red de media tensión en los tramos subterráneos serán unipolares, con aislamiento XLPE, con conductor de aluminio, designación RHZ1-OL 12/20 kV, con pantalla de cobre de 16 mm², y las secciones a utilizar serán: 150, 240, 400 o 630 mm², según la potencia a transportar.

Los cables irán ubicados dentro de tubos de polietileno reticulado, corrugado exterior, liso interior, sin relleno. Estos estarán colocados en zanjas, con relleno de hormigón, formando un prisma, la profundidad de instalación dependerá del número de circuitos que se instalen en cada zanja.

Las intensidades máximas admitidas por este tipo de cables son las indicadas en la tabla siguiente:

SECCIÓN [mm²]	INTENSIDAD ADMISIBLE BAJO TUBO [A]
150 Al	245
240 Al	320
400 Al	415
630 Al	510

Tabla 2: intensidades máximas de catálogo Technohm [3] para una terna de cables dispuestos en trébol, entubados, a 1 m de profundidad, temperatura del terreno 25°C y resistividad térmica 1,5 K·m/W.

Las secciones del cable se adaptarán a cada tramo para no superar en ningún caso el límite térmico del conductor, siendo la intensidad admisible corregida teniendo en cuenta las condiciones que afectan a la instalación:

- Temperatura del terreno.
- Agrupación de los circuitos.
- Resistividad térmica del terreno.
- Profundidad de la instalación.

La sección escogida cumplirá con las condiciones más restrictivas que se producen en cada tramo.

4.5.3.1 Factor de corrección temperatura

El factor de corrección correspondiente a la temperatura: F_{CT}, relativo a cables directamente enterrados en terreno cuya temperatura sea diferente de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$F_{CT} = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}} = \sqrt{\frac{90 - 32{,}58}{90 - 25}} = 0{,}94 \quad (4)$$

Donde:

θ_s: Temperatura máxima asignada del conductor [°C].

θ_t: Temperatura máxima del terreno [°C].

3 Fuente: Technohm conductores eléctricos. Disponible en: < https://www.tecnohm.com/wp-content/uploads/123-MT_ENDESA_RHZ1-OL.pdf >. [Fecha consulta: 28/02/2025].

4.5.3.2 Factor de corrección agrupación circuitos

Para el factor de corrección F_{CA} (factor relativo a la agrupación de circuitos) para ternas de cables enterrados bajo tubo en una zanja se aplicarán los coeficientes indicados en la tabla siguiente, la separación ternas dentro de la zanja en cualquier dirección será de d = 0,2 m.

TIPO INSTALACIÓN	SEPARACIÓN DE LAS TERNAS	NÚMERO DE TERNAS EN LA ZANJA	FACTOR F_{CA}
Bajo tubo	d = 0,20 m	2	0,83
Bajo tubo	d = 0,20 m	3	0,75
Bajo tubo	d = 0,20 m	4	0,70

Tabla 3: valores factor de corrección. F_{CA}.

A continuación. Se indican el número de ternas máximo para cada tramo de los circuitos de evacuación:

LÍNEA	TRAMO	N° DE CIRCUITOS	FACTOR F_{CA}
Grupo 1	LO02-LO01	2	0,83
	LO01-PAS1	2	0,83
	PAS3-SET	2	0,83
Grupo 2	LO04-LO03	2	0,83
	LO03-PAS2	2	0,83
	PAS3-SET	2	0,83

Tabla 4: factores F_{CA} a aplicar en cada tramo.

4.5.3.3 Factor de corrección resistividad térmica del terreno

El factor de corrección de resistividad térmica del terreno, F_{CRT}, para cables instalados bajo tubo, tienen en cuenta la resistividad térmica del terreno de la zona de instalación.

Se considera para el diseño de la sección de los cables la resistividad estándar del terreno de 1,5 K·m/W. De esta manera el factor F_{CRT} toma valor de 1 en todos los tramos.

4.5.3.4 Factor de corrección profundidad instalación

El factor de corrección por profundidad de instalación, F_{CP}, está tabulado en función de la profundidad de instalación y la sección de los conductores:

PROFUNDIDAD [m]	SECCIÓN ≤ 185 mm²	SECCIÓN ≥ 185 mm²
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,5	0,97	0,96

Tabla 5: factores F_{CP} según la profundidad de instalación.

En el caso de profundidades de instalación no indicadas en la tabla anterior, el valor del factor de corrección F_{CP} se obtiene por interpolación lineal entre los dos valores más próximos.

LÍNEA	TRAMO	PROFUNDIDAD [m]	FACTOR F_{CP}
Grupo 1	LO02-LO01	1,1	0,992
	LO01-PAS1	1,35	0,972
	PAS3-SET	1,1	0,992
Grupo 2	LO04-LO03	1,1	0,992

	LO03-PAS2	1,35	0,972
	PAS3-SET	1,35	0,972

Tabla 6: factores F_{CP} a aplicar en cada tramo.

4.5.4. Intensidad admisible permanente

En base a los factores expuestos, la intensidad admisible (I_{adm}) permanente del conductor en condiciones de servicio se calcula con la siguiente expresión:

$$I_{adm\ corregida} = I_{adm} \cdot F_{CT} \cdot F_{CA} \cdot F_{CRT} \cdot F_{CP} \quad (5)$$

Para cada una de las líneas del parque eólico, las intensidades admisibles obtenidas del conductor escogido aplicando los factores de corrección indicados:

LÍNEA	TRAMO	INTESIDAD NOMINAL [A]	SECCIÓN DEL CABLE	INTENSIDAD ADMISIBLE [A]	INTENSIDAD ADMISIBLE CORREGIDA [A]
Grupo 1	LO02-LO01	120	Al-240	345	247,64
	LO01-PAS1	239	Al-630	540	386,72
	PAS3-SET	239	Al-630	540	394,67
Grupo 2	LO04-LO03	120	Al-240	345	247,64
	LO03-PAS2	239	Al-630	540	386,72
	PAS3-SET	239	Al-630	540	386,72

Tabla 7: selección de la sección de los conductores y comprobación de la intensidad admisible.

Se comprueba como en ningún tramo la intensidad nominal de la línea supera la intensidad admisible corregida del conductor.

4.5.5. Características conductores

4.5.5.1 Resistencia eléctrica

Los valores de resistencia eléctrica de los conductores vienen dados por el fabricante del conductor, estos datos son proporcionados a unas ciertas condiciones de operación, para adaptarlos a las condiciones de la instalación se emplean las siguientes ecuaciones. Para ajustar la temperatura máxima de servicio prevista.

$$R' = R_{20} \cdot \left(1 + \alpha \cdot (T - T_{20})\right) \quad (6)$$

Donde:

R': Resistencia del conductor a la máxima temperatura de servicio [Ω].

α: Coeficiente de temperatura [°C^{-1}].

T: Temperatura máxima de servicio [°C].

Para ajustar el tipo de corriente, de corriente continua a corriente alterna:

$$R = R' \cdot (1 + Y_s + Y_p) \quad (7)$$

Donde:

Y_s: Incremento de la resistencia debido al efecto pelicular:

$$Y_s = \frac{\left(\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_s\right)^2}{192 + 0{,}8 \cdot \left(\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_s\right)^2} \quad (8)$$

Y_p: Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad:

$$Y_p = \frac{\left(\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_p\right)^2}{192 + 0{,}8 \cdot \left(\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_p\right)^2} \cdot \left(\frac{d_c}{s}\right)^2 \cdot \left[0{,}312 \cdot \left(\frac{d_c}{s}\right)^2 + \frac{1{,}18}{\frac{\left(\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_p\right)^2}{192 + 0{,}8 \cdot \left(\frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_p\right)^2} + 0{,}27}\right] \quad (9)$$

f: Frecuencia de la red [Hz].

d_c: Diámetro del conductor [mm].

s: Distancia entre ejes de los conductores [mm].

Los valores de k_s y k_p vienen indicados en la tabla 2 de la norma 21144, para el caso de estudio ambos coeficientes toman valor de 1.

4.6. Tramos red aéreos

El tramo aéreo de la red interior de media tensión del parque eólico corresponde con un tramo existente de la línea, para minimizar las afecciones al territorio debido a la orografía del terreno. La vida útil de este tipo de líneas se considera de 40 años, con lo que actualmente se encuentra a la mitad de esta. Adicionalmente, transcurrido este período, con reparaciones sustanciales se puede prolongar la vida útil de la infraestructura.

La línea consta de 4 apoyos, 3 de ellos son apoyos con función de PAS (paso aéreo subterráneo). Entre el primer y segundo apoyo discurre un único circuito, siendo la configuración del primer apoyo de crucetas al tresbolillo, configuración (S), entre el resto de apoyos discurren dos circuitos, teniendo estos configuración en bandera (N).

4.6.1. Cálculos mecánicos

A continuación, se expone el procedimiento para calcular las características de una línea eléctrica aérea del tipo implementado en el parque eólico Las Lomas. No se prevén modificaciones sobre la línea actual, por lo que se considera que los apoyos y cable tendido cumplen con estas condiciones.

4.6.1.1 Tensión máxima del tendido

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (To), se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes.

- El coeficiente de seguridad a la rotura, será como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según el apartado 3.2.1 de la ITC-LAT 07.
- La tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15°C para zona A y 10°C para zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda del porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (*every day stress*). E.D.S. máximo del 15%.

4.6.1.2 Vano de regulación

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \cdot \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}} \quad (10)$$

Donde:

a_r: Longitud proyectada del vano de regulación [m].

b_i: Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i [m].

a_i: Proyección horizontal de b_i [m].

4.6.1.3 Ecuación de cambio de condiciones

La ecuación de cambio de condiciones permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos calores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica. Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 \cdot (T + A) = B \quad (11)$$

$$A = \alpha \cdot (\theta - \theta_0) 3S \cdot E - T_0 + \frac{\alpha_r^2}{24} \cdot \frac{P_0^2}{T_0^2} \cdot S \cdot E \quad (12)$$

$$B = \frac{a_r^2 \cdot p^2}{24} \cdot S \cdot E \quad (13)$$

Donde:

a_r: Longitud proyectada del vano de regulación [m].

T_0: Tensión horizontal en las condiciones iniciales [kg].

θ_0: Temperatura en las condiciones iniciales [°C].

P_0: Sobrecarga en las condiciones iniciales según la zona donde nos encontremos [kg/m].

T: Tensión horizontal en las condiciones finales [kg].

θ: Temperatura en las condiciones finales [°C].

P: Sobrecarga en las condiciones finales [kg/m].

S: Sección del conductor [mm²].

E: Módulo de elasticidad del conductor [kg/mm²].

α: Coeficiente de dilatación lineal del conductor [m/°C].

La sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{cond} + Sobrecarga_{viento} \quad (14)$$

4.6.1.4 Flecha máxima

Las flechas que se alcanzan en cada vano, se calculan utilizando la ecuación de Truxá:

$$f = \frac{p \cdot a \cdot b}{8 \cdot T} \cdot \left(1 + \frac{a^2 \cdot p^2}{48 \cdot T^2}\right) \quad (15)$$

Donde:

a: Longitud proyectada del vano [m].

h: Desnivel [m].

b: Longitud real del vano [m].

$$b = \sqrt{a^2 + h^2} \quad (16)$$

T: Componente horizontal de la tensión [kg].

p: Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas [kg/m].

El tendido de la línea debe realizarse de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 7 metros.

4.6.1.5 Distancias de seguridad

4.6.1.5.1 Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-RAT 07, en todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a: D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} (con un mínimo de 6 m). A la tensión más elevada de la red de 24 kV le corresponde una D_{el} de 0,22 m.

Por tanto, se obtiene una distancia mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + 0{,}22 = 5{,}52\ m \quad (17)$$

Esta distancia resulta inferior a la distancia mínima de 6 m, por lo que se toma esta como la distancia mínima a mantener con el terreno y los conductores.

4.6.1.5.2 Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC-LAT 07, esta se calcula como:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp} \quad (18)$$

Donde:

D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos [m].

K': Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07.

F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07.

L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L = 0.

D_{pp}: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de D_{pp} se indican en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

4.6.1.5.3 Distancia a la masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a D_{el}.

Donde:

D_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. D_{el} puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC-LAT 07.

En el caso de líneas con una tensión más elevada de la red de 25 kV:

$$D_{el} = 0{,}22\ m \tag{19}$$

La ITC-LAT 07 establece una distancia mínima de 0,2 m, en este caso D_{el} es superior a la distancia mínima, por lo que se toma esta como más restrictiva.

4.6.1.5.4 Desviación de la cadena de aisladores

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\tan(\gamma) = \frac{K_v \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + \frac{E_c}{2}}{P \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + T_{-t+\frac{v}{2}} \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right) + \frac{P_c}{2}} \tag{20}$$

Donde:

γ: Ángulo de desviación.

E_c: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores [kg].

P_c: Peso de cada cadena [kg].

a_1 y a_2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior [m].

h_1 y h_2: Desnivel del vano anterior y posterior [m].

$T_{-t+\frac{v}{2}}$ Componente horizontal de la tensión según zona con sobrecarga ½ de viento a 120 km/h.

D: Diámetro del conductor [m].

P: Peso unitario del conductor [kg/m].

K_v: Presión mitad del viento [kg/m²].

4.6.1.5.5 Cúpula del cable de tierra

En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda 35°. Así la altura mínima de la cúpula vendrá dada por las fórmulas siguientes:

$$tg(35) = \frac{d}{h_{min}} \tag{21}$$

$$h_{min} = \frac{d}{tg(35)} \tag{22}$$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:

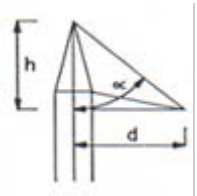


Figura 1: apoyos de amarre.

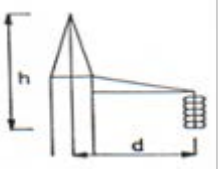


Figura 2: apoyos de suspensión.

4.6.1.6 Apoyos

No se prevén actuaciones sobre los apoyos existentes de la línea. A continuación, se indica el procedimiento de cálculo genérico para este tipo de apoyos.

4.6.1.6.1 Criterios de cálculo

Debido a que la línea se encuentra en zona B se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo las siguientes hipótesis: hipótesis de viento, hipótesis de hielo, hipótesis de viento + hielo, hipótesis de desequilibrio de fases e hipótesis de rotura de conductores. El análisis de tales hipótesis estará condicionado por la función del apoyo.

4.6.1.6.2 Acciones consideradas

4.6.1.6.2.1 Cargas verticales

- Carga vertical permanente (Pvp):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1+a_2}{2}\right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right)\right] \quad (23)$$

Donde:

a_1 y a_2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior [m].

P_{cond}: Peso propio del conductor.

P_{cad}: Peso de la cadena, aisladores más herrajes.

n: Número de conductores.

h_1 y h_2: Desnivel del vano anterior y posterior [m].

T: Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada [kg].

- Sobrecarga por hielo (Sh):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1+a_2}{2}\right) \cdot n \quad (24)$$

Donde:

Ph: Sobrecarga de hielo [kg/m]. En la zona B:

$$P_h = 0{,}18 \cdot \sqrt{d} \quad (25)$$

4.6.1.6.2.2 Cargas horizontales

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1+a_2}{2}\right) \quad (26)$$

Donde:

q: Presión del viento sobre el conductor [kg/m2]. Siendo q = $60 \cdot \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$ [kg/m²] cuando d ≤ 16 mm y q = $50 \cdot \left(\frac{V_v}{120}\right)^2$ [kg/m²] cuando d ≥ 16 mm.

d: Diámetro del conductor [mm].

- Resultante de ángulo (Ra):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad (27)$$

Donde:

α: Ángulo interno que forman los conductores entre sí.

- Desequilibrio de tracciones (Dt):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{máxima} \quad (28)$$

  - Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de suspensión se considera un 15%, aplicado en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
  - Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de amarre, se considera un 25%, aplicado en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
  - Desequilibrio en apoyos de anclaje se considera un 50%, aplicando en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
  - Desequilibrio en apoyos de fin de línea se considera el 100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo.

Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

  - Desequilibrios muy pronunciados: deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuer más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.
  - Desequilibrio en apoyos especiales: desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

- Rotura de conductores (Rc):

$$R_c = \% \cdot T_{máxima} \quad (29)$$

Como la línea es de un solo conductor por fase se consideran los % del apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07 para un conductor.

  - Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de aislamiento de suspensión, se supondrán un 50% de su esfuerzo de rotura aplicable.
  - Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre, no se supondrá reducción alguna de la tensión.
  - Rotura de conductores en apoyos de anclaje, se supondrá un esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total de haz de fase), el 100% para líneas con un conductor por fase.
  - Rotura de conductores en apoyos de fin de línea, se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.
  - Rotura de conductores en apoyos especiales. Se considerará el esfuerzo que produzca la solicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

Esfuerzo equivalente y momento torsor: acorde a lo indicado en los puntos de la ITC-LAT 07 3.1.5 y 3.5.3, es obligatoria la consideración de la resultante de ángulo en la hipótesis de rotura. Dicha

resultante de ángulo ha de considerarse sobre la totalidad de conductores de fase y protección, acorde a lo definido en el punto 3.1.6 del nuevo reglamento, por lo que sobre el apoyo actuará un esfuerzo útil simultáneo con la torsión asociada a la rotura del conductor.

4.6.1.7 Cimentaciones de cuatro patas y monobloque

Tanto las cimentaciones de las torres de patas separadas como las monobloque están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (Ft), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (Ph) más el del cono de tierras arrancadas (Pc) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$\frac{P_c+P_h}{F_t} \geq 1{,}5 \quad (30)$$

Cuando el esfuerzo sea a compresión (Fc), la presión ejercida por este más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$\frac{F_c+P_h}{A} \leq \sigma \quad (31)$$

4.6.1.8 Aislamiento y herrajes

4.6.1.8.1 Aisladores

Según establece el apartado 3.4 de la ITC-LAT 07, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S. = \frac{carga\ rotura\ aislador}{T_{màx}} \geq 3 \quad (32)$$

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores utilizada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC-LAT 07) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC-LAT 07), el Real Decreto 223/2008 recomienda que la longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea. A partir de la siguiente ecuación:

$$N_A = \frac{n \cdot l_F}{U_s} \quad (33)$$

Donde:

N_A: Nivel de aislamiento por cadena.

l_F: Línea de fuga por aislador.

U_s: Tensión más elevada de la red.

n: Número de aisladores por cadena.

4.6.1.8.2 Herrajes

Según establece el apartado 3.3 de la ITC-LAT 07, los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cable de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se

comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

4.6.2. Cálculos eléctricos

El conductor de potencia utilizado actualmente en la línea es LA-110 (94-AL1/22-ST1A), en disposición de circuito simple, un conductor por fase. Sus características principales:

CÓDIGO	SECCIÓN			N° DE ALAMBRES		DIÁMETRO DEL ALAMBRE		DIÁMETRO		MASA [kg/km]	RESISTENCIA TRACCIÓN [kN]	RESISTENCIA EN CC [Ω/km]
	Al	Ac	Total	Al	Ac	Al	Ac	Alma	Conductor			
94-AL1/22-ST1A	94,2	22	116,2	30	7	2	2	6	14	432,5	43,17	0,3067

Tabla 8: características conductor LA-110 [4].

4.6.2.1 Resistencia eléctrica

La resistencia de un conductor eléctrico por unidad de longitud, en corriente alterna y a una temperatura de trabajo máxima de la línea θ = 85°C se obtiene del siguiente modo:

$$R_\theta = R_{dc\theta} \cdot (1 + 7{,}5 \cdot f^2 \cdot D_{ext}^4 \cdot 10^{-7}) \quad (34)$$

Donde:

R_θ: Resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura θ [Ω/km].

$R_{dc\theta}$: Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ.

f: Frecuencia de la corriente.

D_{ext}: Diámetro del conductor.

La resistencia del conductor, por unidad de longitud, en corriente continua y a una temperatura θ = 85°C, se obtiene del siguiente modo:

$$R_{dc\theta} = R_{dc20} \cdot [1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20)] \quad (35)$$

Donde:

$R_{dc\theta}$: Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 85°C [Ω/km].

R_{dc20}: Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C [Ω/km].

α_{20}: Coeficiente de variación de la resistividad a 20°C, en función de la temperatura [°C^{-1}]. Para el aluminio este coeficiente tiene un valor de 4,03·10^{-3}.

θ: Temperatura de trabajo (85°C).

4.6.2.2 Reactancia del conductor

La reactancia quilométrica por fase se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left(\frac{1}{2 \cdot n} + 4{,}6 \cdot \log\left(\frac{D}{r}\right)\right) \cdot 10^{-4} \quad (36)$$

Donde:

X: Reactancia aparente [Ω/km].

4 Fuente: Bronmetal. Disponible en: < https://www.bronmetal.com/wp-content/uploads/cable-de-aluminio-acsr.pdf >. [Fecha de consulta: 14/10/2025].

f: Frecuencia de la red [Hz].

r: Radio del conductor [m]. Todas las líneas tienen un solo conductor, por lo que:

- Para un conductor (n=1):

Figura 3: radio del conductor para líneas con un conductor por fase.

D: Separación media geométrica.

$$D = \sqrt[3]{d_{12} \cdot d_{23} \cdot d_{13}} \quad (37)$$

4.6.2.3 Impedancia por quilómetro

La impedancia quilométrica en Ω/km de la línea vendrá dada por los valores de resistencia y reactancia quilométrica, dado la siguiente fórmula:

$$Z = R + jX \quad (38)$$

4.6.2.4 Densidad máxima

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 de la ITC-LAT 07.

Para un conductor de acero-aluminio, LA-110, de 116,2 mm² de sección, la densidad de corriente máxima admisible resulta de 2,74 A/mm².

4.6.2.5 Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible que puede circular por el cable LA-110, teniendo en cuenta que tiene una sección de 116,2 mm² y configuración simplex, es de:

$$I_{máx} = D_{máx\ adm} \cdot S \cdot n \quad (39)$$

Donde:

$I_{máx}$: Intensidad de corriente máxima [A].

$D_{máx\ adm}$: Densidad de corriente máxima soportada por el cable [A/mm²].

S: Sección del conductor [mm²].

n: Número de conductores por fase.

Alternativamente, se pude obtener la intensidad admisible del conductor teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas de la zona de instalación y teniendo en cuenta el efecto de la trasmisión de calor entre el conductor y el ambiente y la disminución de su capacidad de transporte de energía que esto implica.

Las condiciones ambientales establecidas para la zona del proyecto:

CONDICIONES AMBIENTALES	VERANO	INVIERNO
Temperatura ambiente [°C]	27,7	-0,9
Radiación solar [W/m²]	1056	835
Velocidad del viento [m/s]	2,94	3,89
Coeficiente de absorción	0,8	0,8

Coeficiente de emisividad	0,8	0,8
Altitud de la línea [m]	630	630

Tabla 9: condiciones ambientales de la zona de instalación.

Aplicando las fórmulas del documento IEEE Std 738-2012 "*Standard for Calculating the Current-Temperature Relationship of Bare Overhead Conductors***", balance calorífico en estado estacionario:**

$$I = \sqrt{\frac{q_c + q_r - q_s}{R(T_{avg})}} \quad (40)$$

Donde:

I: Intensidad admisible del conductor [A].

q_c: Pérdidas térmicas por convección [W/m]. Toma el máximo valor obtenido a partir de:

$$q_{c1} = K_{angle} \cdot \left[1{,}01 + 1{,}35 \cdot N_{Re}^{0{,}52}\right] \cdot k_f \cdot (T_s - T_a) \quad (41)$$

$$q_{c2} = K_{angle} \cdot 0{,}754 \cdot N_{Re}^{0{,}6} \cdot k_f \cdot (T_s - T_a) \quad (42)$$

K_{angle}: Factor de dirección del viento.

$$K_{angle} = 1{,}194 - \cos(\phi) + 0{,}194 \cdot \cos(2\phi) + 0{,}368 \cdot \sin(2\phi) \quad (43)$$

ϕ: Ángulo entre la dirección del viento y el eje del conductor.

N_{Re}: Número de Reynolds:

$$Re = \frac{D_0 \cdot \rho_f \cdot V_w}{\mu_f} \quad (44)$$

D_0: Diámetro exterior del conductor [m].

ρ_f: Densidad del aire [kg/m³].

V_w: Velocidad del viento [m/s].

μ_f: Viscosidad absoluta del aire [kg/m·s].

k_f: Conductividad térmica del aire [W/(m·°C)].

Con velocidad de viento cero, las pérdidas térmicas por convección natural:

$$q_{cn} = 3{,}645 \cdot \rho_f^{0{,}5} \cdot D_0^{0{,}75} \cdot (T_s - T_a)^{1{,}25} \quad (45)$$

q_r: Pérdidas térmicas por radiación [W/m].

$$q_r = 17{,}8 \cdot D_0 \cdot \varepsilon \cdot \left[\left(\frac{T_s + 273}{100}\right) - \left(\frac{T_a + 273}{100}\right)\right]^4 \quad (46)$$

ε: Emisividad.

T_s: Temperatura superficial del conductor [°C].

T_a: Temperatura ambiente [°C].

q_s: Aumento de calor debido a la radiación solar [W/m].

$$q_s = \alpha \cdot Q_{se} \cdot \sin(\theta) \cdot A' \quad (47)$$

α: Absortividad solar.

Q_{se}: Intensidad calorífica total irradiada por el sol y el cielo, corregida por la altitud [W/m²].

θ: Ángulo efectivo de la incidencia del sol.

$$\theta = \arccos[cos(H_c) \cdot cos(Z_c - Z_1)] \quad (48)$$

H_c: Altitud del Sol [°].

Z_c: Azimut del Sol [°].

Z_1: Azimut de la línea [°].

A': Área proyectada del conductor [m²/m].

$R(T_{avg})$: Resistencia del conductor en AC a la temperatura T_{avg} [Ω/m].

$$R(T_{avg}) = \left[\frac{R(T_{high}) - R(T_{low})}{T_{high} - T_{low}}\right] \cdot (T_{avg} - T_{low}) + R(T_{low}) \quad (49)$$

Y considerando que el conductor debe de alcanzar como máximo una temperatura de 85°C, la intensidad admisible en el conductor resulta:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN VERANO [A]	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN INVIERNO [A]	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE POR DENSIDAD DE CORRRIENTE [A]
553,93	748,50	318

Tabla 10: intensdad admisible del conductor 94-AL1/22-ST1A.

La condición de densidad de corriente admisible del conductor resulta la más restrictiva, se comprueba cómo esta es inferior a la intensidad nominal de la línea, de 306 A.

4.6.2.6 Capacidad de transporte

La máxima potencia que se puede transportar por la línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$S_{máx} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{máx} \quad (50)$$

$$P_{máx} = S_{máx} \cdot \cos(\varphi) \quad (51)$$

Donde:

$S_{máx}$: Potencia aparente máxima [kVA].

$P_{máx}$: Potencia activa máxima [kW].

U: Tensión [kV].

$\cos(\varphi)$: Factor de potencia de la línea.

CAPACIDAD	POTENCIA APARENTE [MVA]	POTENCIA ACTIVA [MW]
Verano	17,08	15,47
Invierno	23,08	20,90
Densidad de corriente	11,02	9,35

Tabla 11: capacidad de transporte de la línea.

Se comprueba como la capacidad de transporte de la línea es superior a la potencia nominal de las líneas, de 10,6 MVA y 9 MW.

4.6.2.7 Susceptancia por quilómetro

El valor de la susceptancia quilométrica de la línea se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$B = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \quad (52)$$

Donde:

B: Susceptancia [S/km].

F: Frecuencia de la red [Hz].

C: Capacidad [F/km].

$$C = \frac{24{,}2}{\log\left(\frac{D}{r_2}\right)} \cdot 10^{-9} \quad (53)$$

D: Separación media geométrica entre conductores [mm].

r2: Radio equivalente para 2 conductores por fase.

4.6.2.8 Efecto corona

El efecto corona es una descarga eléctrica parcial que ocurre en el aire alrededor de un conductor de media o alta tensión cuando el campo eléctrico excede la rigidez dieléctrica del aire circundante.

La tensión crítica de inicio de descargas por efecto corona se determina como:

$$U_c = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot n \cdot ln\frac{D}{r} \quad (54)$$

Donde:

U_c: Tensión crítica de inicio de descarga [V].

m_c: Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor.

δ: Factor de corrección de la densidad del aire.

$$\delta = \frac{3{,}921 \cdot h}{273 + v} \quad (55)$$

h: Presión barométrica [cmHg].

$$\log(h) = \log(76) - \frac{y}{18336} \quad (56)$$

y: Altura sobre el nivel del mar [m].

v: Temperatura [°C].

m_t: Coeficiente que depende del estado del tiempo (1 tiempo seco, 0,8 tiempo húmedo).

n: Número de conductores del haz de cada fase.

r: Radio del conductor [cm].

D: Distancia media geométrica entre fases de un circuito [cm].

La tensión crítica de inicio de corona visible:

$$U_v = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot \left(1 + \frac{0{,}301}{\sqrt{\delta \cdot r}}\right) \cdot r \cdot n \cdot \ln\frac{D}{r} \quad (57)$$

4.6.2.9 Conductancia por quilómetro

La conductancia quilométrica de la línea vendrá dada por los valores de las pérdidas por efecto corona y por las pérdidas en los aisladores:

$$G = [P_A + P_{EC}] \cdot \frac{10^{-3}}{U^2} \quad (58)$$

Donde:

P_A: Pérdidas en los aisladores [kW/km].

P_{EC}: Pérdidas por efecto corono [kW/km].

U: Tensión de servicio por fase de la línea [kV].

4.6.2.10 Admitancia por quilómetro

La admitancia quilométrica de la línea vendrá dada por los valores de conductancia y susceptancia quilométrica, mediante la ecuación:

$$Y = G + jB \tag{59}$$

4.7. Conversiones aéreo-subterráneas

La conversión entre los tramos aéreos y los tramos subterráneos se realiza en las torres de la línea aérea. Los conductores subterráneos suben a través de la torre, en un primer tramo por el interior de tubos de PVC de protección mecánica. A partir de la altura de 3 m discurren fijados a los elementos de la torre hasta los soportes de las terminaciones de los cables, donde se conecta con el cableado aéreo.

En la Figura 4 se puede observar la conversión, el cableado subterráneo de color rojo, sube por el interior de la torre hasta los brazos de cada una de las fases.

Figura 4: torre 1 de la red aérea del parque eólico Las Lomas [5].

5 Fuente: Google Maps. Disponible en: < https://www.google.es/maps/place/18420+Lanjar%C3%B3n,+Granada/@36.9135349,-3.5135434,3a,18.3y,195.78h,91.26t/data=!3m7!1e1!3m5!1syR468yNzC2w42JzvsTgDEg!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetview

4.8. Caídas de tensión

La fórmula utilizada para obtener la caída de tensión en un tramo en valor absoluto, tanto para líneas subterráneas como aéreas:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U \cdot \cos(\varphi)} \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \sin(\varphi)) \quad (60)$$

Donde:

ΔU: Caída de tensión [V].

P: Potencia a transportar [kW].

L: Longitud de la línea [km].

U: Tensión de la línea [kV].

R: Resistencia del conductor [Ω/km].

X: Reactancia del conductor a 50 Hz [Ω/km].

$\cos(\varphi)$: Factor de potencia.

En la tabla siguiente se muestran las caídas de tensión en cada uno de los tramos de la red aéreo-subterránea de media tensión del parque eólico. Se comprueba como en ningún caso la caída de tensión supera el 2%.

LÍNEA	TRAMO	POTENCIA NOMINAL [kW]	LONGITUD [m]	CONDUCTOR	R [Ω/km]	X [Ω/km]	ΔUc [V]	ΔUc [%]
Grupo 1	LO10-LO07	3.750	1.141,35	Al-150	0,17	0,12	57,15	0,29
	LO07-PAS1	7.500	474,60	Al-630	0,06	0,09	22,47	0,11
	PAS1-PAS2	7.500	102,71	94-AL1/22-ST1A	0,40	0,35	25,77	0,13
	PAS2-PAS3	7.500	593,85	94-AL1/22-ST1A	0,40	0,30	143,02	0,72
	PAS3-SET	7.500	22,79	Al-630	0,06	0,09	1,08	0,005
TOTAL GRUPO 1							249,47	1,25
Grupo 2	LO05-LO02	3.750	642,60	Al-150	0,17	0,12	32,17	0,16
	LO02-PAS2	7.500	865,20	Al-630	0,06	0,09	40,96	0,20
	PAS2-PAS3	7.500	593,85	94-AL1/22-ST1A	0,40	0,30	143,02	0,72
	PAS3-SET	7.500	22,79	Al-630	0,06	0,09	1,08	0,005
TOTAL GRUPO 2							217,23	1,09
TOTAL RMT							249,47	1,25

Tabla 12: caídas de tensión.

4.9. Pérdidas de potencia

4.9.1. Líneas subterráneas

Las pérdidas de potencia en líneas subterráneas vienen dadas por la siguiente expresión:

pixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fcb_client%3Dmaps_sv.tactile%26w%3D900%26h%3D600%26pitch%3D-1.2599018729313514%26panoid%3DyR468yNzC2w42JzvsTgDEg%26yaw%3D195.78377313270798!7i16384!8i8192!4m6!3m5!1s0xd71eb472dff0405:0x87bed32b75110104!8m2!3d36.9187716!4d-3.4795035!16zL20vMGt3NjBn?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MTAwOC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D >. [Fecha de consulta: 14/10/2025].

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R}{U^2 \cdot (\cos(\varphi))^2} \quad (61)$$

Donde:

P: Potencia a transportar [kW].

L: Longitud de la línea [km].

U: Tensión nominal de la línea [kV].

R: Resistencia del conductor [Ω/km].

$\cos(\varphi)$: Factor de potencia.

4.9.2. Líneas aéreas

En el caso de las líneas aéreas se producen pérdidas por diferentes causas.

4.9.2.1 Pérdidas por efecto corona

Se producirán pérdidas por efecto corona en el caso que las tensiones indicadas en el punto 4.6.2.8 sean inferiores a la tensión entre fase-neutro de la línea.

TRAMO	$U_{c,seco}$ [kV]	$U_{c,húmedo}$ [kV]	$U_{v,seco}$ [kV]	$U_{v,húmedo}$[kV]	U_{F-N} [kV]
PAS1-PAS2	64,36	51,49	87,79	70,23	11,55
PAS2-PAS3 grupo 1	55,06	44,05	75,12	60,09	11,55
PAS2-PAS3 grupo 2	55,06	44,05	75,12	60,09	11,55

Tabla 13: tensiones críticas de inicio de descarga por efecto corona y de corona visible.

Para que no se produzcan pérdidas por efecto corona se debe cumplir:

$$U_c > \frac{U_n}{\sqrt{3}} \quad (62)$$

No se generan pérdidas por efecto corona en ninguno de los tramos.

4.9.2.2 Pérdidas en los aisladores

Las pérdidas de potencia por fase, debidas a la conductancia de los aisladores, dependerán de la tensión de la línea, del número y tipo de los aisladores instalados en la línea, y del estado del tiempo atmosférico.

En la línea hay 10 cadenas de amarre de 2 aisladores por fase, haciendo un total de 60 aisladores. Se ha supuesto una pérdida de 8 W/aislador, siendo un valor intermedio entre los extremos con ambiente húmedo y ambiente seco.

4.9.2.3 Pérdida de potencia por efecto Joule

La pérdida de potencia que, por el efecto Joule, se produce en la línea viene dada por la expresión:

$$P_J = \frac{3 \cdot R \cdot I^2 \cdot L}{1.000} \quad (63)$$

Donde:

P_J: Pérdidas por efecto Joule [kW].

I: Intensidad de la línea [A].

R: Resistencia eléctrica por quilómetro del conductor [Ω/km].

L: Longitud de la línea [km].

4.9.3. Pérdidas totales

En la tabla siguiente se muestran las pérdidas de potencia en cada uno de los tramos y en el total de la red de media tensión del parque eólico. Se comprueba como en ningún caso las pérdidas de potencia superan el 3%.

LÍNEA	TRAMO	POTENCIA NOMINAL [kW]	LONGITUD [m]	CONDUCTOR	R [Ω/km]	X [Ω/km]	Pp [W]	Pp [%]
Grupo 1	LO10-LO07	4.500	1.141,35	Al-150	0,17	0,12	11,75	0,26
	LO07-PAS1	9.000	474,60	Al-630	0,06	0,09	7,33	0,08
	PAS1-PAS2	9.000	102,71	94-AL1/22-ST1A	0,40	0,35	10,08	0,11
	PAS2-PAS3	9.000	593,85	94-AL1/22-ST1A	0,40	0,30	58,10	0,65
	PAS3-SET	9.000	22,79	Al-630	0,06	0,09	0,35	0,004
TOTAL GRUPO 1							87,61	1,10
Grupo 2	LO05-LO02	4.500	642,60	Al-150	0,17	0,12	6,62	0,15
	LO02-PAS2	9.000	865,20	Al-630	0,06	0,09	26,74	0,15
	PAS2-PAS3	9.000	593,85	94-AL1/22-ST1A	0,40	0,30	58,10	0,65
	PAS3-SET	9.000	22,79	Al-630	0,06	0,09	0,70	0,004
TOTAL GRUPO 2							92,16	0,95
TOTAL RMT							179,77	2,05

Tabla 14: pérdidas de potencia.

4.10. Corrientes de cortocircuito

Ya que la generación se basa en máquinas asíncronas, hay que considerar que, en condiciones de cortocircuito, y a causa de la rápida desmagnetización de estas, la corriente aportada por las mismas decae rápidamente, después de dos o tres ciclos. Por lo tanto, la corriente de cortocircuito aportado se basará en la proveniente desde el embarrado de media tensión a través del sistema de alta tensión y el transformador de potencia del parque eólico.

Una vez que se obtenga la potencia de cortocircuito en el embarrado de 20 kV de la subestación, será esta la utilizada para la validación de los conductores en lo referente a requisitos térmicos, aplicando la mencionada valoración para cualquier de las secciones, tanto 150 mm², 240 mm², 400 mm² y 630 mm². Esto se realiza de esta manera ya que se parte de la hipótesis que, en tratarse de ramales de reducida longitud, la intensidad de defecto se verá reducida en poca cuantía respecto a la calculada en el embarrado.

Para realizar el modelaje se ha considerado una potencia de cortocircuito en el nodo de conexión de 766 MVA, en barras de 66 kV de la subestación Tablate.

El uso de la mencionada potencia de cortocircuito corresponde a una hipótesis en la experiencia de conocer redes radiales que habitualmente sirven de evacuación de las explotaciones eólicas, así como la potencia de cortocircuito trifásica para el nudo Orgiva 220 kV, nudo de afección mayoritaria de la red eléctrica de la subestación. De esta manera, se ha propuesto modelizar el cálculo con un valor de potencia de cortocircuito que se encuentra dentro de la horquilla de valores habituales para este dato. En cualquier caso, posteriormente y durante el desarrollo del proyecto constructivo, se desarrollará de nuevo el cálculo, una vez se conozcan con precisión las características eléctricas del nodo donde se realice la conexión.

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son sustituidas por sus impedancias internas.

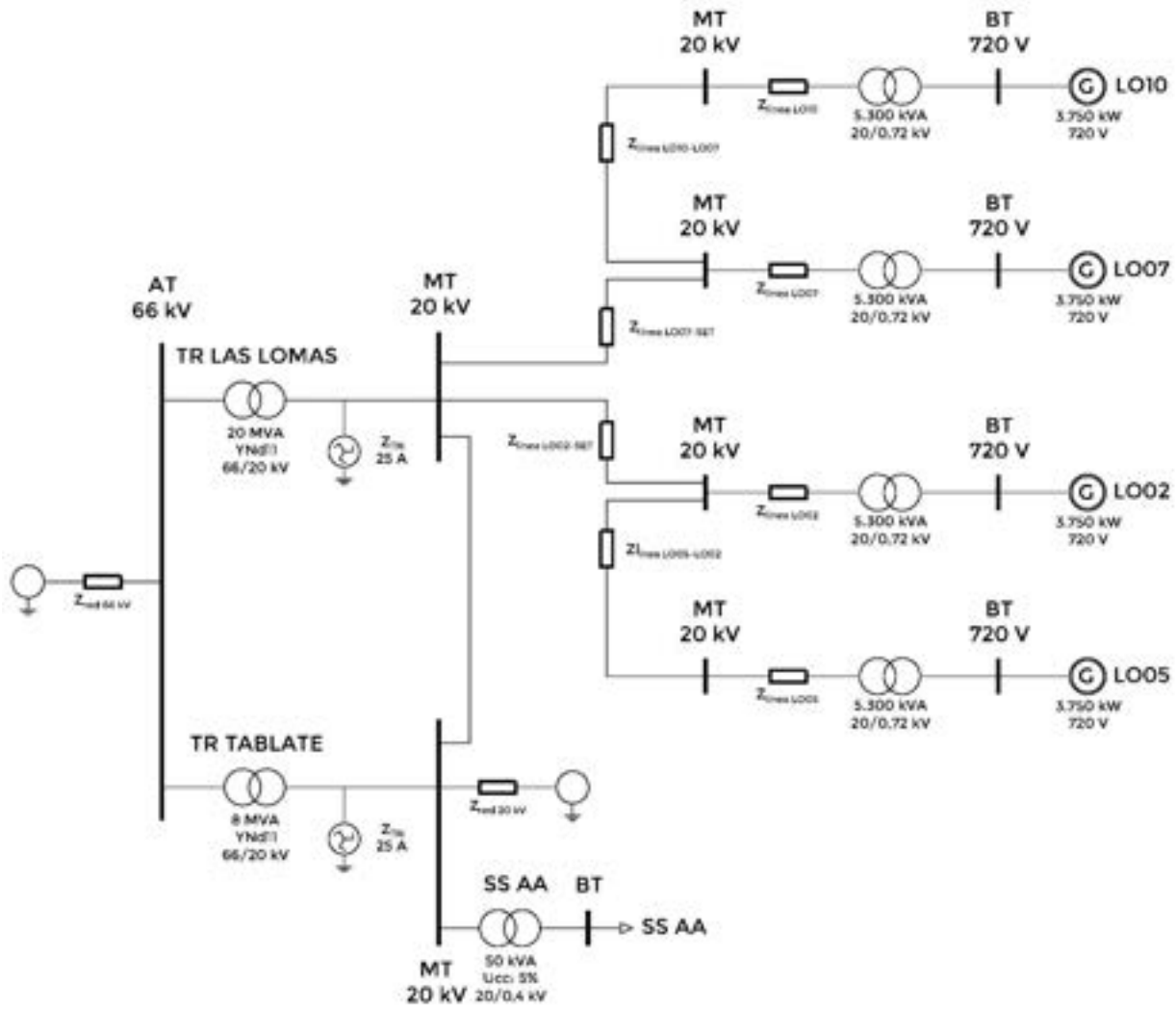


Figura 5: sistema equivalente conectado al nudo Tablate para el cálculo de las corrientes de cortocircuito.

En un sistema eléctrico de potencia como el de un parque eólico se pueden presentar diversos tipos de faltas de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico.
- Cortocircuito bifásico a tierra.
- Cortocircuito bifásico.
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La falta por cortocircuito trifásico es la menos probable de ocurrir, aun así, resulta la más severa, por la cual cosa resulta la condición más restrictiva.

4.10.1. Datos del sistema

4.10.1.1 Sistema A.T. 66 kV

Corresponde a la conexión con la línea de evacuación y red exterior de la subestación.

- Potencia de cortocircuito trifásico: 766 MVA (en barras de 66 kV)
- Intensidad de cortocircuito equivalente: 6.700 A
- Tensión de la red: 66 kV

4.10.1.2 Transformador de potencia SET Tablate

- Potencia transformador: 8 MVA
- Niveles de tensión: 66 / 20 kV
- Tensión de cortocircuito transformador: 12%
- Intensidad nominal reactancia neutro: 25 A

4.10.1.3 Transformador de potencia PE Las Lomas

- Potencia transformador: 20 MVA
- Niveles de tensión: 66 / 20 kV
- Tensión de cortocircuito transformador: 12%
- Intensidad nominal reactancia neutro: 25 A

4.10.1.4 Sistema M.T. 20 kV

4.10.1.4.1 Posición línea SET

- Menospreciable.

4.10.1.4.2 Línea interconexión barras MT

- Menospreciable.

4.10.1.4.3 Transformador de servicios auxiliares

- Potencia transformador: 50 kVA
- Niveles de tensión: 20 / 0,4 kV
- Tensión de cortocircuito: 5%

4.10.1.4.4 Línea interconexión transformador 66/20 kV – celdas MT SET

- Menospreciable.

4.10.1.4.5 Líneas colectoras PE

- Conductor RHZ1-OL 12/20 (24) kV; S = 150 mm^2; R = 0,206 Ω/km; X = 0,117 Ω/km
- Conductor RHZ1-OL 12/20 (24) kV; S = 240 mm^2; R = 0,125 Ω/km; X = 0,119 Ω/km
- Conductor RHZ1-OL 12/20 (24) kV; S = 400 mm^2; R = 0,0778 Ω/km; X = 0,100 Ω/km
- Conductor RHZ1-OL 12/20 (24) kV; S = 630 mm^2; R = 0,0469 Ω/km; X = 0,091 Ω/km
- Conductor RHV 12/20 (24) kV; S = 110 mm^2; R = 0,396 Ω/km; X = 0,298 Ω/km

4.10.1.4.6 Línea de conexión celda MT aerogenerador – transformador aerogenerador

- Conductor EPR o HEPR 12/20 (24) kV; S = 70 mm^2; R = 0,481 Ω/km; X = 0,131 Ω/km [6]
- Longitud: ≈ 118,5 m

4.10.1.4.7 Transformador aerogenerador

6 Fuente: General Cable. Disponible en: < https://www.cabletelandalucia.com/assets/cables-de-media-tension.pdf >. [Fecha de consulta: 17/10/2025].

- Potencia nominal: 5.300 kVA
- Relación de transformación: 20 / 0,72 kV
- Tensión de cortocircuito: 7% [7]
- Relación R/X: 1/6 [7

4.10.1.4.8 Línea conexión transformador – generador

- Menospreciable.

4.10.1.4.9 Generador asíncrono

- Potencia nominal: 3.750 kW
- Tensión nominal: 800 V
- Xd"": 18% [7]
- Factor de tensión c: 1,1 [7]

4.10.2. Cálculos intensidad aportada por el sistema de 66 kV

Se utiliza el sistema de cálculo por unidad (p.u.) el cual permite evaluar las características del sistema en función de unos valores base específicos. Para definir la impedancia base de los diferentes elementos se debe de tener en cuenta que la tensión base del sistema debe de coincidir con la tensión nominal del elemento. En la Tabla 15 se muestran los valores escogidos para el cálculo.

CONCEPTO	VALOR
Tensión de la red [kV]	66
Potencia de cortocircuito trifásica [MVA]	766
Potencia base [MVA]	20

Tabla 15: valores base para el cálculo de cortocircuito.

Para determinar la impedancia de los elementos en el sistema por unidad respecto a la base escogida:

$$Z_{pu} = \frac{Z}{Z_{base}} = \frac{Z}{\frac{U_n^2}{S_{base}}} \quad (64)$$

La corriente de cortocircuito que soportará cada barra:

$$I_{cc} = i_{cc} \cdot I_{base} = i_{cc} \cdot \frac{S_{base}}{\sqrt{3} \cdot U_{base}} \quad (65)$$

4.10.3. Cálculo impedancias del sistema

4.10.3.1 Red 66 kV

El valor de la impedancia equivalente de la red se define como:

$$\overline{Z}_{pu\,red} = \frac{S_{base}}{S_{cc\,red}} \quad (66)$$

4.10.3.2 Transformador de potencia

7 Valor estimado a partir de máquinas semejantes. No se dispone del valor real del fabricante del aerogenerador.

El valor de la impedancia equivalente de un transformador de potencia:

$$\overline{Z}_{pu\,TR} = Z_{cc} \cdot \frac{S_{base}}{S_n} \quad (67)$$

4.10.3.3 Reactancia del neutro

Se dispone de reactancia conectada al neutro del transformador con la finalidad de aumentar la impedancia del neutro artificial, de cara a considerar corrientes de cortocircuito monofásicas. El valor de la impedancia de esta reactancia se obtiene como:

$$\overline{Z}_{pu\,ZNO} = \frac{S_{base}}{\sqrt{3} \cdot U_{nom\,ZNO} \cdot I_f} \quad (68)$$

4.10.3.4 Líneas eléctricas de media tensión

El cálculo de las impedancias de las líneas eléctricas de media tensión:

$$\overline{Z}_{pu\,línia} = \frac{\overline{Z}_{línia}}{\frac{U^2_{nom\,línia}}{S_{base}}} \quad (69)$$

4.10.3.5 Transformador aerogenerador

La impedancia del transformador de cada uno de los aerogeneradores se obtiene como:

$$\overline{Z}_{pu\,tr} = Z_{cc\,tr} \cdot \frac{S_{base}}{S_n} \quad (70)$$

4.10.3.6 Generador aerogenerador

La impedancia del generador de cada uno de los aerogeneradores se obtiene como:

$$\overline{Z}_{pu\,G} = Z'_G \cdot \frac{S_{base}}{S_G} \quad (71)$$

4.10.3.7 Impedancias de los elementos

En la Tabla 16 se indican las impedancias en valor por unidad de los diferentes elementos que forman el sistema de estudio.

ELEMENTO	IMPEDANCIA DESCOMPUESTA [p.u.]	MÓDULO IMPEDANCIA [p.u.]
Red 66 kV	j0,0261	0,03
Transformador Tablate	j0,3	0,30
Reactancia Tablate	j23,09	23,09
Transformador SSAA	j20	20,00
Transformador PE Las Lomas	j0,12	0,12
Reactancia PE Las Lomas	j23,09	23,09
Línea LO10-LO07	0,0095 + j0,0068	0,01
Línea LO07-SET	0,0151 + j0,0114	0,02
Línea LO05-LO02	0,0054 + j0,0038	0,01
Línea LO02-SET	0,0143 + j0,0115	0,02

Línea celda MT – transformador aero	0,003 + j0,0009	0,003
Transformador aerogenerador	j0,3381	0,34
Generador aerogenerador	j0,75	0,75

Tabla 16: impedancia en valor por unidad de los diferentes elementos del sistema.

4.10.4. Análisis corrientes de cortocircuito

En la Figura 6 se muestra el diagrama equivalente del sistema de estudio y los puntos críticos para el análisis de cortocircuito (flecha roja). Este se da en barras de la subestación y en barras de las celdas del aerogenerador más próximo a la subestación de cada una de las líneas.

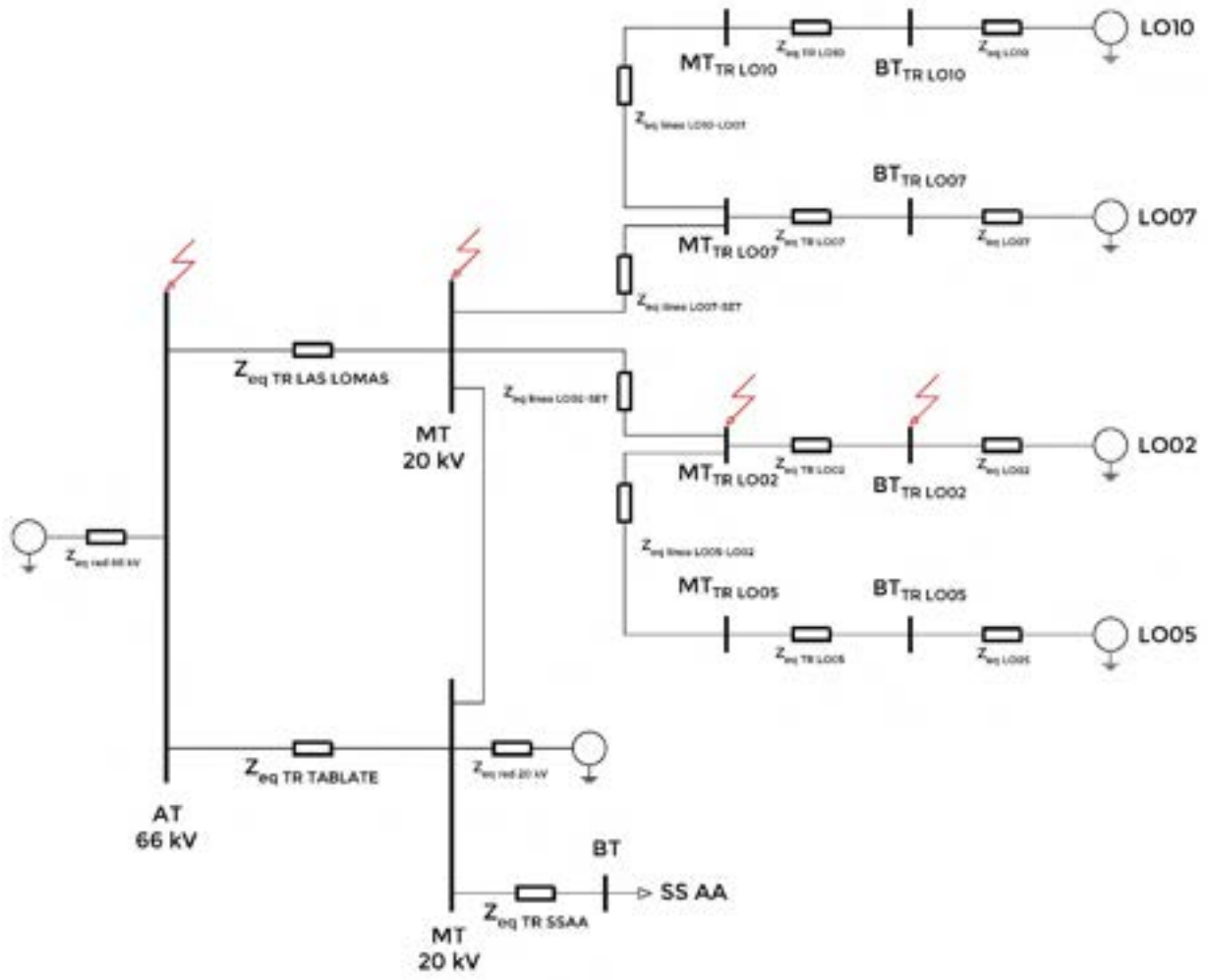


Figura 6: diagrama equivalente del sistema de estudio.

Para determinar las impedancias equivalentes de las agrupaciones indicadas en la Figura 6 se ha realizado la suma de las impedancias correspondientes, teniendo en cuenta si su conexión es en paralelo o en serie.

4.10.4.1 Cortocircuito barra MT aerogenerador LO10

En este caso, las impedancias de los aerogeneradores del ramal 1 están conectadas en paralelo con las impedancias de la subestación Tablate. El conjunto conectado en serie con la impedancia de la línea LO02-SET, y este conectado en paralelo con la línea del aerogenerador LO05.

$$Z_{eq\ ramal\ 1} = \frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ LO10} + Z_{eq\ TR\ LO10} + Z_{eq\ línea\ LO10-LO07}} + \frac{1}{Z_{eq\ LO07} + Z_{eq\ TR\ LO07}}} + Z_{eq\ línea\ LO07-SET} \quad (72)$$

$$Z_{eq\ SET\ Tablate} = Z_{eq\ red\ 66\ kV} + \frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ TR\ Las\ Lomas}} + \frac{1}{Z_{eq\ TR\ Tablate}}} \quad (73)$$

$$Z_{eq\ LO05} = Z_{eq\ LO05} + Z_{eq\ TR\ LO05} + Z_{eq\ línea\ LO05-LO02} \quad (74)$$

$$Z_{eq\ aguas\ arriba\ LO02} = \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ ramal\ 1}} + \frac{1}{Z_{eq\ SET\ Tablate}} + \frac{1}{Z_{eq\ TR\ SSAA}}} + Z_{eq\ línea\ LO02-SET}} + \frac{1}{Z_{eq\ LO05}}} \quad (75)$$

Mientras que aguas abajo del punto de análisis se encuentra la impedancia equivalente del transformador y la del generador del aerogenerador LO02 conectadas en serie:

$$Z_{eq\ agua\ abajo\ LO02} = Z_{eq\ LO02} + Z_{eq\ TR\ LO02} \quad (76)$$

La intensidad de cortocircuito aguas arriba de la barra:

$$I_{aguas\ arriba\ de\ la\ barra} = \frac{c}{Z_{eq\ aguas\ arriba\ LO02}} \quad (77)$$

La intensidad de cortocircuito aguas abajo de la barra:

$$I_{aguas\ abajo\ de\ la\ barra} = \frac{c}{Z_{eq\ aguas\ abajo\ LO02}} \quad (78)$$

La intensidad de cortocircuito en la barra:

$$I_{total\ barra} = I_{aguas\ arriba\ de\ la\ barra} + I_{aguas\ abajo\ de\ la\ barra} \quad (79)$$

Para obtener el valor en unidades absolutas:

$$I_{total\ barra\ (kA)} = I_{total\ barra\ (pu)} \cdot I_{base} \quad (80)$$

4.10.4.2 Cortocircuito barra BT aerogenerador LO10

En este caso, las impedancias equivalentes siguen el mismo esquema que en el caso anterior, sumando a la impedancia aguas arriba la impedancia del transformador del aerogenerador LO10 en serie y quitando esta de la impedancia aguas abajo:

$$Z_{eq\ aguas\ arriba\ LO02} = \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ ramal\ 1}} + \frac{1}{Z_{eq\ SET\ Tablate}} + \frac{1}{Z_{eq\ TR\ SSAA}}} + Z_{eq\ línea\ LO02-SET}} + \frac{1}{Z_{eq\ LO05}}} + Z_{eq\ TR\ LO02} \quad (81)$$

$$Z_{eq\ agua\ abajo\ LO02} = Z_{eq\ LO02} \quad (82)$$

Las intensidades de cortocircuito se obtienen con las ecuaciones: (77), (78), (79) y (80).

4.10.4.3 Cortocircuito barras MT SET Tablate

En este caso, aguas arriba del punto de cortocircuito se encuentran las impedancias del transformador del PE Las Lomas y del transformador de la SET Tablate conectadas en paralelo, y el conjunto conectado en serie con la impedancia de la red de 66 kV:

$$Z_{eq\ aguas\ arriba} = Z_{eq\ red\ 66\ kV} + \frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ TR\ Las\ Lomas}} + \frac{1}{Z_{eq\ TR\ Tablate}}} \quad (83)$$

Aguas abajo del punto de cortocircuito se encuentran conectadas en paralelo las diferentes

impedancias equivalentes de los diferentes grupos del parque eólico y el transformador de servicios auxiliares:

$$Z_{eq\ aguas\ abajo} = \frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ grupo\ 1}} + \frac{1}{Z_{eq\ grupo\ 2}} + \frac{1}{Z_{eq\ TR\ SSAA}}} \quad (84)$$

Las intensidades de cortocircuito se obtienen con las ecuaciones: (77), (78), (79) y (80).

4.10.4.4 Cortocircuito barras AT SET Tablate

En este caso, aguas arriba del punto de cortocircuito se encuentra la impedancia equivalente de la red de 66 kV:

$$Z_{eq\ aguas\ arriba} = Z_{eq\ red\ 66\ kV} \quad (85)$$

Aguas abajo del punto de cortocircuito se encuentran la misma impedancia aguas abajo que en el punto anterior conectada en serie con la impedancia equivalente del transformador del PE Las Lomas.

$$Z_{eq\ aguas\ arriba} = \frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ grupo\ 1}} + \frac{1}{Z_{eq\ grupo\ 2}} + \frac{1}{Z_{eq\ TR\ SSAA}}} + \frac{1}{\frac{1}{Z_{eq\ TR\ Las\ Lomas}} + \frac{1}{Z_{eq\ TR\ Tablate}}} \quad (86)$$

Las intensidades de cortocircuito se obtienen con las ecuaciones: (77), (78), (79) y (80).

4.10.5. Resultados obtenidos

En la Tabla 17 se indican las corrientes de cortocircuito obtenidas para cada uno de los casos analizados.

PUNTO CORTOCIRCUITO	I_{cc} [kA]
Barra MT LO10	5,99
Barra BT LO10	2,08
Barra MT SET	7,01
Barra AT SET	23,55

Tabla 17: corrientes de cortocircuito trifásico en cada uno de los puntos analizados.

Con estas condiciones, se observa que las intensidades de cortocircuito son mucho mayores que las admisibles en servicio permanente de los conductores. Por este motivo, las unidades de protección instantáneas de cabecera permiten una buena selectividad de protección, ya que su calibre deberá de ser muy superior a la intensidad permanente de los conductores, por la cual cosa queda garantizado el disparo en caso de falta, y su ausencia durante la situación normal de explotación de la red.

4.11. Intensidad de cortocircuito máxima admisible conductores

Para tener seguridad que los conductores previstos para la red de media tensión aéreo-subterránea soportan la corriente de cortocircuito sin sufrir efectos térmicos adversos, se calcula la intensidad máxima admisible considerando una temperatura de 250°C, máxima temperatura que permite la estabilidad térmica del cable y un tiempo de desconexión de 0,5 s, tiempo máximo de actuación de los interruptores automáticos.

Según el artículo 6.2 de la ITC-LAT 06 la intensidad de cortocircuito máxima en función de la sección y material del conductor y el tiempo de falta, para conductores enterrados, se obtiene como:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t_{cc}}} \quad (87)$$

Donde:

I_{cc}: Corriente de cortocircuito [A].

S: Sección del conductor [mm²].

K: Coeficiente que depende del material del aislamiento y de las temperaturas iniciales y finales de cortocircuito.

t_{cc}: Duración del cortocircuito [s].

Para tener en cuenta una temperatura inicial del conductor en el instante de cortocircuito diferente de la máxima asignada por el conductor en servicio permanente se tiene que aplicar el siguiente factor de corrección a la intensidad obtenida:

$$\sqrt{\frac{\ln\left(\frac{\theta_{cc}+\beta}{\theta_i+\beta}\right)}{\ln\left(\frac{\theta_{cc}+\beta}{\theta_s+\beta}\right)}} \quad (88)$$

Donde:

β: Coeficiente del material conductor, 228 para el aluminio.

θ_i: Temperatura inicial del conductor [°C].

θ_s: Temperatura máxima asignada al conductor en servicio permanente [°C].

θ_{cc}: Temperatura máxima asignada al conductor para cortocircuito de duración inferior a 5 s [°C].

Para las secciones de conductor utilizadas en el proyecto, las corrientes de cortocircuito admisibles:

CONDUCTOR	AISLAMIENTO	INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE [kA]
Al-70	HEPR	11,33
Al-150	XLPE	24,14
Al-240	XLPE	38,63
Al-400	XLPE	64,38
Al-630	XLPE	101,40

Tabla 18: intensidades de cortocircuito admisibles de los conductores de potencia utilizados.

Se comprueba como las corrientes admisibles de los conductores son superiores a las corrientes de cortocircuito máximas obtenidas en el apartado 4.10.5.

4.12. Intensidad de cortocircuito máxima admisible para la pantalla

La intensidad de cortocircuito admisible en la pantalla de cobre de los cables de las conducciones subterráneas, se ha calculado siguiendo la guía de la norma UNE 211003 y el método descrito en la norma UNE 21192. El dimensionamiento mínimo de la pantalla será tal que permita el paso de una intensidad mínima de 1.000 A durante 1 s.

Para el cable RH5Z1 12/20 kV + H16 con pantalla de cobre de 16 mm², la intensidad máxima de cortocircuito admisible (kA) para la pantalla obtenida para el fabricante durante un tiempo de duración del cortocircuito de 1 s es:

$$I_{cc(0)} = 3.130\ A = 3{,}13\ kA \quad (89)$$

5. Red de puesta a tierra

Para el diseño de la red de tierras se han seguido las indicaciones de la instrucción ITC-RAT 13 [8] del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, según el Real Decreto 337/2014.

El sistema de puesta a tierra es común para el parque eólico y la subestación, este está formado por la instalación de puesta a tierra de cada uno de los aerogeneradores, el cable de enlace entre los aerogeneradores y la subestación y la malla de puesta a tierra de la subestación: parque intemperie y edificio de control.

La instalación de la subestación consta de una malla de retícula cuadrada para la puesta a tierra. No se prevén modificaciones en las instalaciones de la subestación.

La sección a emprar, atendiendo a la conservación de los conductores de la red de puesta a tierra, a la máxima corriente de falta, así como a la distribución de potenciales, será de 50 mm^2 en cobre desnudo, como se comprobará posteriormente en los cálculos adjuntos.

Los cálculos justificativos estarán basados en el documento IEEE Standard 80-2000 i la ITC-RAT 13.

Para el estudio del sistema de puesta a tierra en la instalación se dispone de los datos de partida suministrados por el análisis de red. Estos datos se obtienen a partir de los modelos de la red en las peores condiciones.

Atendiendo la Instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13, punto 6.1, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudiesen estarlo a consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla: estructuras metálicas, bases de aparamenta, neutros de transformadores de potencia, reactancias, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas de la aparamenta mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Será necesario realizar el dimensionamiento de la red de tierra desde el punto de vista térmico, con la finalidad de determinar la sección de los conductores de tierra y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno, tensiones que deben de ser inferiores a las que marca el reglamento ITC-RAT 13.

Cuando se produce un defecto a tierra en la instalación, provoca una elevación del potencial del electrodo de puesta a tierra, a través del cual circula la corriente hacia tierra, apareciendo sobre el terreno un gradiente de potencial. Por lo tanto, al diseñar los electrodos de puesta a tierra se deben de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencia: tensión de paso y de contacto.
- Sobretensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga funcionar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

5.1. Datos de diseño

- Tensión nominal de la subestación: 20 / 66 kV
- Resistividad media del terreno: 250 Ω·m

8 Fuente: Ministerio de Industria y Turismo. Disponible en: < https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-6084 >. [Fecha de consulta: 12/02/2025].

- Tiempo de duración del defecto: 0,5 s
- Tensión de servicio nominal: 66 kV

5.2. Cálculo de la resistencia de puesta a tierra de los aerogeneradores

Se realiza un diseño preliminar del sistema de conexión a tierra para un aerogenerador. Este está formado por dos anillos concéntricos, el primer dispuesto a una profundidad de 2,07 m, de 25 m de diámetro, y el segundo a una profundidad de 0,6 m, de 8,41 m de diámetro. Los anillos se encuentran conectados por conductores radiales, de 8,43 m de longitud. En el anillo exterior se conectan picas verticales enterradas, de una longitud de 3,5 m. El conductor utilizado es cable de cobre desnudo de 95 mm^2 de sección, y las picas son de un diámetro de 17,3 mm, todas las uniones entre los conductores se realizan con soldaduras aluminotérmicas.

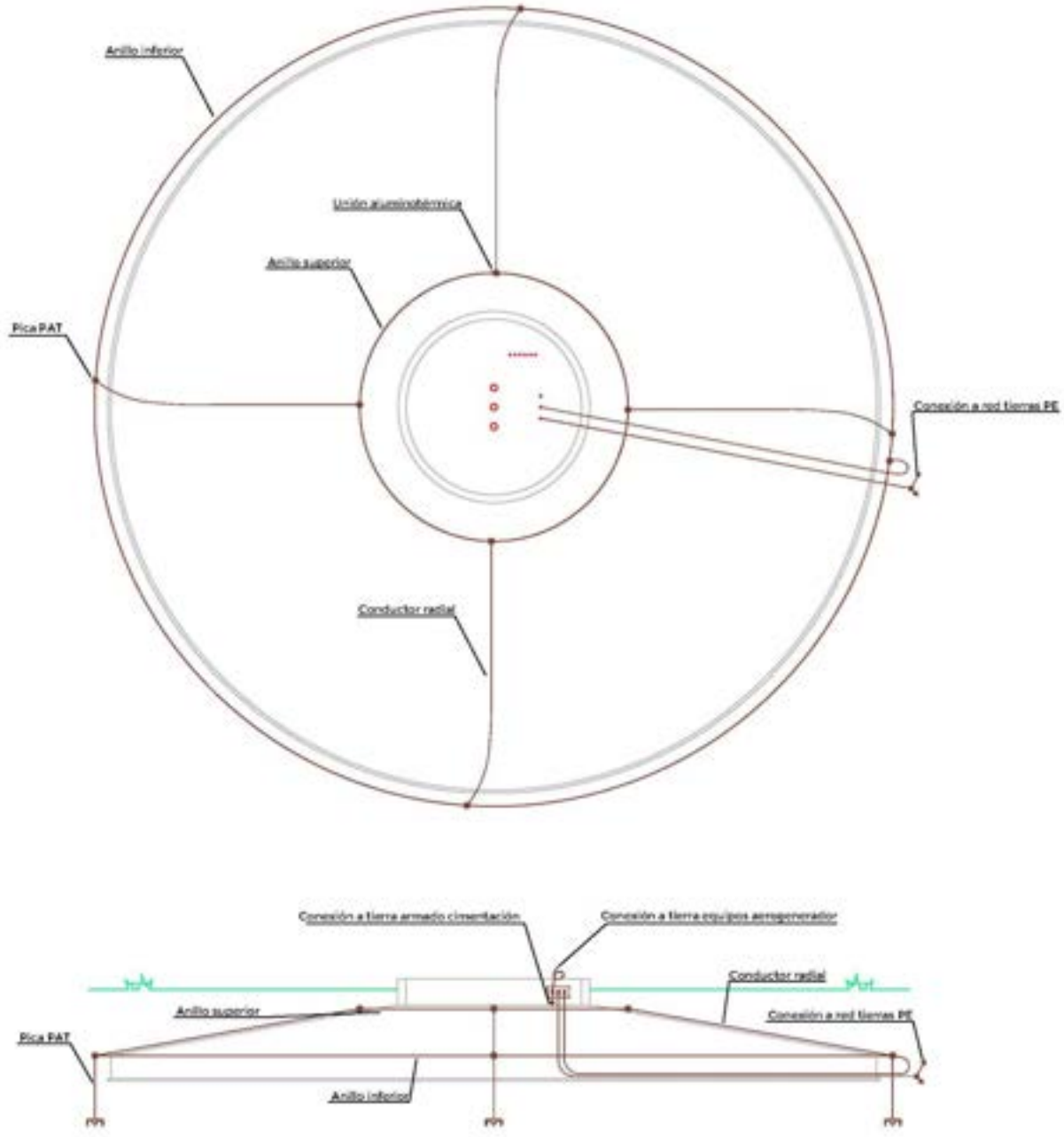


Figura 7: esquema preliminar sistema de puesta a tierra aerogenerador.

Para el cálculo se considera una resistividad del terreno constante en las diferentes profundidades

donde se pretenden instalar los electrodos. Estas se deberán de ajustar en fase posteriores del proyecto con los datos reales del terreno.

La resistencia de conexión a tierra del sistema debe de ser inferior a 10 Ω, en cumplimiento de la norma IEC 61400-24.

5.2.1. Resistencia a tierra del primer electrodo

El primer electrodo es en forma de anillo, con 4 electrodos radiales distribuidos uniformemente. Se utiliza la fórmula de Schwarz para determinar la resistencia de puesta a tierra del conjunto. Para obtener la resistencia de puesta a tierra de una malla circular:

$$R_1 = \frac{\rho}{\pi \cdot L_c}\left[\ln\left(\frac{2 \cdot L_c}{\sqrt{a \cdot 2h}}\right) + \frac{k_1 \cdot L_c}{\sqrt{A}} - k_2\right] \quad (90)$$

Donde:

ρ: Resistividad del terreno a la profundidad de enterramiento de la malla [Ω·m].

L_c: Longitud total del conductor de la malla [m].

a: Radio del conductor del anillo [m].

h: Profundidad de enterramiento [m].

A: Área cubierta por el conductor [m2].

b: Radio del conductor de los electrodos radiales [m].

$$k_1 = 1{,}41 - 0{,}04\frac{b}{a} \quad (91)$$

$$k_2 = 5{,}5 + 0{,}15\frac{b}{a} \quad (92)$$

Para obtener la resistencia de puesta a tierra de n electrodos radiales horizontales simétricos desde un punto común:

$$R_2 = \frac{\rho}{n \cdot \pi \cdot L_r} \cdot \left(\ln\frac{2 \cdot L_r}{\sqrt{2 \cdot a \cdot h}} - 1 + \sum_{i=1}^{n-1} ln\frac{1 + \sin\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right)}{\sin\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right)}\right) \quad (93)$$

Donde:

n: Número de conductores radiales.

L_r: Longitud del conductor radial [m]

a: Radio del conductor [m].

La resistencia de puesta a tierra mutua entre ambos electrodos se obtiene como:

$$R_m = \frac{\rho}{n \cdot \pi \cdot L_r} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot D}{\sqrt{\frac{2 \cdot L \cdot h}{2{,}718}}}\right) \quad (94)$$

La resistencia de puesta a tierra combinada de ambos electrodos se determina como:

$$R_{e1} = \frac{R_1 R_2 - R_m^2}{R_1 + R_2 - 2 \cdot R_m} \quad (95)$$

5.2.2. Resistencia a tierra segundo electrodo

El segundo electrodo es en forma de anillo, con 4 picas verticales distribuidas uniformemente en su perímetro. Se sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior. Para obtener la resistencia de

puesta a tierra de una malla circular:

$$R_1 = \frac{\rho}{\pi \cdot L_c}\left[\ln\left(\frac{2 \cdot L_c}{a'}\right) + \frac{k_1 \cdot L_c}{\sqrt{A}} - k_2\right] \quad (96)$$

Donde:

ρ: Resistividad del terreno a la profundidad de enterramiento de la malla [Ω·m].

L_c: Longitud total del conductor de la malla [m].

$$a' = \sqrt{a \cdot 2h} \quad (97)$$

a: Radio del conductor del anillo [m].

h: Profundidad de enterramiento [m].

A: Área cubierta por el conductor [m2].

b: Radio del conductor de las picas [m].

$$k_1 = 1{,}41 - 0{,}04\frac{b}{a} \quad (98)$$

$$k_2 = 5{,}5 + 0{,}15\frac{b}{a} \quad (99)$$

Para obtener la resistencia de puesta a tierra de n electrodos en forma de picas, radiales, verticales, simétricos desde un punto común, se utiliza la siguiente expresión:

$$R_2 = \frac{\rho}{2 \cdot n \cdot \pi \cdot L_p} \cdot \left(\ln\frac{4 \cdot L_p}{a} - 1 + \frac{L_p}{D} \cdot \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{\sin\left(\frac{\pi \cdot i}{n}\right)}\right) \quad (100)$$

Donde:

L_p: Longitud de la pica [m].

n: Número de picas.

D: Diámetro del conductor en forma de anillo [m].

La resistencia de puesta a tierra mutua entre ambos electrodos se obtiene como:

$$R_m = \frac{\rho}{\pi \cdot L_c}\left[\ln\left(\frac{2 \cdot L_c}{L_{cr}}\right) + \frac{k_1 \cdot L_c}{\sqrt{A}} - k_2 - 1\right] \quad (101)$$

La resistencia de puesta a tierra combinada de ambos electrodos se determina como:

$$R_{e2} = \frac{R_1 R_2 - R_m^2}{R_1 + R_2 - 2 \cdot R_m} \quad (102)$$

5.2.3. Resistencia a tierra del electrodo de la cimentación

La cimentación dispone de un electrodo de puesta a tierra incrustado en el hormigonado de la misma y conectado al armado. Su resistencia de puesta a tierra se puede obtener como:

$$R_f = \frac{\rho}{\pi \cdot b} \quad (103)$$

Donde.

ρ: Resistividad del terreno [Ω·m].

$$b = 1{,}57\sqrt[3]{V} \quad (104)$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h \quad (105)$$

V: Volumen de la cimentación + relleno [m³].

b: Diámetro de la semiesfera formada por la superficie equivalente de la cimentación [m].

r: radio de la cimentación [m].

h: Profundidad de la cimentación [m].

5.2.4. Resistencia total de puesta a tierra aerogenerador

La resistencia total del sistema de puesta a tierra de un aerogenerador se obtiene como:

$$R_{red\ tierra\ aero} = \frac{1}{\frac{1}{R_{e1}} + \frac{1}{R_{e2}} + \frac{1}{R_f}} \quad (106)$$

Se comprueba como el valor de puesta a tierra cumple con la condición impuesta por la norma IEC 61400-24:

$$1{,}85\ \Omega < 10\ \Omega \quad (107)$$

5.2.5. Conductor de enlace

Según la tabla 3 de la ITC-RAT 13, para un conductor enterrado horizontalmente, su resistencia de puesta a tierra se obtiene como:

$$R = \frac{2\rho}{L} \quad (108)$$

Donde:

ρ: Resistividad del terreno [Ω/m].

L: Longitud del conductor [m].

La longitud de conductor de puesta a tierra es de 3.169 m. Dado que los extremos de este conductor están afectados por resistencia mutua, por un lado, en el electrodo de los aerogeneradores y en el otro el de la subestación, se descontarán 100 m en cada extremo de enlace con los aerogeneradores y 500 m en la subestación. La longitud resultante es de 2.269 m. De esta manera la resistencia a tierra del conductor resulta de 0,44 Ω.

5.2.1. Red de puesta a tierra SET

No se dispone de las especificaciones de la red de tierras de la SET Tablate, Se ha estimado su resistencia de puesta a tierra suponiendo un electrodo en forma de malla rectangular, con picas en el perímetro exterior, en la Figura 8 se muestra un esquema tipo del electrodo de puesta a tierra de una subestación.

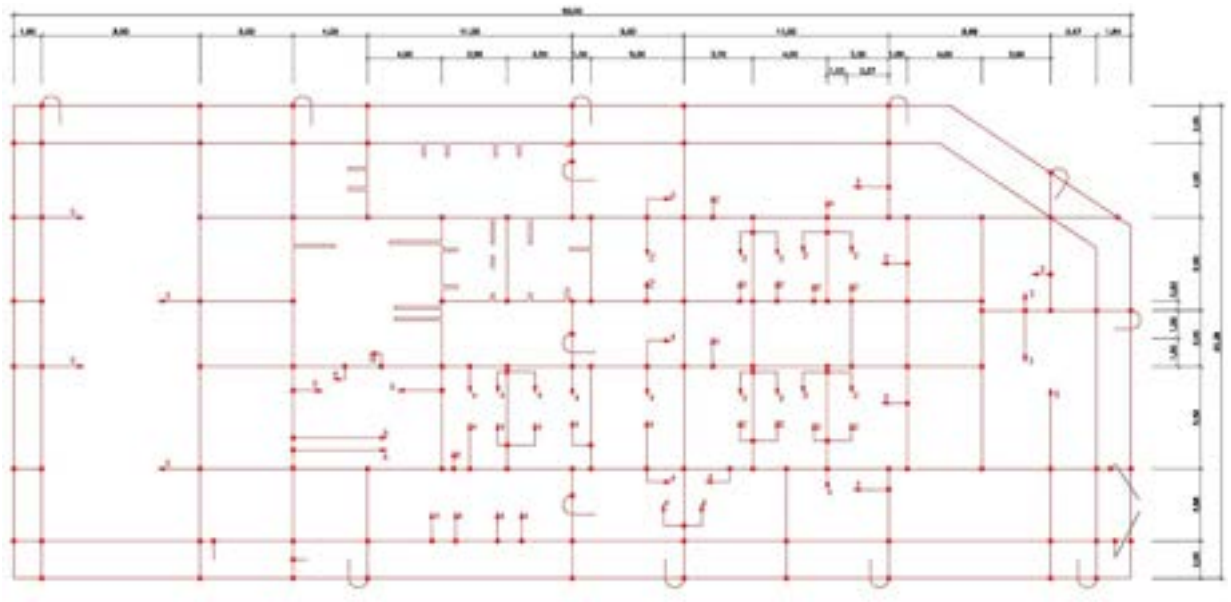


Figura 8: esquema red de tierras subestación [9].

En las subestaciones es habitual disponer de una capa de grava superficial para mejorar el aislamiento con el terreno natural. Para tener en cuenta el efecto en la resistividad del terreno de esta capa adicional se utiliza la siguiente expresión:

$$\rho = \rho_s \cdot \left(1 - \frac{0{,}09 \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2 \cdot h_s + 0.09}\right) \quad (109)$$

Donde:

ρ_s: Resistividad capa de grava [Ω/m].

ρ: Resistividad del terreno [Ω/m].

La resistencia de puesta a tierra del electrodo de la subestación Tablate se puede determinar como la resistencia combinada del electrodo en forma de malla más la resistencia de las picas como:

$$R_{malla} = \frac{\rho}{\pi \cdot L_m} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot L_m}{a'}\right) + K_1 \cdot \left(\frac{L_m}{\sqrt{A}} - K_2\right)\right] \quad (110)$$

Donde:

L_m: Longitud total del conductor de la malla [m].

$$a' = \sqrt{a \cdot 2 \cdot h} \quad (111)$$

a: Radio del conductor [m].

h: Profundidad de instalación [m].

$$K_1 = -0{,}04 * \frac{b}{a} + 1{,}41 \quad (112)$$

b: Radio de las picas [m].

A: Área de la malla [m²].

9 Fuente: Sociedad Española de Montajes Industriales, S.A. 22/05/2006. SET El Conjuro 66/20 kV. Obra civil. Red Interior de puesta a tierra. Planta general.

$$K_2 = 0{,}15 \cdot \frac{b}{a} + 5.5 \tag{113}$$

La resistencia de las picas en el electrodo:

$$R_{picas} = \frac{\rho}{2\pi \cdot n_p \cdot L_p} \cdot \left[\ln\left(\frac{8L_p}{b}\right) - 1 + \frac{2K_1 \cdot L_p}{\sqrt{A}} \cdot \left(\sqrt{n_p} - 1\right)^2 \right] \tag{114}$$

Donde:

n_p: Número de picas.

L_p: Longitud de las picas [m].

La resistencia de puesta a tierra mutua entre ambos electrodos:

$$R_m = \frac{\rho}{\pi \cdot L_m} \cdot \left[\ln\left(\frac{2L_m}{L_p}\right) + \frac{K_1 \cdot L_m}{\sqrt{A}} - K_2 + 1 \right] \tag{115}$$

La resistencia de puesta a tierra combinada de ambos electrodos se determina como:

$$R_{SET} = \frac{R_{malla} \cdot R_{picas} + R_m^2}{R_{malla} + R_{picas} - 2R_m} \tag{116}$$

De esta manera, con las características geométricas estimadas, indicadas en la Figura 8, la resistencia de puesta a tierra del electrodo de la subestación Tablate resulta de 4,22 Ω.

5.2.2. Puesta a tierra torres tramo aéreo

No se dispone de las especificaciones del electrodo de puesta a tierra de las torres de los tramos aéreos de la red. Se ha estimado su resistencia de puesta a tierra suponiendo un electrodo de designación 30-30/8/42, habitual por el tipo de línea y torres de la instalación.

Este tipo de electrodo está formado por un anillo cuadrado de 3 x 3 m, enterrado a una profundidad de 0,8 m, con una pica vertical en cada vértice, de 2 m de largo.

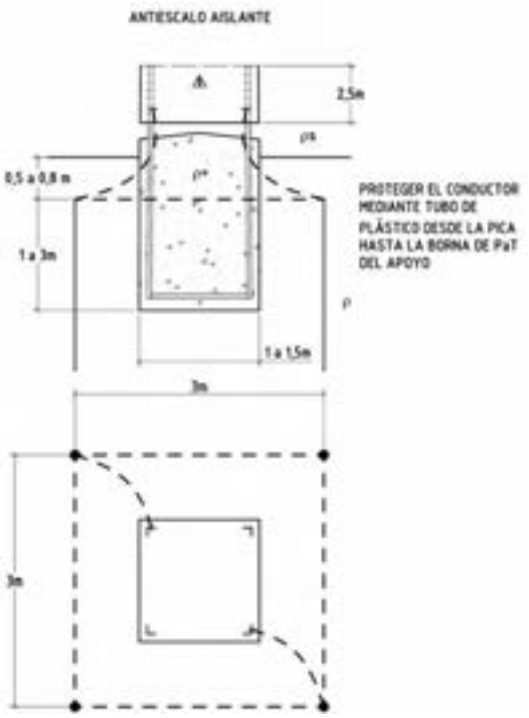


Figura 9: esquema electrodo 30-30/8/42 para torres eléctricas [10].

A partir de las ecuaciones (110), (114), (115) y (116), la resistencia de puesta a tierra de una torre resulta de 49,10 Ω.

5.2.3. Resistencia a tierra equivalente

La resistencia equivalente de toda la red de puesta a tierra, formada por la conexión de la puesta a tierra de los aerogeneradores, la línea de conexión, la puesta a tierra de las torres del tramo aéreo y la malla de la subestación en paralelo:

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_{AERO}} + \frac{1}{R_{cond}} + \frac{1}{R_{torres}} + \frac{1}{R_{SET}}} \quad (117)$$

La resistencia equivalente toma un valor de 0,097 Ω.

5.3. Prescripciones generales de seguridad

5.3.1. Seguridad de las personas

A efecto de validar el diseño de la instalación de puesta a tierra se calculan los valores máximos de las tensiones de paso y de contacto a las que puedan quedar sometidas las personas que circulen o remanezcan en puntos accesibles del interior o exterior de la instalación eléctrica.

Las tensiones de paso y contacto admisibles que se pueden aceptar se determinan, según ITC-RAT 13, mediante las ecuaciones siguientes:

$$U_c = U_{ca}\left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2Z_B}\right] = U_{ca}\left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5\rho_s}{1000}\right] \quad (118)$$

10 Fuente: Universidad de la Rioja. Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para apoyos de líneas Aéreas de alta tensión. Logroño, 2024. [Fecha de consulta: 23/10/2025].

$$U_p = U_{pa}\left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B}\right] = 10U_{ca}\left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000}\right] \quad (119)$$

Donde:

- U_{ca}: valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta. (Figura 1 o taula 1 de la ITC-RAT 13). Para una duración de la falta de 1 s, U_{ca} toma un valor de 110 V, para una duración de la falta de 0,5 s, toma un valor de 204 V.
- U_{pa}: tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies.
- Z_B: impedancia del cuerpo humano. Se supone que la resistencia del cuerpo humano es de 1.000 Ω.
- U_c: tensión de contacto máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales.
- U_p: tensión de paso máxima admisible en la instalación que garantice la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales.
- R_{a1}: según cada caso, R_{a1} es la resistencia del calzado, la resistencia de superficies de material aislante, etc. Para la resistencia del calzado se puede utilizar R_{a1} = 2.000 Ω.
- R_{a2}: resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. Se asimila cada pie a un electrodo en forma de placa de 200 cm² de superficie, ejerciendo sobre el suelo una fuerza mínima de 250 N, la cual cosa representa una resistencia de contacto con el suelo para cada electrodo de 3·ρs, evaluada en función de la resistividad superficial aparente, ρs, del terreno.

Alternativamente estas tensiones se pueden obtener a través de la expresión indicada en la norma IEEE Std 80/2000 como:

$$U_c = (1000 + 1{,}5 \cdot \rho) \cdot \frac{0{,}116}{\sqrt{t_s}} \quad (120)$$

$$U_p = (1000 + 6 \cdot \rho) \cdot \frac{0{,}116}{\sqrt{t_s}} \quad (121)$$

Donde:

ρ: Resistividad del suelo [Ω·m].

t_s: Duración de la falta [s].

Los valores obtenidos en cada caso:

MÉTODO CÁLCULO	TENSIÓN DE PASO	TENSIÓN DE CONTACTO
ITC-RAT 13	13.260	484,5
IEEE Std 80/2000	410,12	225,57

Tabla 19: tensiones de paso y contacto admisibles.

Se tendrá en cuenta el valor obtenido con las expresiones de la IEEE Std 80/2000, las cuales proporcionan unos valores más restrictivos.

5.3.2. Seguridad de las instalaciones

Para evitar que la sobretensión que aparece al producirse un defecto en el aislamiento del circuito de alta tensión deteriore los elementos de baja tensión de la subestación, el electrodo de puesta a tierra tiene que tener un efecto limitador, de manera que la tensión de defecto (V_s) sea inferior a la que soportan estos elementos (V_{bt}).

$$V_d = R \cdot I_d \quad (122)$$

$$V_{bt} \geq V_d \quad (123)$$

$$V_d \leq 10.000\ V \quad (124)$$

Donde:

V_d: Tensión de defecto [V].

V_{bt}: Tensión soportada por la instalación de baja tensión [V].

R: Resistencia máxima de la puesta a tierra del sistema [Ω].

I_d: Intensidad de defecto [A].

5.3.3. Limitación del valor mínimo de la corriente de defecto

La intensidad máxima de defecto I_d tendrá que ser la más baja posible, con objeto que la tensión que aparece en el electrodo cuando sea recorrido por la misma tenga el valor más reducido posible.

Esta intensidad tendrá que tener, así mismo, un valor mínimo superior a la de arranque de las protecciones que deben de detectar el defecto e interrumpir la alimentación. $I_d > I_a$ (intensidad de arranque de los relés), lo que garantiza el accionamiento de las protecciones.

5.4. Parámetros de puesta a tierra

5.4.1. Tiempo total de duración de falta o defecto

Se considera un valor de tiempo igual a 0,5 s, correspondiente a la suma de los tiempos parciales de la corriente de defecto de los sucesivos posibles reenganches automáticos. A partir de las expresiones anteriores, y teniendo en cuenta este valor y la resistividad superficial del terreno, se obtienen los valores máximos admisibles de las tensiones de paso y de contacto:

Tensión de contacto aplicada admisible: U_{ca} = 204 V

Tensión de contacto admisible: U_{cadm} = 225,57 V

Tensión de paso admisible: U_{padm} = 410,12 V

5.4.2. Corriente de puesta a tierra

El proyecto de la instalación de puesta a tierra se realiza sobre un valor de corriente de falta (If) máximo admisible de 7,8 kA. Sobre este valor de 7,8 kA se consideran los siguientes factores:

- Factor de incremento (C_p): igual a 1 (previsión de modificaciones en la red futuras).
- Factor de asimetría (D_f): para un tiempo superior a 0,5 s vale 1, y por debajo de este tiempo se obtiene según la expresión:

$$D_f = \sqrt{1 + \frac{T_a}{t_f} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_f}{T_a}}\right)} \quad (125)$$

Donde:

T_a: Constante de tiempo subtransitoria del sistema equivalente.

t_f: Tiempo de la falta [s].

La constante de tiempo subtransitoria depende del factor X/R del sistema, que no es fácilmente calculable. El valor estándar es de 3 a 10, peor su influencia como más grande sea. Se ha estimado un valor de 10, que es suficientemente conservador.

El factor de asimetría de esta manera toma un valor de 1,41.

El factor de división (S_f) de corriente que determina la porción de corriente de defecto que pasa al terreno a través de la instalación de puesta a tierra provocando la elevación de potencial de esta. Se toma un factor de 0,36.

Se determina una corriente de puesta a tierra (IG) de 3,95 kA. Determinada como:

$$IG = C_p \cdot D_f \cdot S_f \cdot I_f \quad (126)$$

5.4.2.1 Corriente de puesta a tierra aerogenerador

La resistencia en paralelo de los electrodos de conexión a tierra de los aerogeneradores del parque eólico, juntamente con el conductor, la puesta a tierra de las torres y la malla de la SET, como se ha indicado anteriormente, toma un valor de 0,097 Ω.

Con este valor y la intensidad obtenida en el apartado anterior, la malla de la SET tendrá un potencial de:

$$V_{malla} = I_G \cdot R_{eq} \quad (127)$$

Debido que el sistema de puesta a tierra es único y equipotencial, en cada aerogenerador se tendrá una intensidad de conexión a tierra:

$$I_{p.a.t.aero} = \frac{V_{malla}}{R_{p.a.t.aero}} \quad (128)$$

5.5. Tensiones de contacto

El cálculo teórico de las máximas tensiones de contacto que se presentarán en la instalación se realiza por aplicación de las fórmulas ANSI/IEEE Std 80. La máxima tensión de contacto se define como:

$$V_c = \frac{\rho \cdot K_i \cdot K_s \cdot I_G}{L_s} \quad (129)$$

Donde:

ρ: Resistividad del terreno [Ω·m].

K_i: Factor de irregularidad.

$$K_i = 0{,}644 + 0{,}148 \cdot n \quad (130)$$

K_s: Caracterización de la geometría de la red.

$$K_s = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2 \cdot h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D} \cdot (1 - 0{,}5^{n-2})\right] \quad (131)$$

h: Profundidad de enterramiento [m].

D: Separación media entre conductores paralelos [m].

I_C: Intensidad de defecto [A].

n: Número equivalente de conductores de la malla paralelos en una dirección.

$$n = n_I \cdot n_{II} \cdot n_{III} \cdot n_{IV} \quad (132)$$

$$n_I = \frac{2 \cdot L_c}{L_p} \quad (133)$$

$$n_{II} = \sqrt{\frac{L_p}{4 \cdot \sqrt{A}}} \quad (134)$$

$$n_{III} = \left[\frac{L_x \cdot L_y}{A}\right]^{\frac{0{,}7 \cdot A}{L_x \cdot L_y}} \quad (135)$$

$$n_{IV} = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} \quad (136)$$

L_s: Longitud equivalente electrodo de puesta a tierra [m].

$$L_s = 0{,}75 \cdot L_c + 0{,}85 \cdot L_R \quad (137)$$

L_c: Longitud total de los conductores de la malla [m].

L_R: Longitud total de picas [m].

L_p: Longitud de la periferia de la malla [m].

A: Área de la malla [m].

L_x: Longitud máxima de la malla en dirección x [m].

L_y: Longitud máxima de la malla en dirección y [m].

D_m: Mayor diagonal de la malla [m].

La máxima tensión de contacto resulta de 39,86 V. Esta tensión de contacto debe de ser inferior a la tensión de contacto admisible definida en el apartado 5.4.1:

$$V_c = 39{,}86\ V < 225{,}57\ V \quad (138)$$

5.6. Tensiones de paso

El cálculo teórico de las máximas tensiones de paso se realiza por aplicación de las fórmulas ANSI/IEEE Std 80 en el punto más crítico de la instalación, que se encuentra al lado de la torre del aerogenerador. La máxima tensión de paso se define como:

$$V_p = \frac{\rho \cdot K_i \cdot K_m \cdot I_G}{L_m} \quad (139)$$

Donde:

ρ: Resistividad del terreno [Ω·m].

K_i: Factor de irregularidad.

$$K_i = 0{,}644 + 0{,}148 \cdot n \quad (140)$$

K_m: Caracterización de la geometría de la red.

$$K_m = \frac{1}{2 \cdot \pi}\left[\ln\left(\frac{D_m^2}{16 \cdot h \cdot d} + \frac{(D_m + 2 \cdot h)^2}{8 \cdot D_m \cdot d} - \frac{h}{4 \cdot d}\right) + \frac{K_{ii}}{K_h} \cdot ln\frac{8}{\pi \cdot (2 \cdot n - 1)}\right] \quad (141)$$

I_G: Intensidad de defecto [A].

D_m: Mayor diagonal de la malla [m].

d: Diámetro del conductor [m].

n: Número equivalente de conductores de la malla paralelos en una dirección.

$$n = n_I \cdot n_{II} \cdot n_{III} \cdot n_{IV} \quad (142)$$

$$n_I = \frac{2 \cdot L_c}{L_p} \quad (143)$$

$$n_{II} = \sqrt{\frac{L_p}{4 \cdot \sqrt{A}}} \quad (144)$$

$$n_{III} = \left[\frac{L_x \cdot L_y}{A}\right]^{\frac{0,7 \cdot A}{L_x \cdot L_y}} \quad (145)$$

$$n_{IV} = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} \quad (146)$$

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{\frac{2}{n}}} \quad (147)$$

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_0}}; con\ h_0 = 1 \quad (148)$$

L_c: Longitud total de los conductores de la malla [m].

L_p: Longitud de la periferia de la malla [m].

A: Área de la malla [m].

L_x: Longitud máxima de la malla en dirección x [m].

L_y: Longitud máxima de la malla en dirección y [m].

D_m: Mayor diagonal de la malla [m].

L_m: Longitud efectiva de conductor enterrado [m].

La máxima tensión de paso resulta de 332,29 V. Esta tensión de paso debe de ser inferior a la tensión de paso admisible definida en el apartado 5.4.1:

$$V_p = 332,29 < 410,12 \quad (149)$$

5.7. Criterio de calentamiento máximo

La sección mínima requerida por criterios de calentamiento máxima vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$A = I \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r}\right) \cdot \ln\left(\frac{K_0 + T_f}{K_0 + T_a}\right)}} \quad (150)$$

Donde:

A: Sección del conductor [mm²].

I: Valor eficaz de la máxima intensidad hacia la red de tierras [kA].

TCAP: Factor de capacidad térmica del conductor [J/cm³/°C].

t_c: Tiempo de duración de la falta [s].

α_r: Coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 20°C.

ρ_r: Resistividad del conductor [Ω·m].

α_0: Coeficiente térmico de la resistividad del cobre a 0°C.

$$K_0 = \frac{1}{\alpha_0} \quad (151)$$

Tf: Temperatura de fusión del conductor [°C].

Ta: Temperatura ambiente [°C].

Se obtiene una sección de 27,50 mm², por debajo de la sección de 50 mm² elegida para el conductor de protección.

Con esta sección la densidad de corriente es de 156 A/mm², inferior a los 160 A/mm² máximos admisibles para conductores de Cu desnudo.

5.8. Faltas a tierra en el lado de media tensión (20 kV)

En caso que la falta a tierra sea en el lado de media tensión, la intensidad estará limitada por las reactancias de conexión a tierra de los trasformadores. Esta intensidad, siguiendo la documentación de las reactancias trifásicas, es de 500 A.

Esta intensidad, por el hecho que es menor que la calculada de alta tensión (23,6 kA), generará menores tensiones de paso y de contacto, con lo que se puede comprobar que es una condición menos restrictiva que el cortocircuito en alta tensión. El electrodo continúa siendo completamente válido para este caso.

Apéndice 1: Resultados obtenidos

1. Sección de los conductores

1.1. Tramos subterráneos

CONDUCTORES DE POTENCIA TRAMOS SUBTERRÁNEOS																				
PE LAS LOMAS	Tramo	Pn línea [kW]	Sn línea [kVA]	Intensidad nominal [A]	Longitud [m]	Longitud corregida [m]	Conductor	Intensidad admisible conductor [A]	Densidad admisible conductor [A/mm ^{2}]	Sección conductor [mm^2]	Temperatura en servicio del conductor [ºC]	Fct	Número de circuitos	Distancia entre conductores [mm]	Fca	Fcrt	Fondària conductor més desfavorable [m]	Fcp	Intensitat admissible conductor corregida [A]	In/Iadm corregida [%]	Densidad de corriente [A/mm^2]
Grupo 1	LO10-LO07	4500	4968,75	143,44	1087,00	1141,35	Al-240	320	1,33	240	90	0,940	2	200	0,83	1	1,1	0,992	247,64	57,92%	0,60
	LO07-PAS1	9000	9937,50	286,87	452,00	474,60	Al-630	510	0,81	630	90	0,940	2	200	0,83	1	1,35	0,972	386,72	74,18%	0,46
	PAS3-SET	9000	9937,50	286,87	21,70	22,79	Al-630	510	0,81	630	90	0,940	2	200	0,83	1	1,1	0,992	394,67	72,69%	0,46
	Total G1	9000	9937,50																		
Grupo 2	LO05-LO02	4500	4968,75	143,44	612,00	642,60	Al-240	320	1,33	240	90	0,940	2	200	0,83	1	1,1	0,992	247,64	57,92%	0,60
	LO02-PAS2	9000	9937,50	286,87	824,00	865,20	Al-630	510	0,81	630	90	0,940	2	200	0,83	1	1,35	0,972	386,72	74,18%	0,46
	PAS3-SET	9000	9937,50	286,87	21,70	22,79	Al-630	510	0,81	630	90	0,940	2	200	0,83	1	1,35	0,972	386,72	74,18%	0,46
	Total G2	9000	9937,50																		

Figura 10: resultados comprobación que la intensidad admisible de los conductores en las condiciones de servicio es inferior a la intensidad nominal a transportar.

1.2. Tramos aéreos

CONDUCTORES DE POTENCIA TRAMOS AÉREOS																						
PE LAS LOMAS	Estación	Pn línea [kW]	Sn línea [kVA]	Intensidad nominal [A]	Conductor	Intensidad admisible conductor [A]	Densidad admisible conductor [A/mm ^{2}]	Sección conductor [mm^2]	Temperatura en servicio del conductor [ºC]	ϕ [°]	K_{angle}	D0 [m]	ρ_{aire} [kg/m3]	Vw [m/s]	μf [kg/m·s]	Re	kf [W/m·°C]	Ts [°C]	Ta [°C]	Tfilm [°C]	qc1 [W/m]	qc2 [W/m]	qcn [W/m]	ε
Aéreo tramo 1	Verano	9000	9937,50	287	94-AL1/22-S	318	2,74	116,2	80	22	0,6620	0,014	1,17	2,94	0,000020	2455,27	0,028	80,00	27,70	53,85	77,48	79,77	22,60	0,80
	Invierno	9000	9937,50	287	94-AL1/22-S	318	2,74	116,2	80	22	0,6620	0,014	1,30	3,89	0,000019	3707,06	0,027	80,00	-0,90	39,55	142,55	152,06	40,99	0,80
Aéreo tramo 2	Verano	9000	9937,50	287	94-AL1/22-S	318	2,74	116,2	80	57	0,9066	0,014	1,17	2,94	0,000020	2455,27	0,028	80,00	27,70	53,85	106,11	109,25	22,60	0,80
	Invierno	9000	9937,50	287	94-AL1/22-S	318	2,74	116,2	80	57	0,9066	0,014	1,30	3,89	0,000019	3707,06	0,027	80,00	-0,90	39,55	195,22	208,25	40,99	0,80

CONDUCTORES DE POTENCIA TRAMOS AEREOS																				
qr [W/m]	α	Qse [W/m^2]	Lat	δ	ω	X	C	Qs [W/m2]	He [m]	Ksolar	Hc [°]	Zc [°]	θ [°]	A' [m^2/m]	R0 [Ω/km]	R(Tavg) [Ω/m]	qs [W/m]	Intensidad admisible del conductor corregida [A]	In/Iadm corregida [%]	Densidad de corriente [A/mm^2]	Potencia aparente [MVA]	Potencia activa [MW]
14,66	0,80	1056,13	36,91	12,11	30,00	0,89	180,00	979,82	639,00	1,08	53,42	180,73	1,56	0,014	0,307	0,000387	0,32	493,10	0,48	2,54	17,08	15,47
20,03	0,80	834,93	36,91	-21,28	30,00	1,24	180,00	774,60	639,00	1,08	25,29	180,89	1,56	0,014	0,307	0,000387	0,25	666,31	0,36	2,54	23,08	20,90
14,66	0,80	1052,34	36,91	12,11	30,00	0,89	180,00	979,82	609,00	1,07	53,42	180,73	1,56	0,014	0,307	0,000387	0,32	565,08	0,42	2,54	19,58	17,73
20,03	0,80	831,94	36,91	-21,28	30,00	1,24	180,00	774,60	609,00	1,07	25,29	180,89	1,56	0,014	0,307	0,000387	0,25	767,56	0,31	2,54	26,59	24,08

Figura 11: resultados comprobación que la intensidad admisible de los conductores aéreos en las condiciones de servicio es inferior a la intensidad nominal a transportar.

2. Pérdidas en los conductores de potencia

PÉRDIDAS																													
PE LAS LOMAS	Tramo	Pn [kW]	Longitud corregida [m]	Conductor	R_{20} [Ω/km]	R' [Ω/km]	d_c [mm]	s [mm]	Ys	Yp	Rdc [Ω/km]	D [m]	r [m]	mc	mt	δ	h [cmHg]	Uc [kV]	Uv [kV]	U_{F-N} [kV]	Pcorona [kW]	Pj [kW]	Pais [kW]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	ΔUc [V]	Δuc [%]	Pp [kW]	Pp [%]
Grupo 1	LO10-LO07	4500	1141,35	Al-240	0,13	0,166813	1,30	480,00	2,96E-09	9,52E-14														0,17	0,12	57,15	0,29	11,75	0,26
	LO07-PAS1	9000	474,60	Al-630	0,05	0,062588	1,02	1260,00	2,10E-08	5,96E-14														0,06	0,09	22,47	0,11	7,33	0,08
	PAS1-PAS2	9000	102,71	94-AL1/22-ST1A							0,396	1,35	0,007	0,850	1,000	0,976	70,219	64,357	87,793	11,547	0,000	10,03	0,05	0,40	0,35	25,77	0,13	10,08	0,11
	PAS2-PAS3	9000	593,85	94-AL1/22-ST1A							0,396	0,63	0,007	0,850	1,000	0,976	70,219	55,063	75,115	11,547	0,000	58,00	0,10	0,40	0,30	143,02	0,72	58,10	0,65
	PAS3-SET	9000	22,79	Al-630	0,05	0,062588	1,02	1260,00	2,10E-08	5,96E-14														0,06	0,09	1,08	0,005	0,35	0,004
	Total G1	9000																								249,47	1,25	87,61	1,10
Grupo 2	LO05-LO02	4500	642,60	Al-240	0,13	0,166813	1,30	480,00	2,96E-09	9,52E-14														0,17	0,12	32,17	0,16	6,62	0,15
	LO02-PAS2	9000	865,20	Al-630	0,05	0,062588	1,02	1260,00	2,10E-08	5,96E-14														0,06	0,09	40,96	0,20	26,74	0,15
	PAS2-PAS3	9000	593,85	94-AL1/22-ST1A							0,396	0,63	0,007	0,850	1,000	0,976	70,219	55,063	75,115	11,547	0,000	58,00	0,10	0,40	0,30	143,02	0,72	58,10	0,65
	PAS3-SET	9000	22,79	Al-630	0,05	0,062588	1,02	1260,00	2,10E-08	5,96E-14														0,06	0,09	1,08	0,005	0,70	0,004
	Total G2	9000																								217,23	1,09	92,16	0,95
TOTAL																										249,47	1,25	179,77	2,05

Figura 12: resultados caídas de tensión y pérdidas de potencia en los conductores.

3. Cortocircuito

3.1. Impedancias

CORTOCIRCUITO IMPEDANCIAS																	
PE LAS LOMAS	Sn [MVA]	Un [kV]	Un2 [kV]	Ucc [%]	R/X	C	Scc trifásico [kVA]	Icc trifásico [kA]	If reactancia [A]	Conductor [mm^2]	R [Ω/km]	X [Ω/km]	L [m]	R [Ω]	X [Ω]	Pn [MW]	Xd' [%]
Red 66 kV		66				1	765,91	6,70									
Red 20 kV		20				1	765,91	22,11									
Transformador Tablate	8	66	20	12													
Reactancia Tablate		20							25								
Transformador SSAA	0,05	20	0,4	5													
Trafo PE Las Lomas	20	66	20	12													
Reactància PE Las Lomas		20							25								
LO10-LO07		20								Al-240	0,167	0,119	1141,35	0,19	0,14		
LO07-PAS1		20								Al-630	0,063	0,091	474,60	0,03	0,04		
PAS1-PAS2		20								94-AL1/22-[illegible]	0,396	0,346	102,71	0,04	0,04		
PAS2-PAS3		20								94-AL1/22-[illegible]	0,396	0,298	593,85	0,23	0,18		
PAS3-SET		20								Al-630	0,063	0,091	22,79	0,00	0,00		
LO05-LO02		20								Al-240	0,167	0,119	642,60	0,11	0,08		
LO02-PAS2		20								Al-630	0,063	0,091	865,20	0,05	0,08		
PAS2-PAS3		20								94-AL1/22-[illegible]	0,396	0,298	593,85	0,23	0,18		
PAS3-SET		30								Al-630	0,063	0,091	22,79	0,00	0,00		
Cel·la MT - trafo		20								Al-70	0,498	0,144	118,5	0,06	0,02		
Trafo aero	4,14	20	0,72	7	0,17												
Generador aero			0,8			1										3,75	18

Sbase [MVA]	Ubase [kV]	Ibase [kA]	Rpu	j Xpu	Zpu
20	20	0,577		0,0261	0,03
20	20	0,577		0,0261	0,03
20	20	0,577		0,3000	0,30
20	20	0,577		23,0940	23,09
20	20	0,577		20,0000	20,00
20	20	0,577		0,1200	0,12
20	20	0,577		23,0940	23,09
20	20	0,577	0,0095	0,0068	0,01
20	20	0,577	0,0015	0,0022	0,00
20	20	0,577	0,0020	0,0018	0,00
20	20	0,577	0,0117	0,0089	0,015
20	20	0,577	0,0001	0,0001	0,00
20	20	0,577	0,0054	0,0038	0,01
20	20	0,577	0,0027	0,0039	0,00
20	20	0,577	0,0117	0,0089	0,01
20	20	0,577	0,0000	0,0000	0,00
20	20	0,577	0,0030	0,0009	0,003
20	20	0,577		0,3381	0,34
20	0,72	16,038		0,9600	0,96

Figura 13: impedancias de los diferentes elementos a tener en cuenta en el cálculo de las corrientes de cortocircuito del sistema.

3.2. Cálculos cortocircuito

CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO BARRAS MT 20 kV AERO LO02																				
Z	Z (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Zeq aguas arriba (pu)	Zeq aguas abajo (pu)	c	Iaguas arriba [pu]	Iaguas abajo [pu]	Icc [pu]	Ibase [kA]	Icc [kA]
Zeq LO10	1,24	Serie	1,26	Paralelo	0,63	Serie	0,65	Paralelo	0,09	Serie	0,11	Paralelo	0,10	0,10	1,24	1	9,57	0,80	10,38	0,58	5,99
Zeq línea LO10-LO07	0,01																				
Zeq LO07	1,24																				
Zeq línea LO07-SET	0,02																				
Zeq TR Las Lomas	0,12	Paralelo	0,09	Serie	0,11																
Zeq TR Tablate	0,30																				
Zeq red 66 kV	0,03																				
Zeq TR SSAA	20,00																				
Zeq línea LO02-SET	0,02																				
Zeq LO05	1,24	Serie	1,25																		
Zeq línea LO05-LO02	0,01																				
Zeq LO02	1,24																				

Figura 14: corriente de cortocircuito para el caso de falta trifásica en barra de 20 kV del aerogenerador LO02.

CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO BARRAS BT 20 kV AERO LO02																					
Z	Z (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Zeq aguas arriba (pu)	Zeq aguas abajo (pu)	c	Iaguas arriba [pu]	Iaguas abajo [pu]	Icc [pu]	Ibase [kA]	Icc [kA]
Zeq LO10	1,24	Serie	1,26	Paralelo	0,63	Serie	0,65	Paralelo	0,09	Serie	0,11	Paralelo	0,10	Serie	0,39	0,39	0,96	1	2,57	1,04	3,61	0,58	2,08
Zeq línea LO10-LO07	0,01																						
Zeq LO07	1,24																						
Zeq línea LO07-SET	0,02																						
Zeq TR Las Lomas	0,12	Paralelo	0,09	Serie	0,11																		
Zeq TR Tablate	0,30																						
Zeq red 66 kV	0,03																						
Zeq TR SSAA	20,00																						
Zeq línea LO02-SET	0,02																						
Zeq LO05	1,24	Serie	1,25																				
Zeq línea LO05-LO02	0,01																						
Zeq TR LO02	0,28																						
Zeq LO02	0,96																						

Figura 15: corriente de cortocircuito para el caso de falta trifásica en barra de 0,72 kV del aerogenerador LO02.

CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO BARRAS MT SET																	
Z	Z (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Zeq aguas arriba (pu)	Zeq aguas abajo (pu)	c	Iaguas arriba [pu]	Iaguas abajo [pu]	Icc [pu]	Ibase [kA]	Icc [kA]
Zeq LO10	1,24	Serie	1,26	Paralelo	0,63	Serie	0,65	Paralelo	0,32	0,11	0,32	1	8,99	3,15	12,15	0,58	7,01
Zeq línea LO10-LO07	0,01																
Zeq LO07	1,24																
Zeq línea LO07-SET	0,02																
Zeq LO05	1,24	Serie	1,25	Paralelo	0,62	Serie	0,64										
Zeq línea LO05-LO02	0,01																
Zeq LO02	1,24																
Zeq línea LO02-SET	0,02																
Zeq TR SSAA	20,00																
Zeq TR Las Lomas	0,12	Paralelo	0,09	Serie	0,11												
Zeq TR Tablate	0,30																
Zeq red 66 kV	0,03																

Figura 16: corriente de cortocircuito para el caso de falta trifásica en barras de MT de la SET Tablate.

CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO BARRAS AT SET																		
Z	Z (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Unión	Zeq (pu)	Zeq aguas arriba (pu)	Zeq aguas abajo (pu)	c	laguas arriba [pu]	laguas abajo [pu]	Icc [pu]	Ibase [kA]	Icc [kA]
Zeq LO10	1,24	Serie	1,26	Paralelo	0,63	Serie	0,65	Paralelo	0,32	Serie	0,40	0,03	0,40	1	38,30	2,49	40,78	0,58	23,55
Zeq línea LO10-LO07	0,01																		
Zeq LO07	1,24																		
Zeq línea LO07-SET	0,02																		
Zeq LO05	1,24	Serie	1,25	Paralelo	0,62	Serie	0,64												
Zeq línea LO05-LO02	0,01																		
Zeq LO02	1,24																		
Zeq línea LO02-SET	0,02																		
Zeq TR SSAA	20,00																		
Zeq TR Las Lomas	0,12	Paralelo	0,09																
Zeq TR Tablate	0,30																		
Zeq red 66 kV	0,03																		

Figura 17: corriente de cortocircuito para el caso de falta trifásica en barras de AT de la SET Tablate.

CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES								
Sección	Aislamiento	K	tcc [s]	β	θi	θs	θcc	Icc [kA]
70	HEPR	89	0,5	228	35	105	250	11,33
150	XLPE	94	0,5	228	35	90	250	24,14
240	XLPE	94	0,5	228	35	90	250	38,63
400	XLPE	94	0,5	228	35	90	250	64,38
630	XLPE	94	0,5	228	35	90	250	101,40

Figura 18: corrientes de cortocircuito admisibles de los conductores.

4. Red de tierras

ELÉCTRODO PUESTA A TIERRA AEROGENERADOR																				
	Resistividad del terreno [Ω/m]	Diámetro anillo [m]	Sección conductor [mm2]	Longitud conductor malla [m]	Radio del conductor [m]	b radio de la pica [m]	Profundidad instalación [m]	k1	k2	Número de conductores	Longitud conductor radial [m]	Longitud picas [m]	Diámetro cimentación [m]	Profundidad cimentación [m]	A [m2]	R1 [Ω]	R2 [Ω]	Rm [Ω]	Re1 [Ω]	Re2 [Ω]	Rf [Ω]	RT [Ω]
Anillo 1	250	8,41	50	26,42	0,003989	0,009	0,6	1,32	5,83						55,55	16,58		6,89	6,81			
Conductores radiales	250		50		0,003989	0,009	0,6	1,32	5,83	4	8,42						16,42					
Anillo 2	250	25	50	78,54	0,003989	0,009	2,07	1,32	5,83						490,87	6,05		2,26		5,55		
Picas	250		50		0,003989	0,009	2,07	1,32	5,83	4		2					27,07					
Cimentación	250		50		0,0040	0,009		1,32	5,83												4,70	
Conjunto aerogenrador	250												24	2,78								1,85

Figura 19: resistencia de puesta a tierra del electrodo de puesta a tierra de un aerogenerador.

TENSIONES DE PASO Y CONTACTO ADMISIBLES						
Uca [V]	Ra1 [Ω]	Ra2 [Ω]	ZB [Ω]	ρs [Ω·m]	Uc [V]	Up [V]
204	2000	6567,391	1000	2189,13	225,57	410,12

Figura 20: tensiones de paso y de contacto admisibles.

ELECTRODO PUESTA A TIERRA SUBESTACIÓN																			
Ancho total [m]	Longitud total [m]	Profundidad instalación [m]	Área de la malla [m^2]	N° conductores verticales	N° conductores horitzontales	Longitud picas [m]	N° picas	Lm [m]	ρ grava	H grava [m]	Resistividad terreno	a'	a	b	k1	k2	Rmalla [Ω]	Rpicas [Ω]	Rm [Ω]	RSET [Ω]
60	25,5	0,8	1530	16	10	2	10	1008	2480	0,3	244,50	0,07989	0,00399	0,00865	1,323	5,825	2,82	13,92	2,79	4,22

Figura 21: resistencia de puesta a tierra del electrodo de la SET Tablate.

ELECTRODO PUESTA A TIERRA TORRES																	
Ancho total [m]	Longitud total [m]	Profundidad enterramiento [m]	Área de la malla [m^2]	N° conductores verticales	N° conductores horitzontales	Longitud picas [m]	N° picas	Lm [m]	Resistividad terreno	a'	a	b	k1	k2	Rmalla [Ω]	Rpicas [Ω]	Rm [Ω]	Rtorre [Ω]
3	3	0,5	9	2	2	2	4	12	250	0,06316	0,00399	0,00865	1,323	5,825	35,86	41,22	19,58	49,10

Figura 22: resistencia de puesta a tierra torre línea aérea.

CORRIENTE DE PUESTA A TIERRA AEROGENERADORES														
Raeros [Ω]	Lconductor [m]	Rconductor [Ω]	RSET [Ω]	Rtorres [Ω]	Req [Ω]	Cp	Ta	tf [s]	Df	Sf	If [kA]	IG [kA]	Vmalla [V]	Icat aero [A]
0,19	2269,3	0,220	4,22	49,10	0,097	1	10	0,5	1,41	0,36	6,70	3,39	330,51	178,48

Figura 23: corriente de puesta a tierra de un aerogenerador.

TENSIONES DE CONTACTO																		
D [m]	IG [A]	Lc [m]	LR [m]	Ls [m]	Lp [m]	A [m2]	Lx [m]	Ly [m]	Dm [m]	nI	nII	nIII	nIV	n	h [m]	Ki	Ks	Vc [V]
7,95	178,48	146,66	8	116,79	78,54	599,01	25	25	25,08	3,73	0,90	1,028909	0,71	2,44	4,07	1,01	0,10	39,86

Figura 24: tensiones de contacto en la red.

TENSIONES DE PASO											
d [m]	h [m]	Dm [m]	Lc [m]	Lp [m]	A [m2]	Lx [m]	Ly [m]	Lr [m]	Lm [m]	LR [m]	a
0,007979	4,07	25,08	146,66	78,54	599,01	25	25	2	159,61	8	0,0040

TENSIONES DE PASO											
h	h0	nI	nII	nIII	nIV	n	Kii	Kh	Km	Ki	Vp [V]
4,07	1	3,73	0,90	1,028909	0,71	2,44	0,27	2,25	1,18	1,01	332,29

Figura 25: tensiones de paso de la red.

SECCIÓN POR CALENTAMIENTO CONDUCTOR										
TCAP [J/cm^3/°C]	tc [s]	αr	ρr	α0	K0	Tf [°C]	Ta [°C]	I [kA]	A [mm^2]	Densidad [A/mm^2]
3,42	1	0,00381	1,78	0,00413	242,13	1084	27,7	6,70	23,62	134,00

Figura 26: sección por calentamiento del conductor de protección y densidad de corriente.

ANEXO 4: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJES

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 4: ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DRENAJES

1. Objeto 3
2. Caracterización de la climatología de la zona 3
3. Estudio hidrológico 3
3.1. Desarrollo del sistema utilizado 4
3.1.1. Período de retorno 5
3.1.2. Intensidad de precipitación 5
3.1.3. Coeficiente de escorrentía 9
3.1.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación 11
3.2. Determinación de las cuencas 12
3.2.1. Área de la cuenca 15
3.3. Viales y plataformas 16
4. Estudio hidráulico 17
4.1. Drenajes longitudinales 17
4.2. Drenajes transversales 18
4.2.1. ODTs por cuencas 18

1. Objeto

Los aerogeneradores proyectados se encuentran situados en puntos altos, para aprovechar el máximo posible la fuerza del viento. Es significa que se encuentran en zonas de cabecera de cuencas hidrológicas. Estas zonas se caracterizan por caudales pequeños y velocidades elevadas.

La zona objeto del proyecto está formada básicamente por zonas de cultivo y bosque de masa forestal media.

El objeto del presente anexo es la definición de las obras de drenaje transversal y longitudinal de los viales interiores del parque eólico que enlazan los aerogeneradores y de las plataformas de montaje y operación y mantenimiento de estos. Estas obras de drenaje consisten en cunetas longitudinales de recogida de aguas provenientes del propio vial y de las zonas de desmonte adyacentes, y reconducir las aguas hasta las obras de drenaje transversal o zonas de drenaje natural, ubicadas en puntos bajos, donde impida la generación de daños en fincas o zonas anexas.

La superficie recogida por las aguas, según los viales internos previstos:

ZONA	SUPERFÍCIE (APROX.) [m²]
Viales	46.558,91
Plataformas	33.373,28
Total PE	79.932,19

Tabla 1: superficies afectadas por las obras del PE.

2. Caracterización de la climatología de la zona

La climatología en la zona se caracteriza por unos veranos cortos, calurosos, áridos y mayormente despejados, y los inviernos son largos, fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3°C a 31°C y rara vez baja a menos de -1°C o sube más de 33°C.

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 16 de junio al 11 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es de más de 27°C. El mes más cálido del año es julio, con una temperatura máxima promedio de 30°C y mínima de 17°C. La temporada fresca dura 3,9 meses, del 16 de noviembre al 11 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es de menos de 16°C. El mes más frío del año es enero, con una temperatura mínima promedio de 3°C y máxima de 12°C.

El promedio de porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año comienza aproximadamente el 10 de junio; dura 2,9 meses y se termina aproximadamente el 6 de septiembre. El mes más despejado del año es julio, el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 91% del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 6 de septiembre; dura 9,1 meses y se termina aproximadamente el 10 de junio. El mes más nublado del año es octubre, durante el cual en promedio e cielo está nublado o mayoritariamente nublado el 43% del tiempo.

Respecto a la precipitación, se considera un día mojado aquel con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada mojada dura 7,6 meses, del 28 d septiembre al 16 de mayo, con una probabilidad de más del 10% de que cierto día sea un día mojado. La temporada más seca dura 4,4 meses, del 16 de mayo al 28 de septiembre. El mes con menos días mojados es julio, con un promedio de 0,3 días.

3. Estudio hidrológico

El estudio que se realiza a continuación tiene como objetivo la obtención de los caudales máximos para determinar el caudal que deben de transportar las cunetas proyectadas y su capacidad de

evacuar el agua que puedan acumular.

Dado que de la inspección visual se ha observado un buen funcionamiento del sistema de drenaje existente, así como la situación de vegetación de los taludes adyacentes, se ha realizado la simplificación de considerar que la aportación de caudal a la escorrentía proviene solo de la calzada, considerando siempre para cada tramo de cuneta un ancho total de 6 metros (ancho del vial). Se considera así que el sobreancho de calzada considerado (no se tiene en cuenta el agua no vertida a la cuneta debido a que el bombeo la expulsa de la calzada) sustituye la posible aportación de los taludes.

En cuanto a la normativa aplicada en el cálculo hidrológico y la estimación de los caudales para los diferentes períodos de retorno, se han seguido las indicaciones de la Instrucción de Carreteras 5.2-IC Drenaje Superficial, aprobada por la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero [1].

El método utilizado para calcular los caudales es el propuesto por J. R. Témez, en el trabajo "Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos en Pequeñas Cuencas Naturales 1978" realizado por la "Dirección General de Carreteras" del M.O.P.U., el cual se recoge en la Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial.

El método hidrometereológico se basa en la aplicación de la fórmula racional con la cual se obtiene el caudal máximo posible que puede producirse con una lluvia de intensidad determinada en una cuenca de área y coeficiente de escorrentía conocidos. Con la utilización de la fórmula racional se supone que hay gran regularidad espacial y temporal de las lluvias, hipótesis aceptable para tiempos de concentración pequeños y para las avenidas en cuencas pequeñas.

La intensidad de la lluvia, correspondiente al tiempo de concentración, se obtiene en función de la precipitación máxima diaria, que se define fijando el período de retorno y mediante la ley estadística SQR-$ET_{máx}$. Esta intensidad se ha obtenido de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" del Ministerio de Fomento.

3.1. Desarrollo del sistema utilizado

Para el cálculo de los caudales, correspondientes a los diferentes períodos de retorno, de las cuencas interceptadas por la traza se aplica, de acuerdo con la normativa indicada, la siguiente ecuación:

$$Q_p = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6} \quad (1)$$

Donde:

Q_p: Caudal punta que corresponde a un período de retorno determinado [m^3/s].

C: Coeficiente de escorrentía.

$I(T,t_c)$: Máxima intensidad media en el intervalo de tiempo (t_c) para un período de retorno (T) considerado [mm/h].

A: Superficie de la cuenca [km^2].

Kt: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Para la aplicación del método racional en el cálculo de los caudales se deben de conocer los tres parámetros que intervienen en la fórmula anterior: intensidad, coeficiente de escorrentía y área de la cuenca estudiada.

Por tal de obtener la intensidad media de precipitación correspondiente a un período de retorno determinado, y a un intervalo igual al tiempo de concentración de la cuenca estudiada, son necesarios

1 Fuente: Ministerio de Fomento. Disponible en: < https://publicaciones.transportes.gob.es/norma-5-2-ic-de-la-instruccion-de-carreteras-drenaje-superficial >. [Fecha consulta: 15/04/2025].

una serie de datos de precipitación máxima correspondientes a este intervalo de tiempo.

3.1.1. Período de retorno

El período de retorno (T) es el período de tiempo expresado en años por el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a 1/T.

La normativa actual establece una diferencia entre los drenajes de plataformas y de márgenes (T = 25 años) y los drenajes transversales (T = 100 años).

3.1.2. Intensidad de precipitación

La intensidad de precipitación I(T,t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a utilizar en la estimación de caudales por el método racional se obtiene como:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{int} \quad (2)$$

Donde:

I(T,t): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t [mm/h].

I_d: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T [mm/h].

F_{int}: Factor de intensidad.

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q_T, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de esta cuenca.

3.1.2.1 Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene como:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24} \quad (3)$$

Donde:

I_d: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T [mm/h].

P_d: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T [mm].

K_A: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

3.1.2.2 Precipitación media diaria

El primer punto es definir el valor de la precipitación máxima en 24 horas (Pd) para los diferentes períodos de retorno considerados. Los valores de pluviometría considerados en este estudio han sido obtenidos mediante el software CauMax, publicado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Este software se basa en la publicación de "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular".

Por otro lado, se ha procedido a la obtención de datos mediante los planos de isoprecipitaciones máximas para diferentes períodos de retorno, publicados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Estos han estado revisados y adaptados a la distribución SQR-ETmáx.

Del mapa de la Figura 1 se obtiene un coeficiente de variación (C_v) de 0,46 y un valor medio de la

máxima precipitación diaria ($\bar{P}$) de 56,22. Con estos valores el factor de amplificación K_T para los diferentes períodos de retorno resulta:

PERÍODO DE RETORNO (T)	K_T
2	0,894
5	1,278
10	1,564
25	1,961
50	2,281
100	2,632
200	2,983
500	3,494

Tabla 2: valores del coeficiente K_T para el caso de estudio.

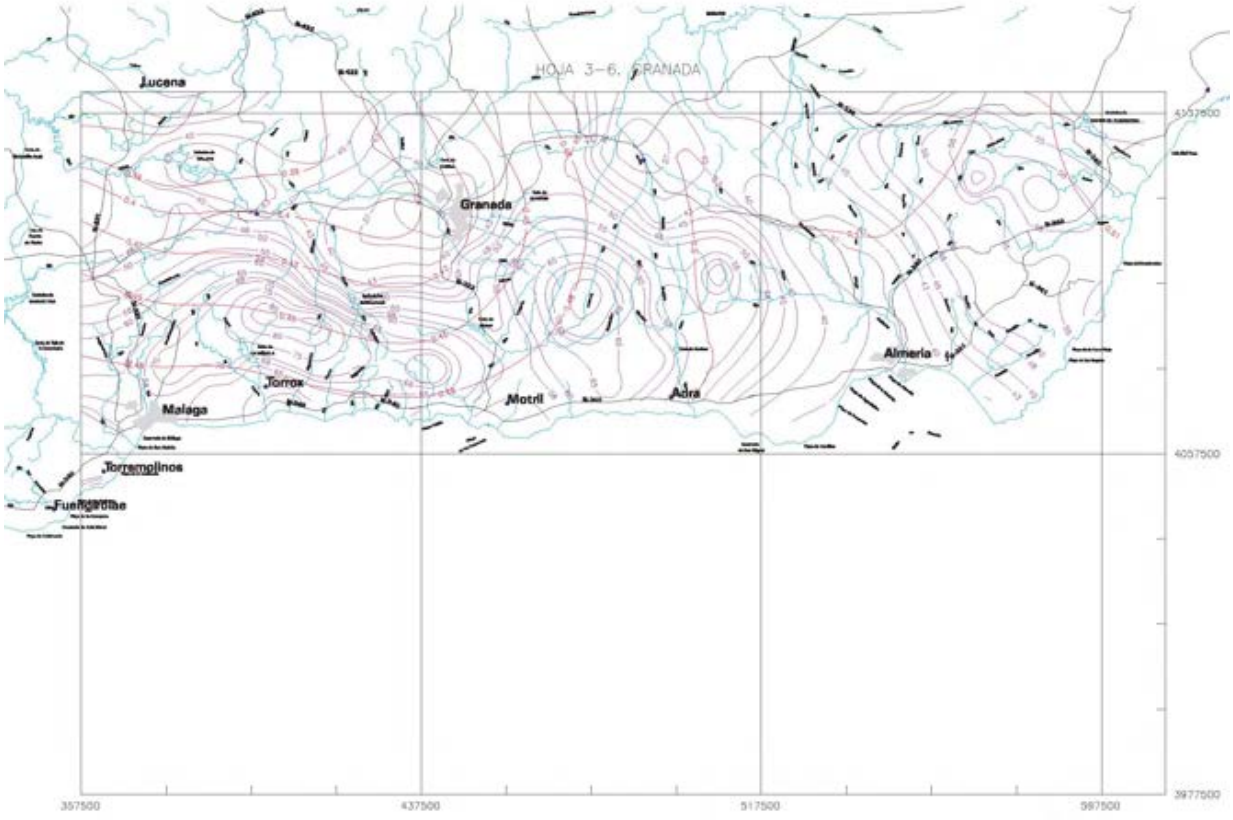


Figura 1: mapa isolíneas precipitaciones en la zona de estudio [2].

Para los diferentes períodos de retorno la máxima precipitación diaria se puede obtener como:

$$P_d = K_T \cdot \bar{P} \quad (4)$$

Los valores resultantes de P_d, para los diferentes períodos de retorno son los siguientes:

PERÍODO DE RETORNO (T)	P_d
5	71,85
10	87,93

2 Fuente: Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Disponible en: < https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/0610300.pdf >. [Fecha consulta: 04/09/2025].

25	110,25
100	147,97

Tabla 3: precipitación máxima en 24 h según el período de retorno.

3.1.2.3 Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca o coeficiente de simultaneidad disminuye el valor de la precipitación teniendo en cuenta que los datos de precipitación media diaria han sido obtenidos en puntos concretos de la cuenca. Con la finalidad de determinar el coeficiente de simultaneidad (K_A) para la cuenca, se utiliza la siguiente fórmula:

$$K_A = 1 - \frac{\log(S)}{15} \rightarrow Si\ A\ \geq 1\ km^2 \quad (5)$$

$$K_A = 1 \rightarrow Si\ A < 1\ km^2 \quad (6)$$

Donde:

K_A: Coeficiente de simultaneidad.

A: Área de la cuenca [km²].

3.1.2.4 Factor de intensidad

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero (t) y el período de retorno T, si se dispone de datos aceptados por la Dirección General de Carreteras. El valor del factor de intensidad se obtiene como:

$$F_{int} = máx(F_a, F_b) \quad (7)$$

Donde:

F_{int}: Factor de intensidad.

F_a: Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

F_b: Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviómetro próximo.

3.1.2.4.1 Factor F_a

El factor F_a se obtiene como:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287 \cdot t^{0{,}1}} \quad (8)$$

Donde:

I_1/I_d: Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica.

Para la obtención del factor F_a, se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$).

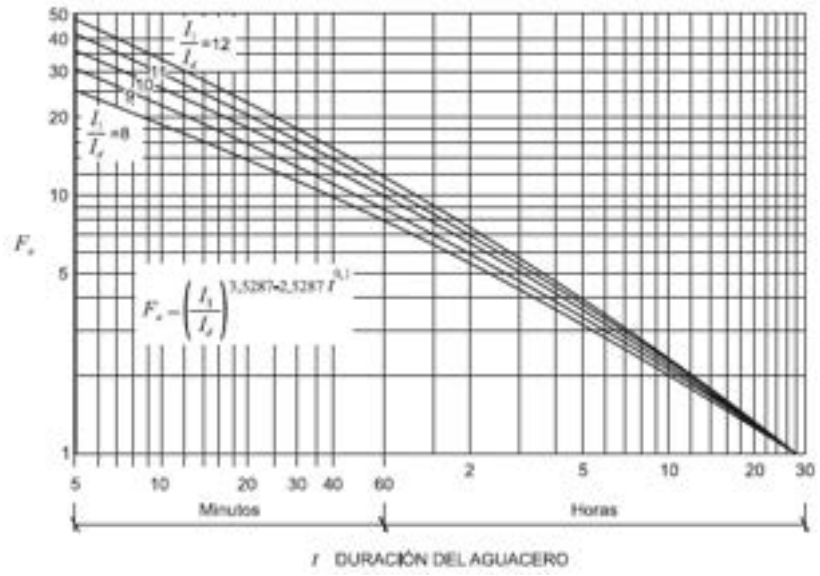


Figura 2

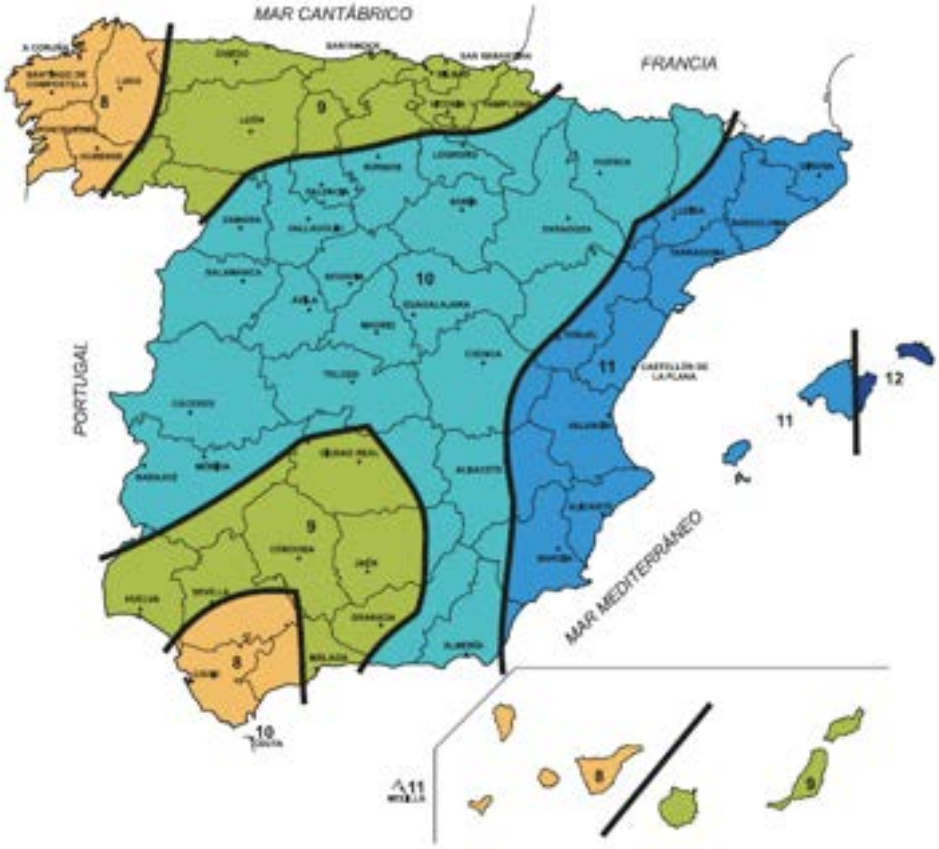


Figura 3: mapa índice de torrencialidad.

Para la zona de estudio el índice de torrencialidad toma un valor de 10.

3.1.2.4.2 Factor F_b

El factor F_b se obtiene a partir de datos de un pluviógrafo, en este caso no se dispone de estos datos.

3.1.2.5 Tiempo de concentración

Este parámetro se define como el intervalo de tiempo que tarda en llegar a la zona de estudio una

gota de agua caída en el punto más lejano de la cuenca natural.

Para la realización del estudio de la cuenca se han utilizado los planos cartográficos disponible.

La formulación utilizada es la siguiente:

A. Para cuencas rurales, con un grado de urbanización no superior al 4% del área de la cuenca:

$$t_c = 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0{,}25}}\right)^{0{,}76} \quad (9)$$

B. Para cuencas urbanizadas, con un grado de urbanización superior al 4% del área de la cuenca y con urbanizaciones independientes que tengan un alcantarillado de pluviales no unificado o completo y curso principal no revestido con materiales impermeables y de pequeña rugosidad, se utiliza la fórmula siguiente:

$$t_c = \frac{1}{1+\sqrt{\mu \cdot (2-\mu)}} \cdot 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0{,}25}}\right)^{0{,}76} \quad (10)$$

C. Para cuencas urbanas, con un grado de urbanización superior al 4% del área de la cuenca con alcantarillado completo y/o curso principal canalizado, impermeable y de pequeña rugosidad, se utilizará la siguiente expresión:

$$t_c = \frac{1}{1+3\cdot\sqrt{\mu \cdot (2-\mu)}} \cdot 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{j^{0{,}25}}\right)^{0{,}76} \quad (11)$$

Donde:

t_c: Tiempo de concentración de la cuenca natural [h].

L: Longitud del curso principal [km].

j: Pendiente media del curso principal [m/m].

μ: Grado de urbanización de la cuenca [km²/km²].

3.1.3. Coeficiente de escorrentía

Este cálculo se realiza siguiendo la Norma 5.2-IC de la Instrucción de Carreteras. Drenaje Superficial. El coeficiente de escorrentía se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \rightarrow Si\ P_d \cdot K_A > P_0 \quad (12)$$

$$C = 0 \rightarrow Si\ P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad (13)$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía.

P_d: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno considerado [mm].

K_A: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

P_0: Umbral de escorrentía [mm].

3.1.3.1 Umbral de escorrentía

Representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta \quad (14)$$

Donde:

P_0^i: Valor inicial del umbral de escorrentía [mm].

β: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

El umbral de escorrentía es el factor que permite estimar la parte de precipitación que provocaría escorrentía, es decir, la lluvia neta.

Estos valores se encuentran tabulados en función del tipo de suelo (A, B, C, D), de la pendiente y de las características hidrológicas.

Con la finalidad de corregir los efectos de la variación regional de la humedad del suelo en el ámbito de las cuencas, el valor de P0 se debe multiplicar por el factor regional, que en este caso es de 1,75.

De esta forma se obtendrá el verdadero umbral de escorrentía. En este caso se ha optado por escoger un grupo de suelo C. Y los tipos de usos del suelo que se dan en las cuencas analizadas se recogen en la Tabla 4.

CÓDIGO	USOS DEL SUELO	UMBRAL DE ESCORRENTÍA
12100	Granjas agrícolas	8
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	1
13300	Zonas de construcción	8
21100	Tierras de labor en secano	10
31300	Bosque mixto	31
32312	Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos	22
33220	Roquedo	4
51110	Ríos y cauces naturales	0

Tabla 4: valores iniciales del umbral de escorrentía.

3.1.3.2 Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Este coeficiente permite calibrar la formulación del método racional con datos reales de la cuenca. El parque eólico se ubica en la zona 61.

Figura 4: regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Los datos de la región 61:

REGIÓN	VALOR MEDIO β_m	DESVIACIÓN RESPECTO AL VALOR MEDIO PARA EL INTERVALO DE CONFIANZA DEL			PERÍODO DE RETORNO T (años), F_T				
		50%	67%	90%	2	5	25	100	500
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17

Tabla 5: coeficiente corrector del umbral de escorrentía para la región 61.

A partir de los datos de la tabla el coeficiente corrector para el caso de drenajes transversales de la vía se obtiene como:

$$\beta^{PM} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T \quad (15)$$

Donde:

β_{PM}: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes.

β_m: Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

F_T: Factor función del período de retorno.

Δ_{50}: Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al 50%.

3.1.4. Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtiene como:

$$K_t = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14} \quad (16)$$

Donde:

K_t: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

T_c: Tiempo de concentración de la cuenca [h].

3.2. Determinación de las cuencas

Para llevar a cabo el estudio de caudales de escorrentía superficial en la zona de implantación del parque eólico y poder evaluar el impacto que produce la ejecución del proyecto en la zona, se utiliza un modelo digital de elevaciones (MDE), con una resolución de 2 m por píxel, obtenido del IGN [3]. A través del MDE se ha obtenido el mapa de dirección de drenajes en el ámbito del parque eólico Las Lomas repotenciado, este se puede observar en la Figura 5.

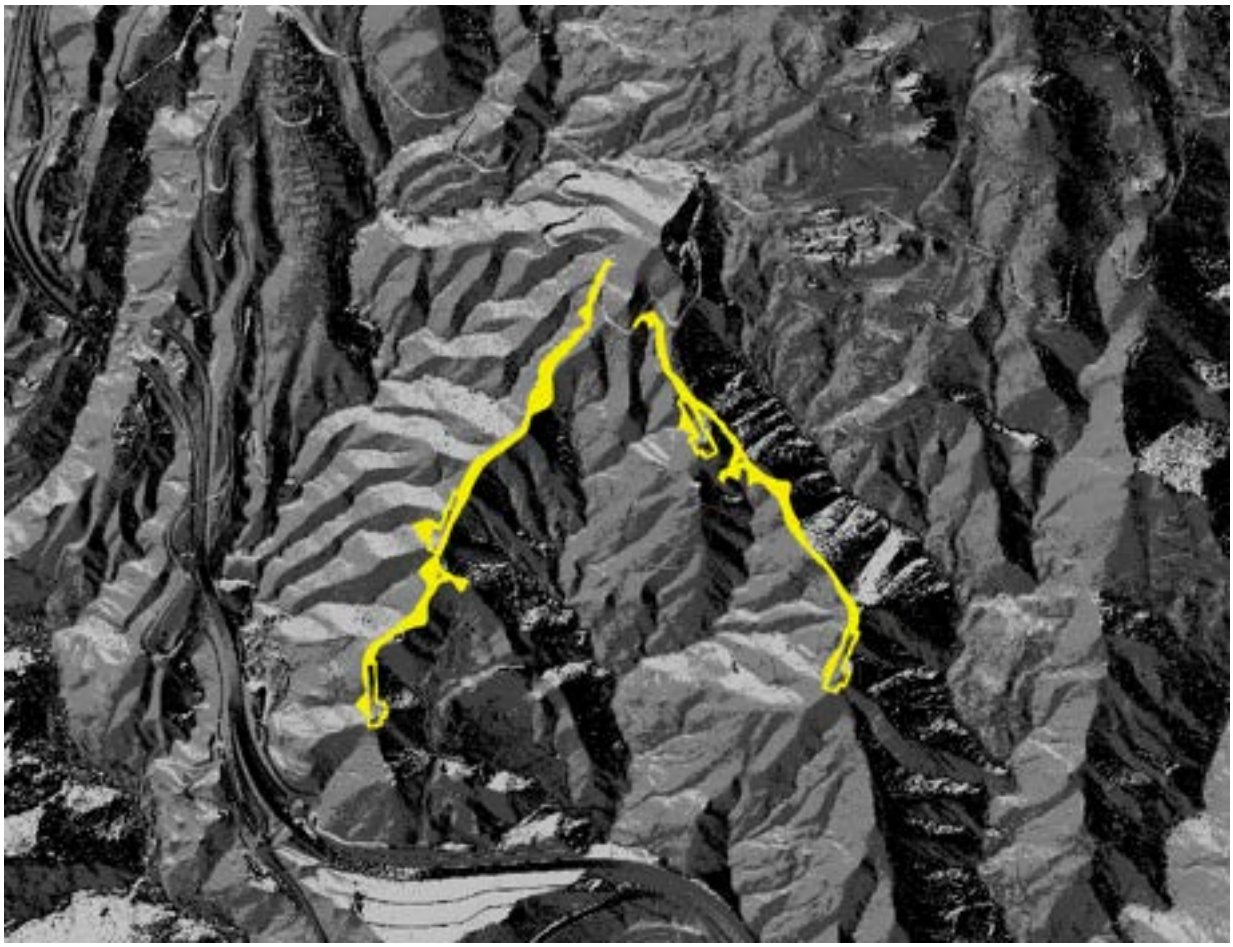


Figura 5: mapa de dirección de drenaje en la zona de implantación.

Una vez obtenido el mapa de dirección de drenajes, se han localizado las cuencas presentes en la zona de estudio, para localizar las que se pueden ver afectadas por la implantación del parque eólico.

Para poder delimitar con más detalle la posible afección del proyecto se ha continuado estudiando los cauces formados por la red hidráulica superficial.

3 Fuente: Centro de descargas Instituto Geográfico Nacional. Disponible en: < https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscarGeom >. [Fecha de consulta: 23/10/2025].

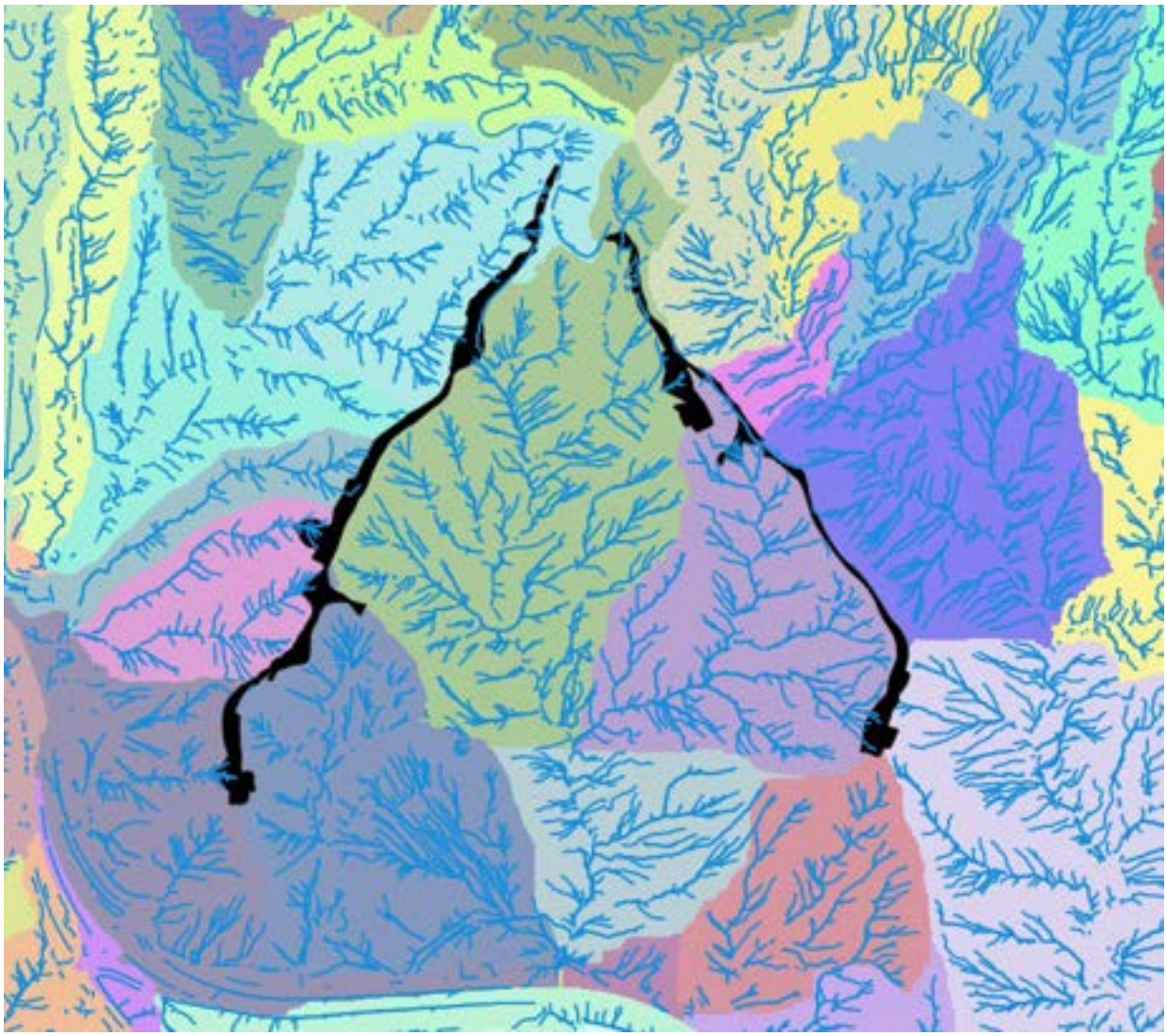


Figura 6: mapa de las cuencas y los cauces en la zona de afección de las obras del parque eólico.

Posteriormente, se han definido las cuencas interceptadas por los viales y plataformas del parque eólico. Se han obtenido un total de 3 cuecas interceptadas.

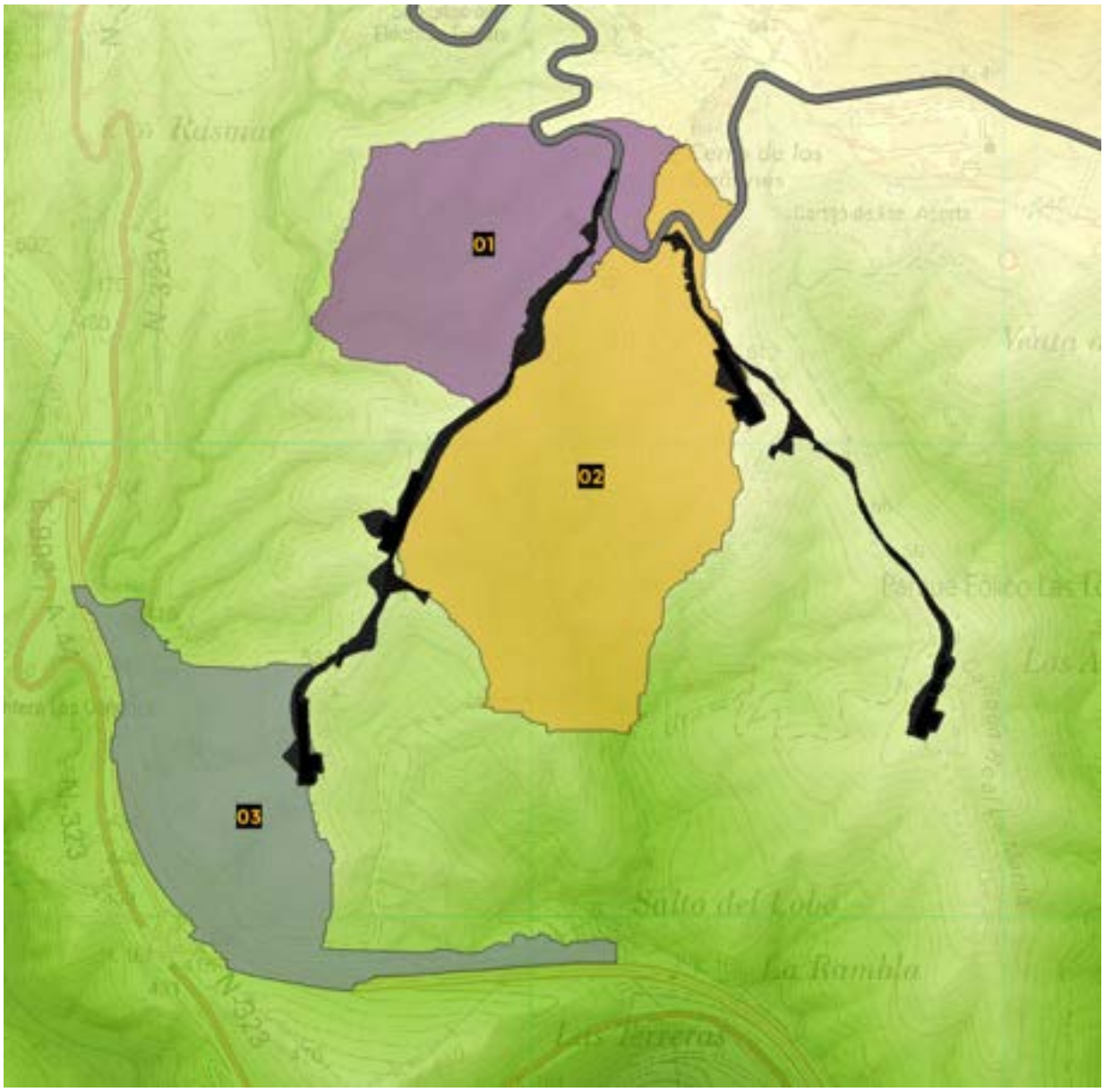


Figura 7: cuencas que vierten en viales y plataformas del parque eólico.

Finalmente, se han definido las superficies reales de las cuencas afectadas por la construcción del parque eólico y cuyos datos serán tomados para los cálculos hidrológicos. En total se han definido hasta 3 cuencas que estarán asociadas a diversas obras de drenaje transversal para minimizar la afección que pueda originar el proyecto sobre la escorrentía superficial de la zona.

Hay que tener en cuenta que una de las obras de drenaje transversal de la carretera A-348 tiene su punto de salida en la cuenca indicada como 02b en la Figura 8, por lo que la obra de drenaje transversal asociada a esta cuenta tendrá que poder canalizar las aguas provenientes de su cuenca y de la obra de drenaje de la carretera, las cuales corresponden a la cuenca 02a y el tramo de carretera correspondiente.

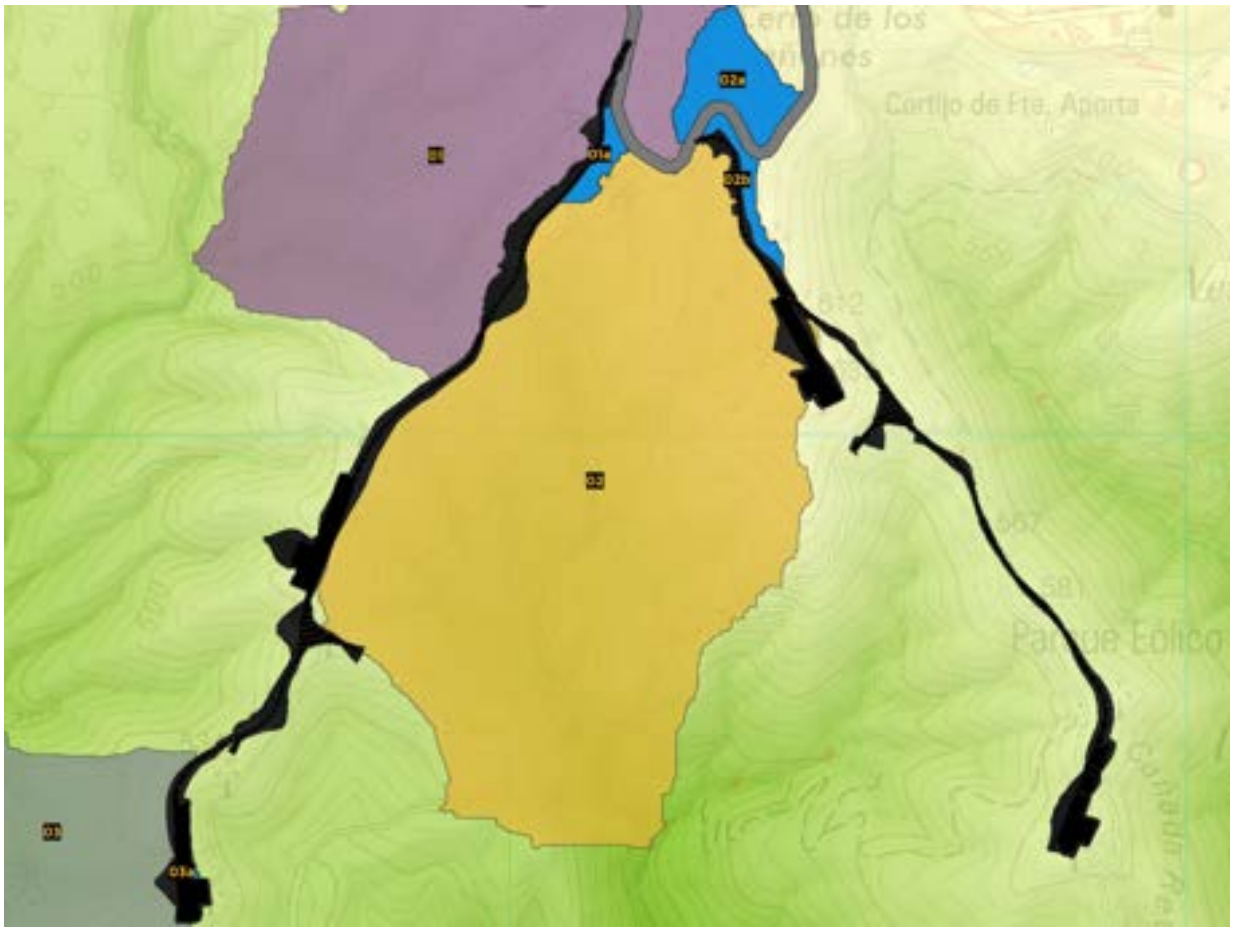


Figura 8: superficies afectadas de las cuencas interceptadas.

3.2.1. Área de la cuenca

Las cuencas se definen a partir de la cartografía disponible del Instituto Geográfico Nacional (IGN), con una precisión de 2 m por píxel y superponiendo los movimientos de tierras previstos para la ejecución de las obras.

3.2.1.1 Características de las cuencas

Las características físicas de las cuencas interceptadas por las obras se indican en la Tabla 6, la superficie indica la superficie ocupada por la cuenca desde el punto más elevado de recogida de las aguas hasta el punto de cruce con las infraestructuras del parque eólico. La longitud indica la máxima longitud siguiendo el recorrido más largo posible de la escorrentía dentro de la cuenca. Las cotas mínimas y máximas indican el desnivel entre la cabecera de la cuenca y el punto de incidencia.

CUENCA	SUPERFÍCIE [km²]	LONGITUD [km]	COTA MÁXIMA [m]	COTA MÍNIMA [m]	DESNIVEL [°/m]
01a	0,0043	125,89	633,16	604,33	0,102
02a	0,0203	143,10	694,17	646,24	0,129
02b	0,0051	74,95	641,47	635,07	0,065
02c	0,0039	202,18	659,12	645,60	0,019
03a	0,0002	27,02	517,00	514,52	0,194

Tabla 6: características de las cuencas interceptadas por los viales.

Todas las cuencas estudiadas tienen la consideración de principales, estas son cuencas que su punto de desagüe será una obra de drenaje transversal de los viales del parque eólico. Estas cuencas se

componen de la cuenca topográfica o natural del cauce correspondiente a la obra de drenaje transversal, más las cuencas secundarias que viertan el agua en esta cuenca. Estas cuencas secundarias son generadas por la construcción de viales y plataformas, cuya escorrentía se vierte en sus elementos de drenaje.

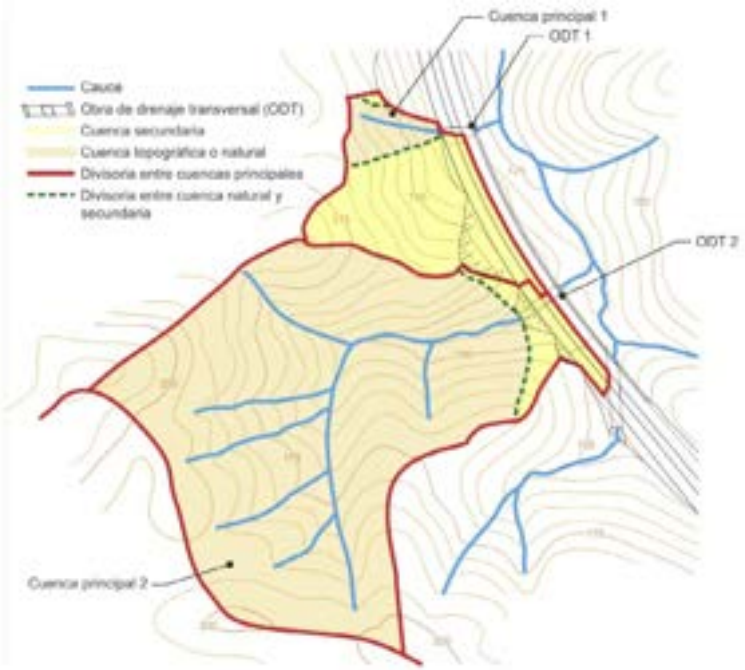


Figura 9: cuencas principales y secundarias.

En la Tabla 7 se indican los caudales punta para cada cuenca para un período de retorno de 100 años.

CUENCA	I (T, t_c) [mm/h]	C	K_t	Q POR T100 [m^3/s]
01a	223,41	0,346	1,003	0,093
02a	220,87	0,346	1,003	0,432
02b	245,12	0,346	1,002	0,121
02c	169,27	0,346	1,007	0,064
03a	343,38	0,346	1,001	0,006

Tabla 7: caudales punta en cada una de las cuencas.

3.3. Viales y plataformas

Los viales y plataformas del parque eólico se caracterizan por estar situados en zonas de lomas, con elevaciones suaves del terreno. Las aguas generadas son las propias de las plataformas de los caminos y parte de las aguas vertidas de las elevaciones próximas.

El conjunto de agua recogida por los viales y plataformas se define a partir de su superficie y la pendiente de las zonas afectadas.

La superficie recogida por las aguas se indica en la tabla siguiente:

SUPERFICIE VIALES [m^2]	SUPERFICIE PLATAFORMAS [m^2]
46.558,91	9.021,58

Tabla 8: superficies de recogida de las aguas.

Las aguas de escorrentía que recogen las cunetas longitudinales de los viales corresponden a la mitad de las recogidas por la superficie total de los viales, teniendo en cuenta que estos están peraltados en su eje longitudinal, y las aguas recogidas en los taludes de desmonte ejecutados en las obras. Mientras

que, en el caso de las aguas recogidas en las plataformas, estas siguen las diferentes pendientes de cada zona de la plataforma.

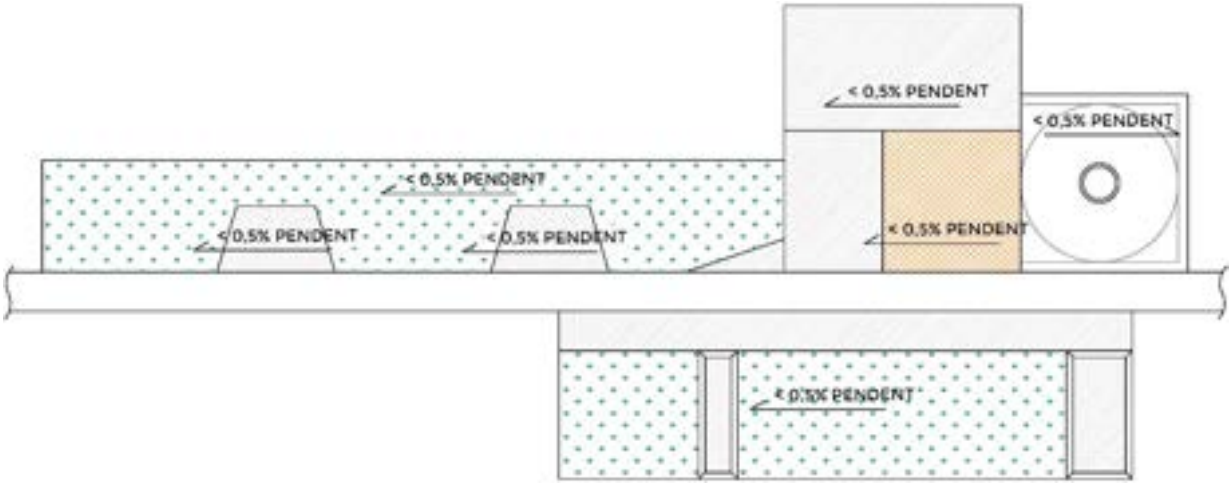


Figura 10: direcciones de las pendientes de desguace en la plataforma de montaje del aerogenerador.

4. Estudio hidráulico

El objeto del presente apartado es definir los drenajes longitudinales y transversales de los viales que enlazan los aerogeneradores, consistente en cunetas longitudinales de recogida de aguas para evitar la erosión del firme de vial y zonas adyacentes, y reconducir las aguas que se generan en la zona de estudio a zonas de drenaje natural donde impida la generación de daños a fincas y zonas anexas.

Se calculan las secciones para las cunetas longitudinales proyectadas a lo largo de los viales del parque eólico que se encuentran en desmonte, así como en las plataformas de los aerogeneradores.

De la misma manera, para las obras de drenaje transversal (ODTs) se calculan los diámetros de los tubos de hormigón para dar continuidad a los drenajes existentes.

4.1. Drenajes longitudinales

La sección adoptada por la cuneta en todo el proyecto será de tierras, o con revestimiento de hormigón en los tramos de vial hormigonado, que circulará paralela en al menos uno de los dos lados del vial para favorecer el drenaje longitudinal. Esta cuneta tendrá forma de "V", con una profundidad al centro de 0,5 m y una anchura de 1 m, un ángulo 1H:1V hasta el terreno natural en zonas de desmonte, y que irá a desguazar al terreno natural. Se situarán arquetas en ciertos puntos estratégicos y en puntos bajos de la calzada. A partir de la arqueta se proyectará un tubo transversal que desguazará al otro lado del vial, en el terreno natural. En el tramo de 20 m de aproximación al punto de desagüe, la cuneta será revestida de hormigón.

Para el cálculo de su capacidad se utiliza la fórmula de Manning:

$$Q_{máx} = A \cdot \frac{1}{n} \cdot I^{\frac{1}{2}} \cdot R_H^{\frac{2}{3}} \quad (17)$$

Donde:

A: Área de sección llena [m²].

n: Coeficiente de fricción de Manning, para tierra 0,03 y para hormigón 0,014.

I: Pendiente geométrico.

R_H: Radio hidráulico.

$$R_H = \frac{A}{PM} \quad (18)$$

PM: Perímetro mojado: perímetro de la sección transversal de la cuneta [m].

Los resultados del cálculo de la capacidad de desagüe de las cunetas proyectadas en los viales para las diferentes pendientes de los viales, teniendo en cuenta un resguardo de 0,4 m se indican en la Tabla 9. Para pendientes de la cuneta superiores a los indicados en la tabla la capacidad de desguace de esta será superior.

TRAMO	PENDIENTE [°/m]	SECCIÓN [m²]	PERÍMETRO MOJADO [m]	RADIO HIDRÁULICO	CAPACIDAD [m³/s]	VELOCIDAD [m/s]
Cuneta hormigonada	0,12	0,16	1,13	0,14	1,07	6,72
Cuneta hormigonada	0,11	0,16	1,13	0,14	1,03	6,43
Cuneta hormigonada	0,10	0,16	1,13	0,14	0,98	6,13
Cuneta hormigonada	0,09	0,16	1,13	0,14	0,93	5,82
Cuneta tierras	0,08	0,16	1,13	0,14	0,41	2,56
Cuneta tierras	0,07	0,16	1,13	0,14	0,38	2,39
Cuneta tierras	0,06	0,16	1,13	0,14	0,35	2,22
Cuneta tierras	0,05	0,16	1,13	0,14	0,32	2,02
Cuneta tierras	0,04	0,16	1,13	0,14	0,29	1,81
Cuneta tierras	0,03	0,16	1,13	0,14	0,25	1,57
Cuneta tierras	0,02	0,16	1,13	0,14	0,20	1,28
Cuneta tierras	0,01	0,16	1,13	0,14	0,14	0,90
Tubo salvacunetas	0,03	0,13	1,26	0,10	0,33	2,67

Tabla 9: capacidad de desagüe de los viales.

4.2. Drenajes transversales

Las obras de drenaje trasversal analizadas corresponden a las zonas de nueva afección del parque eólico. En los viales a adecuar existentes, los actuales sistemas de drenaje permiten evacuar las aguas superficiales correctamente y no se prevén nuevas actuaciones.

Las cunetas para los drenajes longitudinales indicadas anteriormente conectarán a obras de drenaje transversales (ODT) previstas con tuberías de hormigón y pendiente transversal mínima del 3%. En la Tabla 10 se indican las características y capacidad de desagüe de estas ODT para diferentes diámetros de tubo:

ODT	PENDIENTE [°/m]	SECCIÓN [m²]	PERÍMETRO MOJADO [m]	RADIO HIDRÁULICO	CAPACIDAD [m³/s]	VELOCIDAD [m/s]
DN 600	0,03	0,28	1,88	0,15	0,99	3,49
DN 800	0,03	0,50	2,51	0,20	2,13	4,23
Cajón 2x2	0,03	4,00	4,00	1,00	39,59	9,90

Tabla 10: capacidad de desagüe de los viales.

Se obtiene una capacidad de desagüe de 0,79 m³/s para una tubería DN 600 y de 1,70 m³/s para una tubería DN 800, teniendo en cuenta un factor de seguridad del 20%.

En el caso del cajón de hormigón prefabricado se obtiene una capacidad de desagüe de 39,59 m³/s.

4.2.1. ODTs por cuencas

A partir de los caudales obtenidos, indicados en la Tabla 7, las características de cada una de las ODTs para evacuar las aguas resultan:

CUENCA	ODT	TIPO
01a	DN600	Aletas-arqueta
02a, 02b y 02c	Cajón 2x2	Aletas-aletas
03a	DN600	Aletas-aletas

Tabla 11: diámetro de los tubos de drenaje transversal de cada una de las cuencas.

En el caso de la obra de drenaje de la cuenca 02, aunque el cabal obtenido se puede canalizar con un tubo DN600, se proyecta el drenaje con una un cajón de hormigón prefabricado 2x2 m, para dar continuidad a la ODT existente en la misma cuenca en el tramo que cruza la carretera A-348.

ANEXO 5: ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO "LAS LOMAS". TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES ____ 4

2 INTRODUCCIÓN ____ 5

2.1 OBJETIVO ____ 5

2.2 LOCALIZACIÓN ____ 5

2.3 CONTEXTO GEOLÓGICO GENERAL ____ 7

2.3.1 Materiales ____ 8

2.4 GEOMORFOLOGÍA ____ 14

2.5 RIESGOS GEOLÓGICOS ____ 14

3 TRABAJOS REALIZADOS ____ 19

3.1 ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN DE BASE ____ 19

3.2 TRABAJOS DE CAMPO ____ 19

4 RESULTADOS ____ 20

5 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA ____ 21

5.1 Unidad 1: Depósitos coluviales Cuaternarios ____ 21

5.2 Unidad 2: Sustrato Terciario ____ 21

5.3 Unidad 3: Sustrato Paleozoico ____ 22

5.4 Unidad 4: Sustrato Permotrías-Triásico ____ 22

6 CARACTERIZACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS ____ 23

7 HIDROLOGÍA Y CONDICIONANTES DEL TERRENO ____ 24

7.1 HIDROGEOLOGÍA ____ 24

7.2 AGRESIVIDAD DEL SUELO ____ 27

7.3 EXPANSIVIDAD ____ 27

7.4 COLAPSO ____ 27

8 CIMENTACIÓN ____ 29

8.1 INTERACCIÓN TERRENO - ESTRUCTURA ____ 29

8.2 ZAPATAS ____ 29

9 EXCAVABILIDAD ____ 31

10 ESTABILIDAD DE TALUDES ____ 32

10.1 ESTABILIDAD DE TALUDES EN ROCA ____ 32

10.2 RECOMENDACIONES ____ 33

11 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES ____ 35

12 PROPUESTA DE CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE DETALLE ____ 36

12.1 CAMPAÑA DE SONDEOS ____ **36**
12.2 CAMPAÑA DE CALICATAS ____ **36**
12.3 CAMPAÑA DE ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS ____ **36**
12.4 CAMPAÑA DE ENSAYOS DE PLACA DE CARGA ____ **37**
12.5 CAMPAÑA DE SÍSMICA (PERFIL MASW) ____ **37**
12.6 CAMPAÑA DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA ____ **37**
12.7 ENSAYOS DE LABORATORIO ____ **37**

ANEJOS

01.- SITUACIÓN

02.- EMPLAZAMIENTO

03.- CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA AEROGENERADORES

1 ANTECEDENTES

[redacted] ha encargado a [redacted] la elaboración de un estudio geológico y geotécnico previo a la campaña de investigaciones geotécnicas, como complemento del Proyecto Ejecutivo Repotenciación Parque Eólico "Las Lomas" de 15 MW.

El alcande del estudio se limita a las instalaciones del propio parque eólico y sus líneas eléctricas subterráneas de evacuación de 20 kV (a partir de ahora LSMT) hasta los apoyos existentes de la línea aérea existente que evacua en la Subestación Eléctrica Transformadora "Tablate", en los términos municipales de El Pinar y Lanjarón, en la provincia de Granada.

El estudio realiza un análisis de los materiales presentes en el ámbito del parque eólico, especialmente en las ubicaciones donde quedaran emplazadas las cimentaciones de los aerogeneradores, así como de los viales de accesos y las zanjas de cableado eléctrico.

Finalmente, el presente documento realizada una propuesta para la realización de la campaña de investigación geotécnica, que servirá de base para el cálculo de los parámetros geotécnicos de los materiales presentes en el parque.

2 INTRODUCCIÓN

2.1 OBJETIVO

El objetivo de este informe es el reconocimiento y caracterización geológica del ámbito del Parque Eólico "Las Lomas", concretamente la identificación de los materiales que afloran en las futuras trazas de los caminos de acceso al parque, así como en los emplazamientos de los aerogeneradores en las repotenciaciones proyectadas.

La finalidad del presente estudio, aparte de identificar y caracterizar tanto los materiales que afloran en los terrenos donde se construirá el nuevo parque eólico, como su distribución espacial, será el diseño de una futura campaña geotécnica con el objeto de poder analizar los parámetros geomecánicos del subsuelo (cargas admisibles, asentamientos, ripabilidad, etc.), estabilidad de taludes, clasificación de tierras de acuerdo al PG-3, etc.

2.2 LOCALIZACIÓN

Los aerogeneradores que constituyen la repotenciación del Parque Eólico "Las Lomas" se localizan en los parajes conocidos como "Tablate" dentro del término municipal de El Pinar, y "Loma las Vacas" dentro del término municipal de Lanjarón, ambos en la provincia de Granada.

El Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado, está formado por 4 aerogeneradores con una altura de buje de 113 m y diámetro rotor de 163 m de 3,75 MW de potencia nominal unitaria, y potencia total instalada de 15 MW.

La superficie de afección real del parque es de unos 139.878,76 m^2. Para su cálculo se han tenido encuenta los viales internos del Parque, las plataformas de montaje permanentes de los aerogeneradores, las cimentaciones, los vuelos de los aerogeneradores y la zanja para la ubicación de las redes de MT y comunicaciones. Las longitudes y/o superficies afectadas por cada uno de los tipos de afección se corresponden con las expuestas a continuación:

TIPO DE AFECCIÓN	LONGITUD Y/O SUPERFICIE AFECTADA
Nuevos viales de acceso	875,9 m
Acondicionamiento de viales existentes	1.684,5 m
Plataformas de montaje permanentes	4.560,0 m^2
Cimentaciones aerogeneradores	1.809,5 m^2
Ocupación por vuelo aerogeneradores	83.468,9 m^2
Zanja LSMT y Red de comunicación	2.923,3 m^2

Tabla 001: Superficies de afección real

Las posiciones de los aerogeneradores del Parque Eólico "Las Lomas" en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

AERO	TM	X	Y	Z
LO-01	El Pinar	453.696	4.084.786	552,25
LO-02	Lanjarón	453.527	4.084.293	515,87
LO-03	Lanjarón	454.469	4.085.056	620
LO-04	Lanjarón	454.824	4.084.391	564,5

Tabla 002: Coordenadas de los aerogeneradores PE "Las Lomas" repotenciado

Por otra parte, las coordenadas de la Subestación TABLATE existente donde se conecta la producción del Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado para evacuar la energía generada a la red de transporte son las siguientes:

TM	X	Y
El Pinar	453.819	4.085.893

Tabla 003: coordenadas de la Subestación Eléctrica Transformadora

El acceso al Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado se realizada desde dos puntos de la carretera A-348:

ACCESO	CRTA.	P.K.	T.M	(X)	(Y)
ESTE	A-348	2+950	Lanjarón	454.281	4.085.442
OESTE	A-348	2+700	El Pinar	454.183	4.085.594

Tabla 004: coordenadas de la Subestación Eléctrica Transformadora

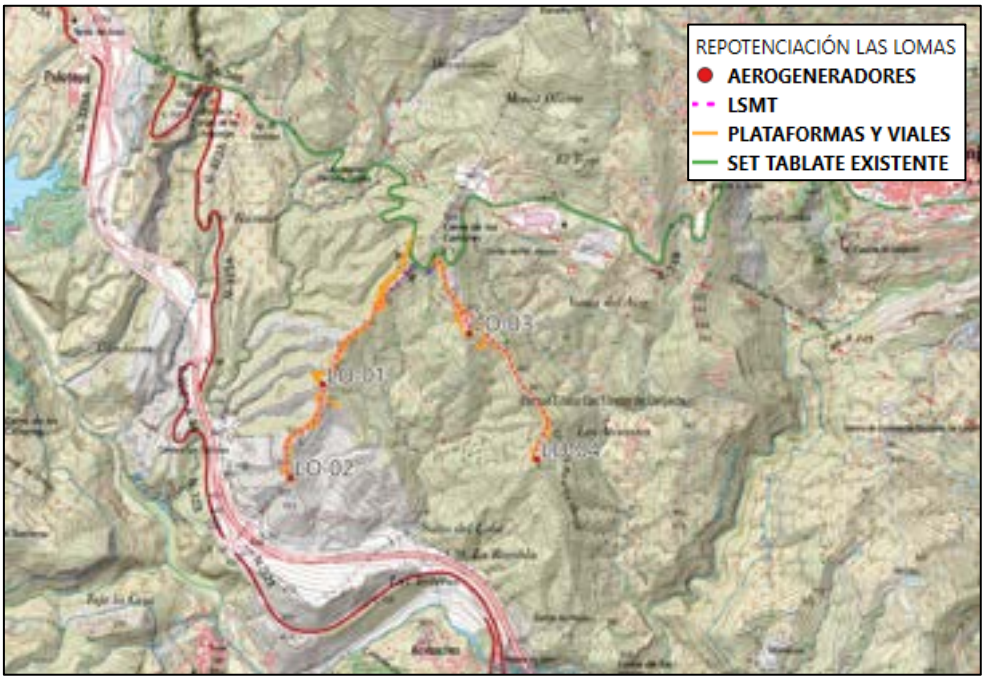


Figura 001: Emplazamiento del Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado sobre el mapa topográfico del IGN

2.3 CONTEXTO GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista geográfico, nos encontramos en las estribaciones meridionales de Sierra Nevada, cerca de su terminación sudoccidental, las Alpujarras, y la mitad septentrional de las sierras de Lúcar y de Contraviesa. Todo el ámbito de estudio se sitúa dentro de la cuenca del río Gadalfeo. Geológicamente incluye los dominios Nevado-Filábride y Alpujárride, con algunas cuencas terciarias interiores.

Cabe destacar un aspecto peculiar de esta región, y es el hecho de que todos los materiales preorogénicos son alóctonos. La estructura de mantos determina, en general, la superposición de rocas con un determinado grado de metamorfismo a otras menos metamórficas.

Hay que tener en cuenta que las formaciones metapelíticas son actualmente azoicas. Si en origen contenían fósiles, éstos han sido destruidos por las intensas y repetidas acciones tectónicas y metamórficas. De entre las formaciones que constituyen los mantos, tan sólo las formaciones calizo-dolomíticas triásicas del Manto de Lújar conservan restos fòsiles.

En esta región, y de un modo aproximado, la esquistosidad principal suele ser subparalela a los contactos de corrimiento. El espesor de los mantos es muy variable en todo el área y un manto determinado puede faltar en grandes extensiones. Hay que tener en cuenta que las superficies que limitan cuerpos litológicos pueden no coincidir con la estratificación.

El Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado queda ubicado sobre el sustrato de los Mantos Alpujárrides, constituido en esta región por el Complejo de Sierra Nevada, que afloran en la zona este, mientras que el sustrato Terciario del Mioceno, denominado en esta zona Neógeno de Tablate, recubre a los mismos en la zona oeste.

Según la cartografía a escala 1:50.000 del del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), hoja nº 1041 "Lanjarón", las unidades geológicas presentes en el ámbito de estudio son:

- **Ud.33.** Conglomerados homométricos de cantos bien redondeados. Intercalaciones areniscosas y arcillosas, Mioceno Medio. Esta unidad se corresponde con la **Ud.25** de la hoja nº 1041 "Dúrcal" donde se ubica LO-02.
- **Ud.32**. Limos arcillosos de colores generalmente amarillentes, con intercalaciones grisáceas y rojizas. Algún nivel margoso, Mioceno Inferior.
- **Ud.19**. Esquistos grafitosos con granate y estaurolita, Paleozoico.
- **Ud**.**16**. Esquistos y cuarcitas con anfíbol, epidota y biotita, Paleozoico
- **Ud.9**. Dolomías, calizas y mármoles. Calcoesquistos en la base, Triásico Medio-Superior.
- **Ud.7**. Filitas y cuarcitas. Localmente yeso y calcoesquisto, Pérmico-Triásico Inferior.

A continuación, se muestra el mapa geológico de la zona de estudio, con el emplazamiento de los viales, LSMT y aerogeneradores del Parque Eólico repotenciado "Las Lomas":

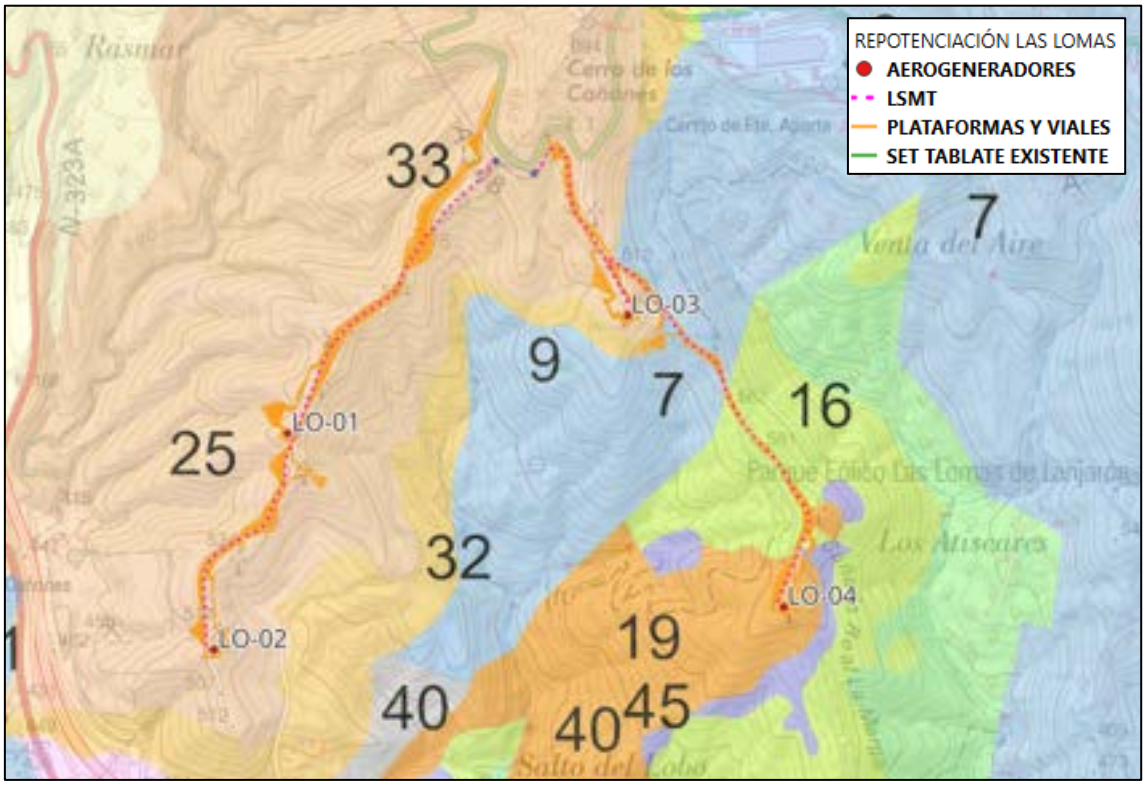


Figura 002: Emplazamiento del Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado sobre el mapa geológico del IGME 1:50.000

Como se observa en la imagen, tres de las cuatro posiciones de los aerogeneradores, LO-01, LO-02 y LO-03, al igual que sus respectivas plataformas de montaje, viales de acceso y zanjas eléctricas subterráneas, se localizan sobre sustrato Terciario de edad Serravalliense (Mioceno Medio), formado por conglomerados con intercalaciones de areniscas y lutitas. Por otra parte, en la zona sureste del parque, el aerogenerador LO-04 queda localizado sobre sustrato Paleozoico, dentro de la formación Klippes del Manto de los Guajares, formado por esquistos grafitosos y cuarcitas, mientras que su vial de acceso y zanja eléctrica subterránea atraviesa tanto materiales del Paleozoico como del Triásico Medio-Superior carbonatado.

2.3.1 Materiales

Los materiales que afloran a lo largo de la zona de implantación del parque eólico se corresponden principalmente con el sustrato de edad Terciaria (Mioceno Medio), y en menor medida, al sustrato alóctono del Paleozoico-Triásico, mientras que los suelos cuaternarios (Holoceno) quedan limitados a las zonas más deprimidas de vaguada y fondos de valle. Superpuestos a estos materiales naturales se dispone terreno vegetal y tierras de cultivo, estas últimas próximas al vial de acceso a la posición LO-04.

A continuación, se decriben las formaciones detectadas:

Depósitos Cuaternarios:

Ocupa y rellena los fondos de las vaguadas y barrancos, y tapiza parte de la superficie de laderas y vertientes.

Ninguna de las infraestructuras proyectadas para el Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado queda localizada sobre materiales del Cuaternario según la cartografía del IGME, por lo que su presencia real en el ámbito del parque se reduce a las zonas más superficiales de los sustratos rocosos, que han sido meteorizadas y aparecen como depósitos residuales de origen coluvial.

Estos depósitos dependerán de la naturaleza del sustrato original; así en los terrenos donde aflora el sustrato conglomeratico del Mioceno Medio (Terciario), el material se recupera en forma de gravas redondeadas de diversas litologías, dependiendo del material de procedencia original antes de formarse los conlgomerados (ver Figura 003).

Por otra parte, los suelos coluviales producto de la alteración de los materiales del Paleozoico muestran unos cantos angulosos procedentes de las filitas y cuarcitas, envueltos en una matriz arcillo-limosa (ver Figura 004).

En las siguientes imágenes se aprecia el aspecto de los suelos Cuaternarios residuales producto de la alteración de los sustratos Terciarios y Paleozoicos subyacentes:

Figura 003: Fotografía de gravas cuaternarias próximas al vial de acceso del aerogenerador LO-03

Figura 004: Fotografía de materiales coluviales en el futuro emplazamiento del aerogenerador LO-04

Sustrato Terciario:

El Terciario presenta un contacto discordante erosivo con el Cuaternario.

En el ámbito del parque aflora el Neógeno de Tablate, litológicamente está constituido por conglomerados homométricos de cantos bien redondeados, con intercalaciones areniscosas y arcillosas. Los aerogeneradores LO-01, LO-02 y LO-03 y sus infraestructuras asociadas quedarán ubicados sobre este material.

Denominada conglomerados de Tablate, se trata de conglomerados poligénicos con catos bien redondeados y poco heterométricos, de un diámetro medio de alrededor de 3 cm. En lagunos casos se intercalan niveles areniscosos y algunos lentejones arcillosos. Al no disponer de fauna que precise su datación su edad se puede estimar en función de su posición estratigráfica. Podrían contener términos serravallienses e incluso, eventualmente, del Tortoniense Inferior.

Su ambiente sedimentario parece corresponderse con un depósito de zona costera, ya que algunas láminas delgadas talladas en el cemento de los niveles conglomeráticos contienen algunos restos de briozoarios y algas coralináceas (González Donoso, 1967).

En las siguientes imágenes se aprecia el aspecto del sustrato Terciario aflorando en un talud de la carretera A-348 próximo al acceso al parque donde se aprecia la buena calidad del macizo rocoso y un detalle de un banco de conglomerados masivos localizado junto al camino que dará acceso a la posición LO-01.

Figura 005: Fotografía del Terciario conglomerático en el talud de la carretera existente

Figura 006: Fotografía del detalle de los conglomerados pertenecientes al sustrato Terciario

Sustrato Paleozoico:

Los materiales paleozoicos presentan un contacto discordante con los materiales del Terciario.

Estos materiales pertenecen al Manto de los Guajares, representado por pequeños "klippes", siendo el más alto de los mantos alpujárrides en este sector, donde su parte superior aparece erosionada y su base reposa sobre el Manto de la Herradura. Sobre estos materiales se ubicará el aerogenerador SO-04 y sus infraestructuras asociadas.

Litológicamente, está constituido por micaesquistos oscuros que alternan con niveles cuarcíticos. Contienen cuarzo, mica blanca, biotita, plagioclasa, granate, estaurolita y andalucita. En algunos "klippes" pueden aparecer ocasionalmente distena.

Al microscopio, las rocas aparecen muy tectonizadas. Con frecuencia los granos de cuarzo muestran "ribbon structure"; incluso aparecen cuarzos muy alargados, de forma rectangular, en el interior de algunos granates. Algunos granates son anisótropos, de sección rectangular, alargados en el sentido de la esquistosidad principal. La potencia de la formación no supera en este sector unas pocas decenas de metros.

Los primeros minerales que aparecen en los materiales alpujárrides en este sector son cinemáticos de la primera esquistosidad, S_1, que afecta a la formación de filitas y cuarcitas permotriásicas y a las metapelitas intercaladas en las formaciones carbonatadas del Trías Medio-Superior. Esos primeros acontecimientos están, pues, asociados al ciclo alpídico. En estas rocas existen dos esquistosidades del flujo que afectan a toda el área, penetrativas y con neoformación generalizada de minerales. Son las denominadas S_1 y S_2. Sobre el terreno, solo se ve normalmente una esquistosidad, que tiene carácter de esquistosidad regional. Al microsopio se puede comprobar que en general se trata de la S_2. Posteriormente aparecen otras esquistosidades de circulación, sin neoformación de minerales.

La interpretación del desarrollo de los procesos metamórficos es más clara en los términos más profundos, gracias a la existencia de cristales como granate o estaurolita, que no existen en las formaciones más altas.

En las siguientes imágenes se aprecia el aspecto del sustrato del Paleozoico en la localización donde se instalará el nuevo areogenerador LO-04 y un detalle de los esquistos.

Figura 007: Fotografía vista panorámica de los antiguos aerogeneradores 9 y 10 sobre una loma de materiales Paleozoicos

Figura 008: Fotografía del detalle de los esquistos pertenecientes al sustrato Paleozoico

Sustrato Permotrías y Triásico:

Los materiales paleozoicos y Triásicos presentan un contacto discordante con los materiales del Terciario.

Estos materiales pertenecen al Manto del Alcazar, apareciendo en grandes extensiones solamente la formación de filitas y cuarcitas permotriásicas, mientas que las calizas y dolomías del Trías Medio y Superior están ausentes o muy escasamente representadas, aunque sí se aprecian afloramientos en el ámbito del parque eólico. Sobre estos materiales discurre un tramo del vial de acceso y la línea eléctrica subterránea entre las posiciones LO-03 y LO-04.

La Formación filitas y cuarcitas, con yesos y calcoesquistos localmente, se caracteriza por una gran homogeneidad. Dominan las filitas, de tonalidades gris-azuladas, en ocasiones rojizas o verdosas. Las cuarcitas, de color muy claro o blanco, nunca son puras, pues presentan cantidades considerables de mica. Esporádicamente pueden aparecer algunos niveles de calcoesquistos bien recristalizados, generalmente amarillentos, más abundantes en el contacto con la formación calizodolomítica suprayacente, y yesos primarios.

Se trata de un contacto estratigráfico normal, aunque debido a la gran competencia de la formación carbontada superior, se traduce en que este contacto sea mecánico, de despegue, apareciendo en sus proximidades los materiales brechificados. La formación de calizas y dolomías presenta un color grisáceo predominante, generalmente recristalizados, llegando a ser verdaderos mármoles en algunos puntos. El aspecto es muy frecuentemente masivo, sin una estratificación claramente marcada. Se le atribuye una edad Trías Medio y Superior.

En la siguiente imagen se puede apreciar el contacto discordante en un barranco localizado al sur de la carretera A-348, que separa las dos alineaciones de los aerogeneradores del Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado. En la ladera de la iquierda afloran los materiales

carbonatados del Triásico, mientras que en la ladera de la derecha lo hace las formaciones detríticas del Terciario.

Figura 009: Fotografía vista panorámica del contacto del sustrato Terciario (derecha) con el sustrato Permotrías y Triásico (izquierda)

2.4 GEOMORFOLOGÍA

Los términos municipales de El Pinar y Lanjarón se localizan en la provincia de Granada., al suroeste de Sierra Nevada, presentando una orografía abrupta, marcada por la sucesión de cerros y valles con fuertes pendientes. El parque eólico proyectado se distribuye principalmente siguiendo dos alineaciones de dirección suroeste-noreste y sureste-noroeste.

Los aerogeneradores proyectados se emplazan entre las cotas absolutas +515 y +564 metros en el PE "Las Lomas" repotenciado. Estos relieves son fruto de una erosión diferencial entre las capas más duras (conglomerados, calizas y dolomías, esquistos) que suelen ocupar las crestas y las capas más blandas (lutitas y margas), que ocupan las laderas y los fondos de los barrancos.

Los arogeneradores se encuentran ubicados en las crestas de las fomaciones montañosas quedando las dos alineaciones separadas por un barranco sin nombre que desemboca en el río Izbor.

2.5 RIESGOS GEOLÓGICOS

Acción sísmica

Este apartado se basa en las disposiciones de la norma de construcción sismorresistente (NSCE-02) que tiene como objeto proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, reforma y conservación de edificaciones.

A los efectos de esta Norma, la edificación proyectada se clasifica como de importancia normal, es decir, "aquella cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos".

Los municios afectados por el proyecto, El Pinar y Lanjarón, aparecen en el Anejo I de la citada norma: El Pinar se encuentra en una zona de aceleración sísmica básica de 0,19g y un coeficiente de contribución (k) = 1,0, mientras que Lanjarón se encuentra en una zona de aceleración sísmica básica de 0,18g y un coeficiente de contribución (k) = 1,0

De acuerdo con el apartado 2.4, los valores del coficiente de terreno C de las unidades geotécnicas detectadas serían los siguientes:

Unidad geotécnica	Tipo de terreno	Coeficiente C
Gravas y arcillas-limosas (Cuaternario)	III	1,6
Conglomerados y areniscas (Terciario)	I	1,0
Esquistos y cuarcitas (Paleozoico)	I	1,0
Calizas y dolomías (Triásico)	I	1,0

Tabla 005: Coeficientes del terreno

El diseño de las cimentaciones proyectadas ha tenido en cuenta que los valores de aceleración sísmicas son altos en el ámbito del parque (a_b > 16g), por lo que las características constructivas de las mismas has sido calculadas para garantizar la estabilidad de los soportes que recoge la memoria del proyecto técnico, por lo que se puede anticipar que no se producirán daños por efectos sísmicos.

Erosión

El fenómeno de la erosión es un proceso causado por agentes naturales como el agua o el viento, que provoca la pérdida de material edáfico por la pérdida gradual de los elementos constituyentes de las capas más superficiales del mismo. La erosión permite el rejuvenecimiento del relieve y la formación de nuevos paisajes. La intervención humana puede alterar el proceso natural intensificando el ritmo de erosión como consecuencia de prácticas inadecuadas o de obras de construcción que implican movimientos del terreno.

El Mapa de Estados Erosivos, realizado desde el Área de Hidrología y Zonas Desfavorecidas de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, pretende reflejar cartográficamente la dinámica actual de los procesos de pérdida de suelo por erosión laminar con independencia de cómo haya podido ser el proceso erosivo anterior hasta desembocar en la situación presente del suelo.

El resultado final es una síntesis de la cualificación de la erosión en las distintas cuencas hidrográficas. La base de datos queda constituida por siete clases según pérdidas de suelo en Tm/ha/año, definidas en el establecimiento de niveles de erosión y los valores obtenidos en las

parcelas de muestreo para los factores cultivo, pendiente, litofacies-erosionabilidad y agresividad de la lluvia.

Las clases de erosión potencial son las siguientes:

- Baja, menor de 12 Tm/ha/año
- Moderada, de 12 a 25 Tm/ha/año
- Alta, de 25 a 50 Tm/ha/año
- Muy alta, mayor de 50 Tm/ha/año

El área de estudio presenta tasas de erosión dominantemente muy altas. Respecto a las posiciones de los aerogeneradores, los aerogeneradores LO-01, LO-02 y LO-04 quedan ubicados sobre terrenos clasificados como de erosión muy alta (cód. 7), mientras que la posición LO-03 queda localizada sobre un terreno clasificado como erosión alta (cód. 4). De la misma manera, la mayor parte los los viales de acceso y la traza de la LSMT, queda ubicados sobre terrenos clasificados como erosión muy alta (cód. 7) salvo el vial de acceso al areogenerador LO-03 que se encuentra en terrenos clasificados como erosión baja (cód. 2).

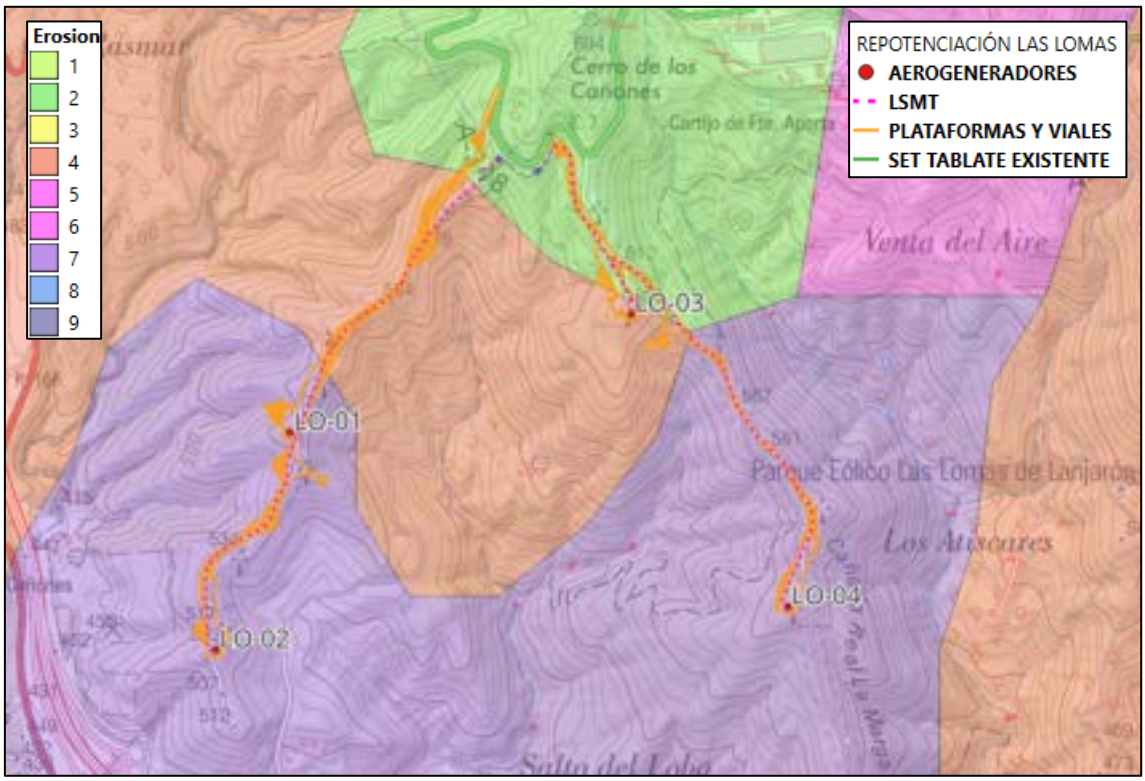


Figura 010: Mapa de estados erosivos

En la Tabla 006 elaborada a partir de los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, se muestra la correspondencia entre los códigos mencionados y las clases de erosión:

Código	Definición pérdidas de suelo	RGB	Clase erosión
1	0 - 5	56/167/0	Baja
2	5 - 12	210/255/190	
3	12 - 25	227/211/175	Moderada
4	25 - 50	235/255/0	Alta
5	50 - 100	255/235/176	Muy alta
6	100 - 200	255/170/1	
7	>200	254/0/0	
8	Láminas de agua	190/232/255	
9	Núcleos urbanos	204/204/204	

Tabla 006: Tasa de erosión del suelo

Movimientos del terreno

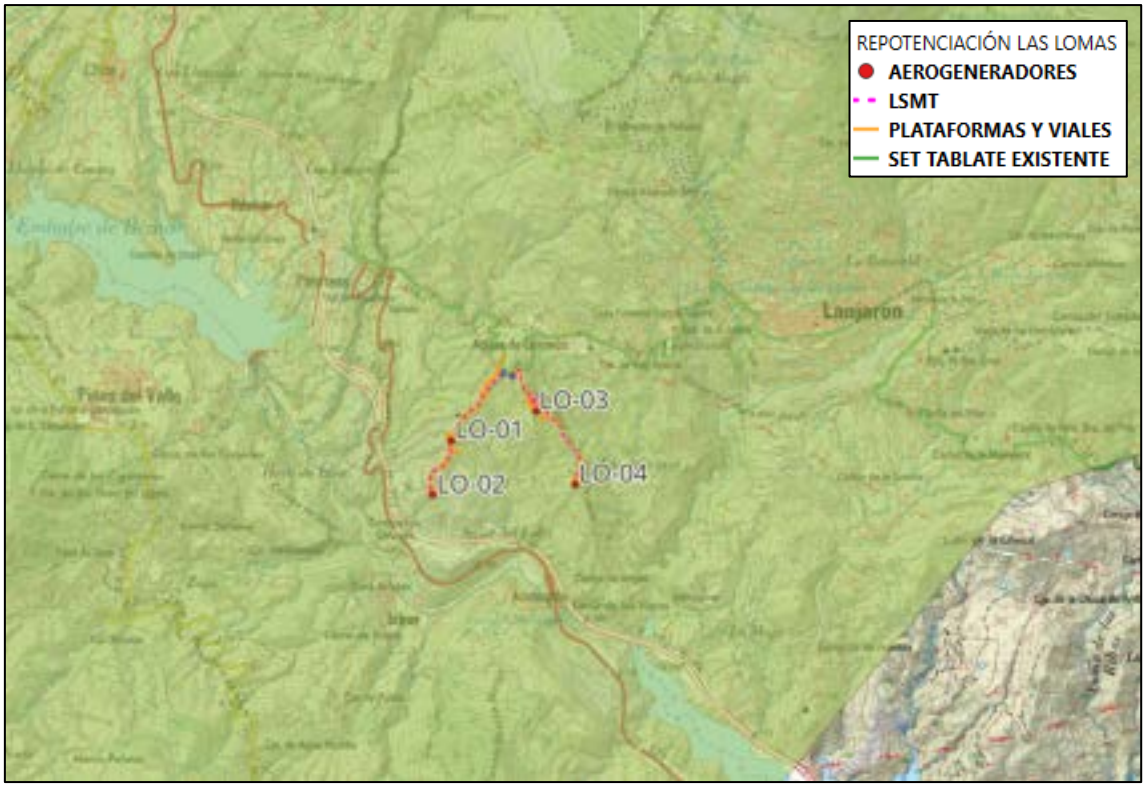
Según la bibliografía consultada, el Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000 (IGME), representa los movimientos más intensos y frecuentes. Señala, por lo tanto, la distribución y extensión de las zonas más problemáticas desde un punto de vista práctico. Los movimientos del terreno se clasifican en cuatro grandes grupos: movimientos de componente horizontal (deslizamientos y desprendimientos), movimientos de componente vertical (hundimientos y subsidencias, y expansividad de arcillas), procesos inestables en zonas litorales y movimientos relacionados con explotaciones mineras. También se incluyen áreas con procesos erosivos importantes.

Los movimientos del terreno en general abarcan los procesos geológicos en el terreno que implican un movimiento del mismo, con cambio, por tanto, en su situación. Sea de forma permanente, como un desprendimiento de rocas, o transitoria, como en las vibraciones producidas en un terremoto.

Los movimientos del terreno son, por tanto, movimientos en masa o de masa que pueden ser debidos tanto a procesos relacionados con la geodinámica interna (vulcanismo, terremotos, diapiros-fenómenos halocinéticos) como con la geodinámica externa (movimientos de ladera, procesos erosivos y de sedimentación continentales o costeros, hundimientos y subsidencias kársticos o mineros y expansividad del terreno). En la medida en que estos movimientos pueden afectar a una comunidad, se convierten en un riesgo geológico que puede llegar, de no predecirse y prevenirse, a ser una catástrofe. De hecho, los movimientos del terreno abarcan la mayor parte de los riesgos geológicos, en concreto los que se refieren a la litosfera, diferenciándose de aquellos relacionados con la hidrosfera, como las inundaciones o los tsunamis.

El mapa de movimientos del terreno diseñado por el IGME señala las zonas más problemáticas desde un punto de vista práctico. Dado su escala, no es apicable a casos puntuales más que en sus aspectos más genéricos, aunque es de utilidad para contribuir a un uso más racional del territorio.

Como se puede observar en la siguiente figura, todas las infraestructuras proyectadas quedan dentro de una zona cartografiada con riesgo de movimientos de componente vertical, tratándose de áreas con movimientos actuales y/o potenciales que presentan movimientos tipo deslizamientos y/o desprendimientos, por lo que existe un riesgo potencial de movimientos del terreno en el ámbito del parque proyectado.



Movimientos del terreno

- Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente deslizamientos en formaciones blandas
- Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente desprendimientos en formaciones rocosas
- Áreas con movimientos actuales y/o potenciales, tipo deslizamiento y/o desprendimiento

Movimientos de componente vertical en zonas continentales

- Áreas con expansividad de arcillas actuales y/o potenciales

Movimientos de componente vertical en zonas continentales. Yesos

- Áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales: yesíferos

Figura 011: Mapa de Movimientos del Terreno

3 TRABAJOS REALIZADOS

Para la redacción del presente documento se ha efectuado un reconocimiento geológico y geomorfológico del área de estudio donde se emplazarán los aerogeneradores, viales y las líneas eléctricas de MT del Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado. Además, se ha recopilado todos los datos bibliográficos y cartográficos de la zona objeto de estudio.

3.1 ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN DE BASE

Previamente a la visita a campo se ha consultado la bibliografía disponible de la zona:

- Instituto Geológico y Minero de España (IGME): Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:200.000, Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España a escala 1:1.000.000, Mapa del karst de España a escala 1:1.000.000 y Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1:1.000.000
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Datos estadísticos y geoespaciales: Medio físico. Junta de Andalucía

3.2 TRABAJOS DE CAMPO

Para contrastar la información obtenida con la bibliografía especializada de la zona, se ha realizado una visita a campo el día 15 de octubre de 2025, estudiando los afloramientos de los materiales presentes en el ámbito de estudio del parque eólico, así como el estado de los viales existentes.

4 RESULTADOS

Como se ha comentado en el apartado 2.3 *Contexto geológico general*, el ámbito del proyecto queda localizado sobre materiales sedimentarios del Terciario y metamórficos del Paleozoico. Los principales elementos que conforman el parque, aerogeneradores, plataformas de montaje, zanjas eléctricas y viales de acceso se ubican sobre el sustrato terciario formado principalmente por rocas duras que presentan una alta resistencia a la erosión constituidas principalmente por conglomerados y areniscas, salvo en la posición LO-04 que se ubica sobre rocas duras constituidas por esquistos y cuarcitas.

Los depósitos cuaternarios cartografiados por el ICGC, quedan fuera de la implantación de los aerogeneradores y sus plataformas de montaje. La presencia real en el parque queda reducida a una fina capa de tierra de labor o depósitos coluviales formados por gravas procedentes de los conglomerados Terciarios y limos arcillosos con cantos correspondientes a la alteración del sustrato esquistoso del Paleozoico subyacente. A nivel de implantación de los aerogeneradores la influencia del Cuaternario será despreciable ya que su potencia se limita a unos pocos decímetros, y las cimentaciones previsiblemente apoyarán directamente sobre el sustrato rocoso inferior (U2 y U3).

5 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En base de la bibliografía consultada y a los datos recogidos en campo para los diferentes aerogeneradores proyectados, el perfil geotécnico del subsuelo está formado por las siguientes unidades geotécnicas: en primer lugar, tapizando las superficies estructurales, se detecta un recubrimiento cuaternario producto de la meteorización del sustrato subyacente compuesto por gravas, arcillas y limos con cantos (U1). Por debajo de las materiales anteriores aparecen varios tipos de sustrato en función de la localización del parque; dominando la mayor parte del mismo en el ámbito de las posiciones LO-01, LO-02 y LO-03 aparece el sustrato Terciario formado por conglomerados y areniscas (U2), mientras que en la zona sureste donde queda ubicada la posición LO-04 aflora el sustrato Paleozoico formado por esquistos y cuarcitas (U3), y finalmente, un tramo que sólo afectará a la zanja y vial de acceso a la posición LO-04 perteneciente al Permotrías y Triásico compuesto por fillitas, cuarcitas, calizas, dolomías y mármoles (U4).

5.1 Unidad 1: Depósitos coluviales Cuaternarios

Recubriendo el sustrato rocoso subyacente aparece un pequeño nivel de recubrimiento Cuaternario tapizando amplias superficies en la coronación de las plataformas de origen estructural, producto de la alteración de la roca original. La litología dependerá del tipo de sustrato madre que recubre en cada caso.

Así, por un lado, en los terrenos donde aflora el sustrato Terciario, estos depósitos están constituidos por gravas redondeadas con textura dominantemente granosostenida y una matriz arenosa de color marrón. Los catos presentan tamaños heterométricos y diversas litologías. El espesor se limita a unos pocos decímetros. La compacidad del suelo se puede considerar alta.

Por otra parte, en los terrenos donde aflora el sustrato Paleozoico, la alteración del mismo da cómo resultado unos depósitos coluviales de naturaleza más cohesiva, donde dominan las arcillas y limos con cantos disperos. Estos cantos presentan morfologías angulosas, tamaños heterométricos y litológicamente se trata de esquistos y cuarcitas, provenientes de la roca madre original. La consistencia del suelo se puede considerar media.

En ambos casos, estos materiales no están afectados por fracturas ni plegamientos, monstrando relieves alomados sobre la plataforma estructural del sustrato subyacente.

5.2 Unidad 2: Sustrato Terciario

Aflora directamente en superficie o aparece por debajo del recubrimiento coluvial Cuaternario, normalmente a menos de 1 metro de profundidad. Principalmente se trata de conglomerados bien cementados, con intercalaciones de bancos de areniscas decimétricos o lentejones esporádicos de lutitas.

El macizo conglomerático presenta una buena calidad, dispuesto masivamente y con muy bajo grado de fracturación. Los cantos son de origen poligénico y presentan morfologías bien redondeadas y tamaños heterométricos con un tamaño medio de 3 cm. La resistencia al golpeo es alta pudiendo admitir altas cargas portantes y asentamientos previsibles muy bajos a despreciables. En menor medida aparecen niveles de areniscas y lutitas inercalados, que no afectan de forma considerable a las características del conjunto.

5.3 Unidad 3: Sustrato Paleozoico

De forma similar a la unidad anterior, aflora directamente en superficie o aparece por debajo del recubrimiento coluvial Cuaternario, normalmente a una profundidad de entre 0,5 m y 1,5 m. Principalmente se trata de rocas constituidas por esquistos de colores oscuros con alto contenido en micas que alternan con bancos de cuarcitas.

Debido al alto grado de tectonización y metamorfismo sufrido, el macizo rocoso presenta en los niveles pelíticos una alta esquistosidad, con cierta resistencia al golpeo, siendo mayor la resistencia en el caso de los estratos cuarcíticos que se presentan bien cementados.

La capacidad portante del conjunto es alta con previsiblemente asentamientos muy bajos a despreciables.

5.4 Unidad 4: Sustrato Permotrías-Triásico

Aflora reducidamente en el ámbito del parque eólico, afectando solamente a un pequeño tramo de la línea eléctrica subterránea y al vial de acceso a la posición LO-04, por lo que previsiblemente no influirá en la realización de las cimentaciones de los 4 areogeneradores, ya que, aunque regionalmente presenta una gran extensión superficial, esta unidad se encuentra localmente cubierta por el cabalgamiento de los materiales paleozoicos.

Litológicamente, se pueden diferenciar dos tipos de materiales: las rocas metamórficas pertenecientes al Permotrías compuestos por filitas y cuarcitas, y las rocas carbonatadas del Triásico Medio-Superior que también han sufrido procesos de recristalización formadas por calizas y dolomías, incluso mármoles.

De cara a la excavabilidad de estos materiales para la realización de la zanja subterránea o desmontes en el vial de acceso, se puede considerar este material como roca dura, y salvo que presente un alto grado de fracturación y/o alteración, se requerirán medios de alta energía para su realización.

6 CARACTERIZACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

En este apartado se ha proyectado el emplazamiento de los aerogeneradores y sus plataformas de montaje sobre la cartografía geológica escala 1:50.000 facilitada por el IGME. Las imágenes se pueden observar en el Anejo 3 *Caracterización geológica aerogeneradores*.

Aerogenerador LO-01

Tanto el aerogenerador como su plataforma de montaje quedan completamente emplazados dentro de la **Unidad geológica 33** cartografiada por el IGME. Esta unidad está compuesta por rocas sedimentarias, principalmente conglomerados, con intercalaciones areniscosas y arcillosas. Edad Mioceno Medio, Terciario.

Aerogenerador LO-02

Tanto el aerogenerador como su plataforma de montaje quedan completamente emplazados dentro de la **Unidad geológica 33** cartografiada por el IGME. Esta unidad está compuesta por rocas sedimentarias, principalmente conglomerados, con intercalaciones areniscosas y arcillosas. Edad Mioceno Medio, Terciario.

Aerogenerador LO-03

Tanto el aerogenerador como su plataforma de montaje quedan completamente emplazados dentro de la **Unidad geológica 33** cartografiada por el IGME. Esta unidad está compuesta por rocas sedimentarias, principalmente conglomerados, con intercalaciones areniscosas y arcillosas. Edad Mioceno Medio, Terciario

Aerogenerador LO-04

El aerogenerador y la mayor parte de su plataforma de montaje quedan emplazados dentro de la **Unidad geológica 19** cartografiada por el IGME. Esta unidad está compuesta por rocas metamórficas, principalmente esquistos grafitosos y cuarcitas. Edad Paleozoico. Solamente una pequeña superficie en la zona norte de la plataforma queda emplazada dentro de las **Unidades geológicas 18 y 16** cartografiada por el ICGC. La unidad 18 está compuesta por rocas sedimentarias recristalizas, principalmente mármoles, calizas y dolomías de Edad Triásico, mientras que la Unidad 16 está compuesta por rocas metamórficas, principalmente esquistos y cuarcitas de Edad Paleozoico.

Como puede comprobarse, tres de los aerogeneradores del parque eólico y sus respectivas plataformas de montaje, quedan emplazados sobre el sustrato Terciario correspondiente a sedimentos del Mioceno Medio, mientras que un aerogenerador y su plataforma de montaje queda emplazado sobre el sustrato Paleozoico. Las unidades geológicas descritas por el mapa geológico del IGME están compuestas por materiales rocosos duros (conglomerados, areniscas y esquistos) con pequeñas intercalaciones de materiales rocosos blandos (lutitas), por lo que las cimentaciones de los aerogeneradores apoyarán directamente sobre estas unidades, que geotécnicamente se han definido en el presente documento como U2 y U3.

7 HIDROLOGÍA Y CONDICIONANTES DEL TERRENO

7.1 HIDROGEOLOGÍA

De acuerdo con el Mapa Hidrogeológico de España, a escala 1:200.000, del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el ámbito de estudio se sitúa dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas, donde afloran materiales de las zonas Bética y Subbética, así como materiales neógenos y cuaternarios que alcanzan su mayor desarrollo en las depresiones postorogénicas.

Como se puede osbservar en la siguiente figura, en el ámbito del PE "Las Lomas" repotenciado, se pueden distinguir tres tipos de comportamientos hidrogeológicos en función de la litología de los materiales dominantes:

- Materiales semipermeables. Se corresponde con las rocas detríticas sedimentarias del Terciario, principalmente conglomerados, areniscas, arenas, limos y yesos (en punteado marrón).
- Materiales permeables. Se corresponde con las rocas carbonatadas del Mesozoico, tanto sedimentarias, calizas y dolomías, como metafórficas, mármoles dolomíticos y mármoles calizos (en reticulado).
- Materiales impermeables. Se corresponde principalmente con las rocas metamórficas del Paleozoico, como las cuarcitas, esquistos, pizarras, etc.

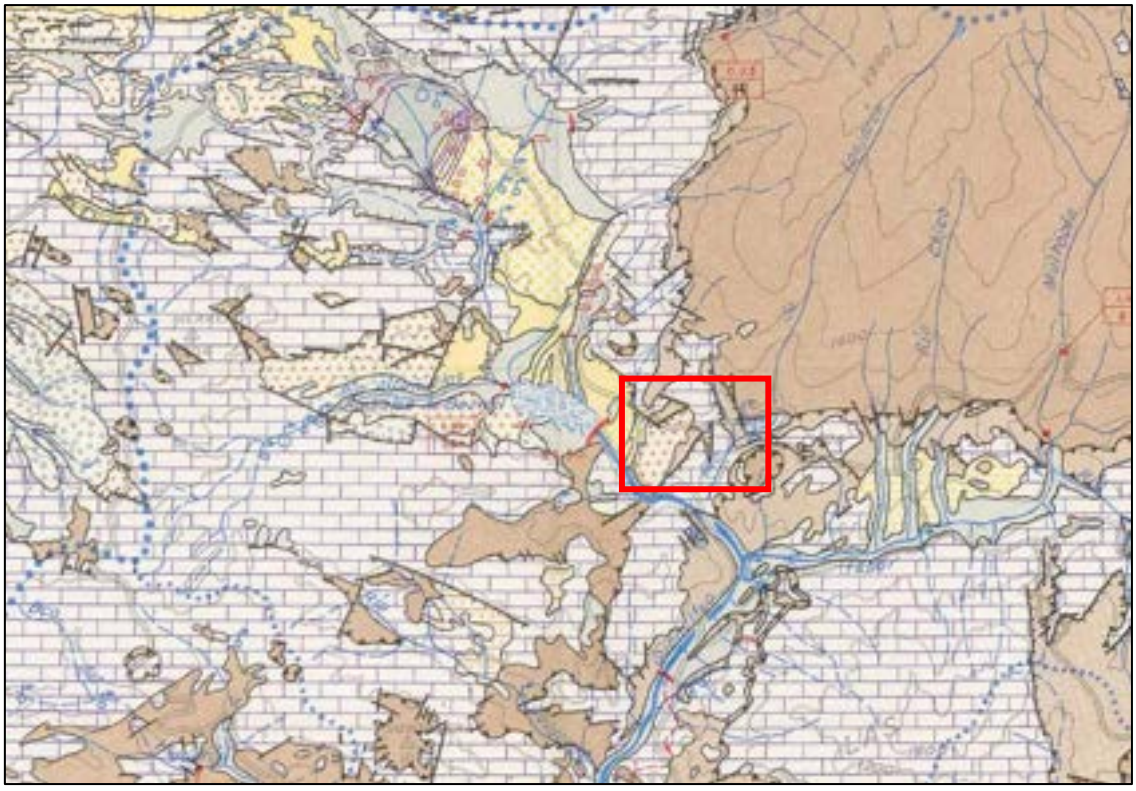


Figura 012: Detalle del Mapa Hidrológico de España en la zona de estudio

Este diferente comportamiento respecto a las permeabilidades de los materiales aflorantes en el ámbito del parque eólico se puede observar con más detalle en la cartografía facilitada por la Junta de Andalucía. Como se puede apreciar en la siguiente figura, la mayor parte del PE repotenciación "Las Lomas" se ubica sobre terrenos con una alta permeabilidad, que se corresponde con las rocas detríticas del Terciario y las carbontadas del Triásico, mientras que la zona sureste, coincidiendo con la posición LO-04 y su vial de acceso, queda localizada sobre los terrenos impermeables del Paleozoico.

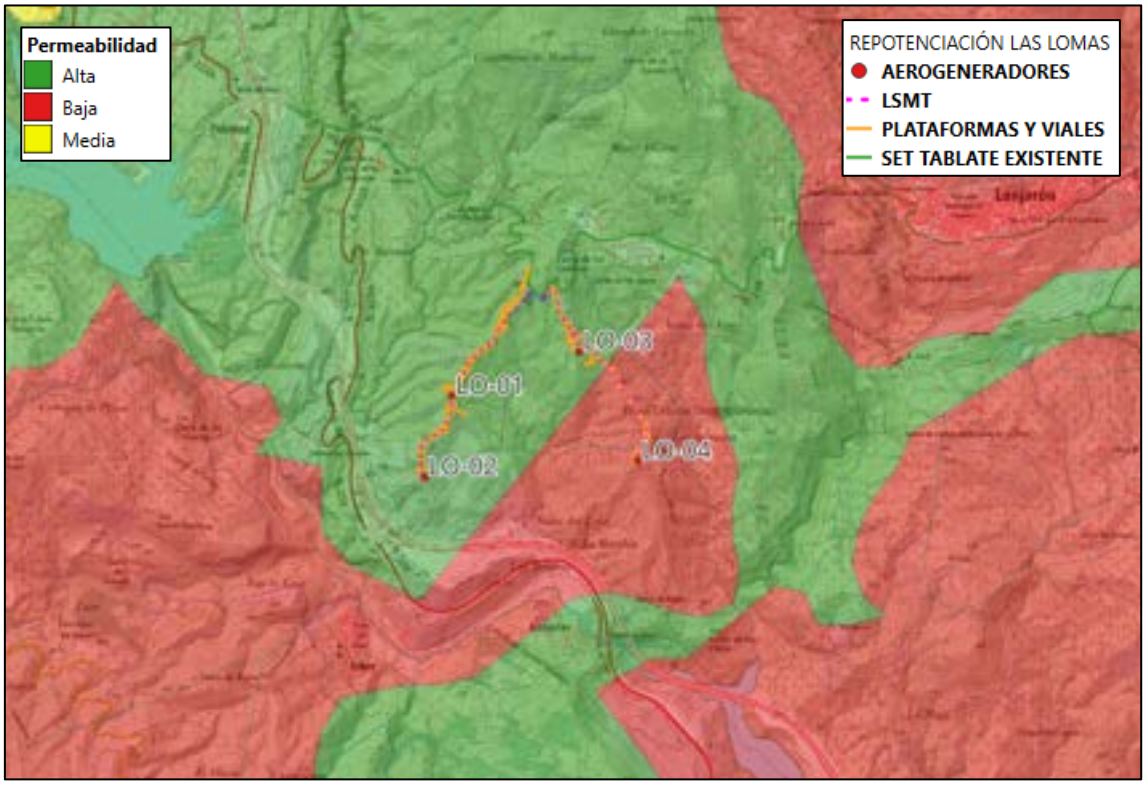


Figura 013: Mapa de permeabilidad en el ámbito del PE "Las Lomas" repotenciado

Respecto a los sistemas acuíferos, igualmente facilitados por la base de datos de la Junta de Andalucía, la cartografía muestra de forma similar a la figura anterior, que solamente la zona sureste del parque, queda localizada sobre un sistema acuífero, denominado "Sierra Nevada y Sierra de Baza" (Código 319, tratándose de un acuífero de tipo carbonatado que funciona principalmente por fisuración (ver Figura 15).

Por último, se ha consultado el mapa de vulnerabilidad a los acuíferos, y como se puede apreciar en Figura 16, todas las posiciones de los aerogeneradores, así como sus infraestructuras asociadas quedan dentro de una zona clasificada como de Baja a Moderada vulnerabilidad a los acuíferos, con índices de entre 111 a 125.

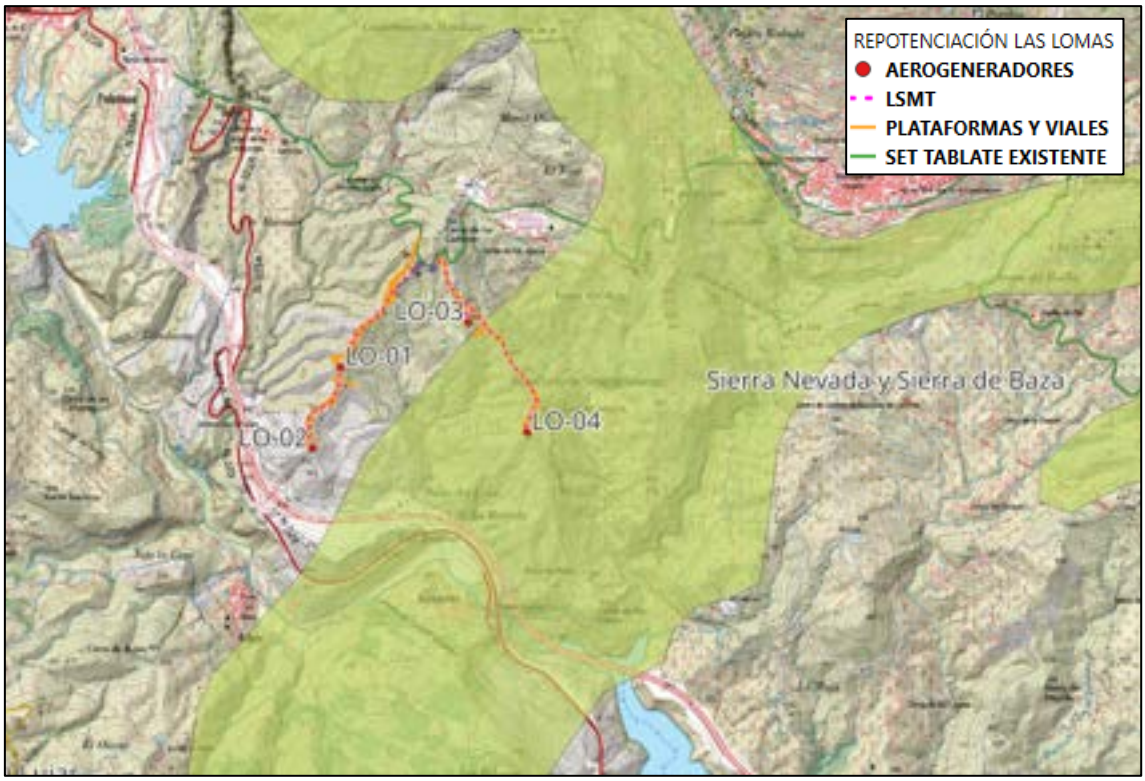


Figura 014: Mapa de acuíferos en el ámbito del PE "Las Lomas" repotenciado

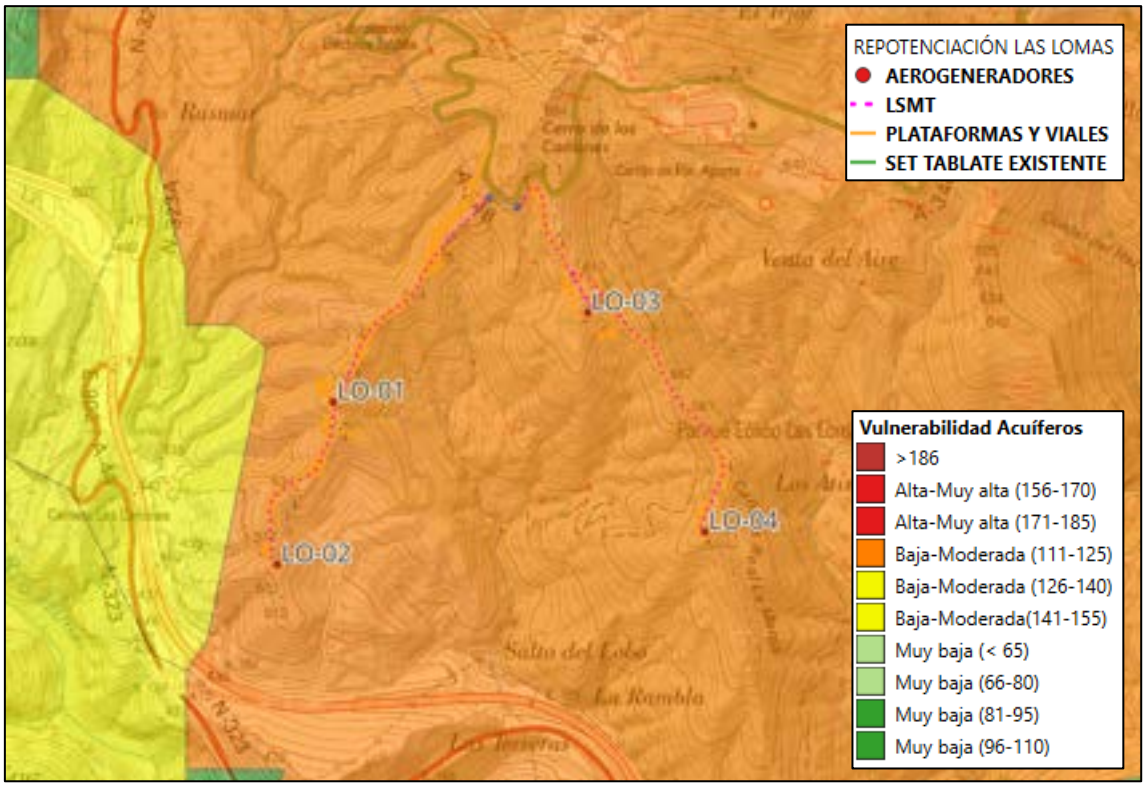


Figura 015: Mapa de Vulnerabilidad a los acuíferos en el ámbito del PE "Las Lomas" repotenciado

7.2 AGRESIVIDAD DEL SUELO

Ni la información aportada por la bibliografía especializada de la zona, ni en la visita a campo se ha detectado la presencia de yesos dentro de las formaciones geológicas aflorantes en el entorno del parque eólico que pudiera inducir agresividad al hormigón.

La campaña de investigación geotécnica previa al inicio de las obras contendrá un muestreo suficiente de los materiales presentes en el entorno del parque proyectado que definirá el grado de agresividad del suelo, aconsejando el uso de cemento sulforresistente (SR) si fuera necesario.

7.3 EXPANSIVIDAD

El término expansividad define la capacidad del suelo para experimentar cambios de volumen al modificarse las condiciones de humedad, o para generar presiones si este cambio le es impedido.

En el reconocimiento de campo, sólo se ha observado la presencia de materiales cohesivos en los depósitos cuaternarios (arcillas y limos).

Según la bibliografía consultada, el Mapa previsor de riesgo por Expansividad de Arcillas de España a escala 1:1.000.000 (IGME), en que se presume una expansividad similar para las arcillas, se han clasificado en 4 grados.

En el ámbito del Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado, la cartografía del IGME clasifica la zona como de moderado a alto riesgo de expansibidad (peligrosidad 3 sobre 4) para las posiciones LO-01 y LO-02 debido a la presencia de arcillas expansivas localmente predominantes y emplazadas en zonas climáticas con déficit anual de humedad, mientras que para las posiciones LO-03 y LO-04 clasifica los suelos como de nulo riesgo de expansividad (peligrosidad 0). Teniendo en cuenta que todas las cimentaciones previsiblemente estarán apoyadas sobre sustratos rocosos (Terciarios o Paleozoicos), el riesgo se puede considerar como muy bajo.

7.4 COLAPSO

No se han observado fenómenos de karstificación significativos en los materiales rocosos aflorantes del entorno. Como se ha comentado anteriormente, tampoco se ha detectado la presencia de yesos que pueda suponer un factor de riesgo de colapso especialmente durante episodios lluviosos.

Según la cartografía temática del IGME, todos los aerogeneradores proyectados, así como sus infraestructuras asociadas queda localizadas sobre zonas karstificadas, correspondiendo con formaciones carbonatadas medianamente karstificadas.

Esta cartografía hace alusión a las formaciones carbonatadas del Triásico Medio-Superior, que en nuestro caso no se corresponden con las posiciones de implantación de los 4 aerogeneradores. Este riesgo potencial de presencia de cavidades en estos materiales (calizas y dolomías) bajo el sustrato conglomerático del Terciario o del Paleozoico cabalgante será

estudiado en detalle con la realización de la campaña de tomografía eléctrica y ejecución de perfiles MASW que se propone al final del presente documento.

8 CIMENTACIÓN

En la fase actual del proyecto ejecutivo del Parque Eólico "Las Lomas" repotenciado se prevé la construcción de un total de 4 aerogeneradores, distribuidos principalmente en dos alineaciones suroeste-noreste y sureste-sureste, en los municipios de El Pinar y Lanjarón.

Para el estudio de la cimentación y de la plataforma de cada aerogenerador se ha llevado a cabo una visita previa de reconocimiento de campo, que deberá ser desarrollada más adelante mediante una campaña de investigación geotécnica que incluya la ejecución de un sondeo, una calicata, un perfil de tomografía eléctrica y un perfil de geofísica tipo MASW.

8.1 INTERACCIÓN TERRENO - ESTRUCTURA

Analizando todos los datos recogidos en el presente estudio, se prevé que los aerogeneradores se apoyen sobre los niveles correspondientes al sustrato Terciario (U2) y al sustrato Paleozoico (U3) dado los pequeños espesores de depósitos cuaternarios observados en el ámbito del parque, y que además se corresponden con las zonas de vaguada, lugares evitados para la implantación de los aerogeneradores ya desde la fase de diseño del parque.

En el caso de apoyar la zapata directamente sobre niveles lutíticos poco frecuentes de la U2, se recomienda realizar una impermeabilización de la zona perimetral y la recogida de aguas de escorrentía hacia el exterior de la base del aerogenerador, para evitar la infiltración de agua hacia la base de la cimentación. Del mismo modo, durante el proceso de ejecución de las cimentaciones se recomienda que la base de excavación esté expuesta a los fenómenos atmosféricos el menor tiempo posible.

8.2 ZAPATAS

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de aproximadamente 24 m de diámetro, y un canto variable de 0,78 m a 2,54 m, según Especificación del Tecnólogo.

La cimentación requiere de una excavación previa donde en primer lugar se retirará la capa de tierra vegetal o campo de labor, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

Embebida en la cimentación se dispondrá la jaula de pernos, nivelada previamente, de forma que se transmitan los esfuerzos de la torre al anillo inferior de la misma. El hueco circundante al pedestal se rellenará con material procedente de la excavación.

En los Planos de Proyecto se detallarán las características principales de las zapatas estándares utilizadas, que serán recalculadas en función de las cargas finales facilitadas por el Tecnólogo y el Estudio geotécnico a realizar.

En la siguiente figura, a modo de ejemplo, se puede observar un perfil tipo de la sección de la cimentación de los aerogeneradores:

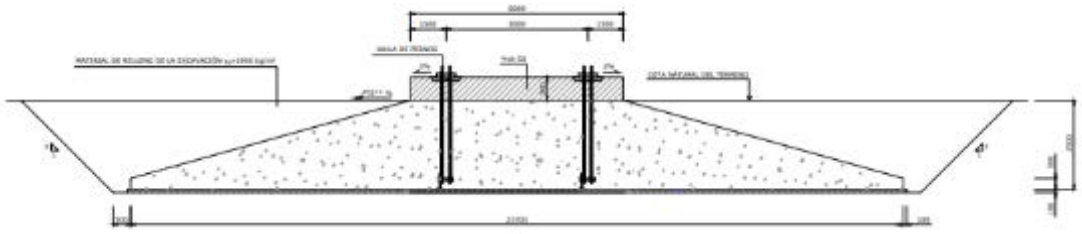


Figura 016: Perfil de la cimetación tipo aerogenerador

9 EXCAVABILIDAD

Para llegar a la zona de emplazamiento de cada uno de los aerogeneradores, se deberán modificar los caminos existentes en la zona de estudio, y realizar nuevos viales cuando sea necesario. Por otro lado, en la zona de emplazamiento de cada uno de los aerogeneradores, se ha estimado una excavación (o rebaje) de hasta 3,1 m para la ejecución de la plataforma sobre la que se apoyará la cimentación.

De la visita a campo realizada, así como de la consulta a la bibliografía especializada de la zona, se prevé que todos los sedimentos cuaternarios que tapizan el sustrato, así como la posible presencia de algún lentenjón arcillos del sustrato Terciario (roca blanda lutítica), son excavables por medios mecánicos tipo retroexcavadora o giratoria.

En el caso del sustrato Terciario rocoso duro correspondiente a los conglomerados y areniscas de la Unidad 2, y los esquistos y cuarcitas del Paleozoico de la Unidad 3, será necesario el uso de maquinaria de mayor potencia tipo martillo hidráulico.

También puede ser necesario utilizar medios de alta energía para el tramo de la zanja eléctrica subterránea de MT comprendido entre la posición LO-03 y LO-04 que atraverá las formaciones carbonatadas del Triásico Medio-Superior incluidos en la Unidad 4.

10 ESTABILIDAD DE TALUDES

Para la ejecución de la plataforma de trabajo y la cimentación de los aerogeneradores se prevé ejecutar taludes temporales de hasta 3,1 m de altura. Por otro lado, las zanjas eléctricas para la instalación del cableado se ha previsto que tengan una profundidad aproximada de 1 m. Finalmente, dada la marcada orografía del entorno para la adecuación de los viales existentes y la ejecución de los nuevos viales, el proyecto tiene previsto la realización de desmontes significativos, especialmente en los viales de acceso a las posiciones LO-01 y LO-02.

10.1 ESTABILIDAD DE TALUDES EN ROCA

El sustrato Terciario aflorante está formado por estratos rocosos constituidos mayoritariamente por unos conglomerados masivos muy poco fracturados y con bajo grado de alteración. Por otra parte, respecto a los materiales del Paleozico aflorantes en la posición LO-04 y su vial de acceso, también se corresponde con un macizo rocoso bastante competente.

En base a la vista a campo realizada, y observando los taludes existentes tanto en la carreta A-348 que da acceso al parque como en los caminos interiores que llevan a las antiguas posiciones de los aerogeneradores a desmantelar, se puede apreciar que las pendientes son subverticales y no se prevé problemas respecto a la estabilidad de los mismos. En las siguientes imágenes se muestra el aspecto de taludes existentes en la zona de estudio:

Figura 017: Fotografía del talud existente en conglomerados del Terciario en la carreta A-348 en el acceso al PE "Las Lomas" repotenciado

Figura 018: Fotografía del talud existente en esquistos del Paleozoico en el vial de acceso al futuro aerogenerador LO-04

10.2 RECOMENDACIONES

En base a los reconocimientos realizados se podrán adoptar las siguientes inclinaciones tipo para los taludes previstos, según la unidad geotécnica diferenciada:

Unidad geotécnica	Profundidad (m)	Talud recomendado
Depósitos coluviales (U1)	≤0,5 m	3(H):2(V)
Conglomerados y areniscas (U2)	≤2 m	1(H):4(H)
	>2 m	1(H):3(V)
Esquistos y cuarcitas (U3)	≤2 m	1(H):3(H)
	>2 m	1(H):3(V)
Calizas y dolomías (U4)	≤2 m	1(H):4(H)
	>2 m	1(H):3(V)

Tabla 007: Recomendaciones para taludes excavados

Por último, deberá realizarse una supervisión en obra que vele por los siguientes aspectos:

- La no colocación de cargas puntuales en coronación; en este sentido debe quedar en la coronación una berma de 2 m de ancho de seguridad libre de cargas, tránsito, etc.
- Verificación del grado de estabilidad de los taludes, valorando la colocación de redes de protección ante el riesgo de producirse colapsos, si fuera necesario.
- En caso de lluvias, periodos húmedos, etc., debe inspeccionarse el grado de estabilidad de los taludes. De igual modo, debe inspeccionarse diariamente la no aparición de grietas y colapsos en la superficie de las zanjas ni humedades.

- Debe verificarse que en los taludes afloran las unidades geotécnicas detectadas y caracterizadas en el estudio geotécnico.

11 APROVECHAMIENTO DE MATERIALES

En base a los materiales observados en obra y la documentación consultada, en la siguiente tabla se indica la clasificación de las unidades detectadas (según el artículo 330 del PG-3) y el tipo de suelo de explanación que forman (según la instrucción de firmes 6.1-IC):

Unidad geotécnica	Aprovechamiento de tierras (según Art. E30 del PG-3)	Tipo de suelo de explanación (según Inst. de Firmes 6.1-Ic)
Gravas / Arcillas-limosas (U1)	Adecuado / Tolerable	0
Conglomerados y areniscas (U2)	(*)	R
Esquistos y cuarcitas (U3)	(*)	R
Calizas y dolomías (U4)	(*)	R

(*) Las unidades U2, U3 y U4 son rocas que deben ser machacadas a fin de cumplir con las condiciones reocmendadas en el PG-3 para su uso en terraplenes.

Tabla 008: Aprovechzamiento de tierras

Como se aprecia en la tabla las unidades diferenciadas se clasifican previsiblemente como suelos adecuados y tolerables. Durante la campaña de investigaciones geotécnicas que se realizará previo a la ejecución del proyecto, se realizarán ensayos sobre las tierras a excavar a lo largo de la zona de estudio, para verificar la clasificación recomendada en el presente informe.

Por otro lado, en base a las observaciones relizadas y, a la espera de la realización de placas de carga durante la campaña de investigaciones geotécnicas, se puede considerar que los caminos existentes forman principalmente una explanada de categoría E2 (E_{v2}>120 Mpa).

12 PROPUESTA DE CAMPAÑA DE INVESTIGACIÓN DE DETALLE

Para terminar, se realiza una propuesta para la campaña de investigaciones geotécnicas consistente en la ejecución de sondeos mecánicos, calicatas mecánicas, mediciones de resistividad térmica, ensayos presiométricos, ensayos de placa de carga, campaña de sísmica, campaña de tomografía eléctrica y ensayos de laboratorio.

A continuación, se desarrollan cada uno de estos apartados:

12.1 CAMPAÑA DE SONDEOS

Para el estudio de la cimentación a ejecutar para cada aerogenerador se realizarán un total de 4 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo, con el objetivo de identificar las litologías que constituyen el subsuelo de cada emplazamiento y de caracterizarlas geotécnicamente, así como para determinar la presencia o no del nivel freático. Durante la perforación de los sondeos se realizarán ensayos SPT (según norma UNE 103.800) para determinar la compacidad de los suelos detectados. También se extraerán muestras inalteradas y parafinadas.

Los sondeos serán supervisados por un geológo quien se encargará de testificarlos, así como de indicar cuándo y cómo realizar el muestreo.

12.2 CAMPAÑA DE CALICATAS

Para el estudio de la plataforma de cada uno de los aerogeneradores se realizará una calicata mediante excavadora. Por otro lado, para el estudio de los viales a mejorar y de las zanjas eléctricas se realizará una campaña complementaria de calicatas. Las calicatas se ejecutarán con el objetivo de identificar los materiales que forman el subsuelo, determinar su excavabilidad, y su clasificación según artículo 330 del PG-3.

De manera similar a la campaña de sondeos, las calicatas, que se ejecutarán hasta la detección del sustrato rocoso, servirán para la determinar la presencia del nivel freático y serán supervisadas por un geológo que realizará la correspondiente testificación acompañada de reportaje fotográfico.

12.3 CAMPAÑA DE ENSAYOS PRESIOMÉTRICOS

Durante la ejecución de los sondeos se efectuarán 4 ensayos presiométricos (uno por cada aerogenerador) de tipo OYO. El objetivo de los ensayos presiométricos es obtener una respuesta esfuerzo-deformación de las litologías detectadas. Con los datos que se obtengan se determinarán la presión límite (P_L), el módulo de corte presiométrico (G_M), el módulo de deformación presiométrica (E_M) y la presión de fluencia (P_F).

12.4 CAMPAÑA DE ENSAYOS DE PLACA DE CARGA

Para el estudio de la categoría de explanada que presentan en superficie los caminos existentes por los que discurrirán los viales se realizarán varios ensayos de placa de carga (NLT 357/98). Para evitar que los resultados del ensayo puedan dar resultados incoherentes o poco representativos, se evitará realizar sobre suelos sin compactar o con heterogeneidades, ya sea por la presencia de gravas y/o fragmentos de roca o por la presencia de terrenos que no han sido compactados o que contienen una elevada humedad, por tanto, se tratará de buscar las ubicaciones idóneas y en condiciones secas del terreno.

12.5 CAMPAÑA DE SÍSMICA (PERFIL MASW)

El reconocimiento de campo por lo que se refiere a la excavabilidad del subsuelo y a los niveles óptimos de cimentación de los aerogeneradores, se completará mediante la ejecución de un perfil tipo MASW de 60 metros de longitud para cada uno de los aerogeneradores.

La utilización de la sísmica de refracción se basa en la medida de los valores de transmisión de las ondas de compresión (V_p) a través de los macizos rocosos. El valor de las ondas de compresión depende del grado de compacidad y de la integridad de los materiales atravesados, lo que ofrece una valiosa información de cara a determinar su excavabilidad. El objetivo será determinar de la forma más objetiva posible, el método más eficaz de excavación y detectar la presencia de rellenos o recubrimientos de suelos superficiales.

12.6 CAMPAÑA DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA

Finalmente, para concluir los trabajos de campo se realizará una campaña de tomografía eléctrica consistente en la ejecución de un perfil de tomografía eléctrica en la zona de emplazamiento de cada uno de los aerogeneradores proyectados.

La finalidad de la tomografía es averiguar la distribución vertical en profundidad de las resistividades aparentes bajo el punto sondeado a partir de medidas de la diferencia de potencial en la superficie. La información aportada por las resistividades medidas suministra también datos sobre la distribución de las capas de niveles rocosos y cohesivos duros en profundidad. Finalmente, la tomografía eléctrica suministra también información del subsuelo en caso de presentar cavidades de grandes dimensiones.

12.7 ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las diversas muestras que se extraerán de los sondeos y de las calicatas de mayor representatividad e interés, se realizarán ensayos con el fin de caracterizarlas geotécnicamente y determinar su clasificación según el artículo 330 del PG-3. Los ensayos a realizar y las normas a seguir para su ejecución se indican a continuación:

- Granulometría de suelos por tamizado (UNE 103.101)
- Límites de Atterberg (UNE 103.103 y 103.104)

- Determinación del contenido de sulfatos (anejo 5 de E.H.E.)
- Acidez de Baumann-Gully (anejo 5 E.H.E.)
- Determinación del contenido en materia orgánica (UNE 103.204)
- Determinación del contenido en sales solubles (NLT-114)
- Determinación del contenido en yesos (NLT-115)
- Ensayo de hinchamiento libre (UNE 103.601:96)
- Ensayo de índice de colapso (NLT-254/99)
- Ensayo de Proctor Normal (UNE 103.500)
- Ensayo de Proctor Modificado (UNE 103.501)
- Determinación del índice CBR (UNE 103.502)
- Resistencia a compresión simple en probeta de roca (UNE 22950/90)
- Determinación de densidad y humedad natural (UNE 103.301/94)
- Determinación de Presión de hinchamiento (UNE 103.600)
- Ensayo de resistencia al corte directo (UNE 103.401:98)

Reus, diciembre de 2025

Por la empresa consultora

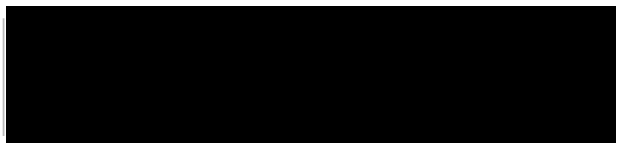
Invall

[redacted]

Licenciado en Geología, Colegiado [redacted]

ANEJO 1

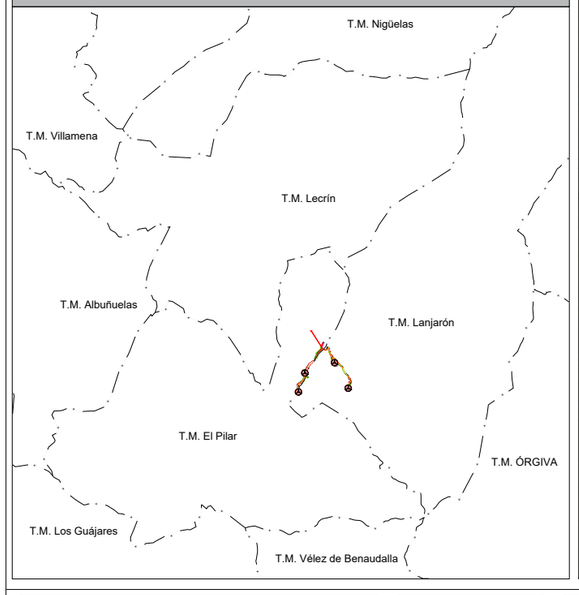
SITUACIÓN

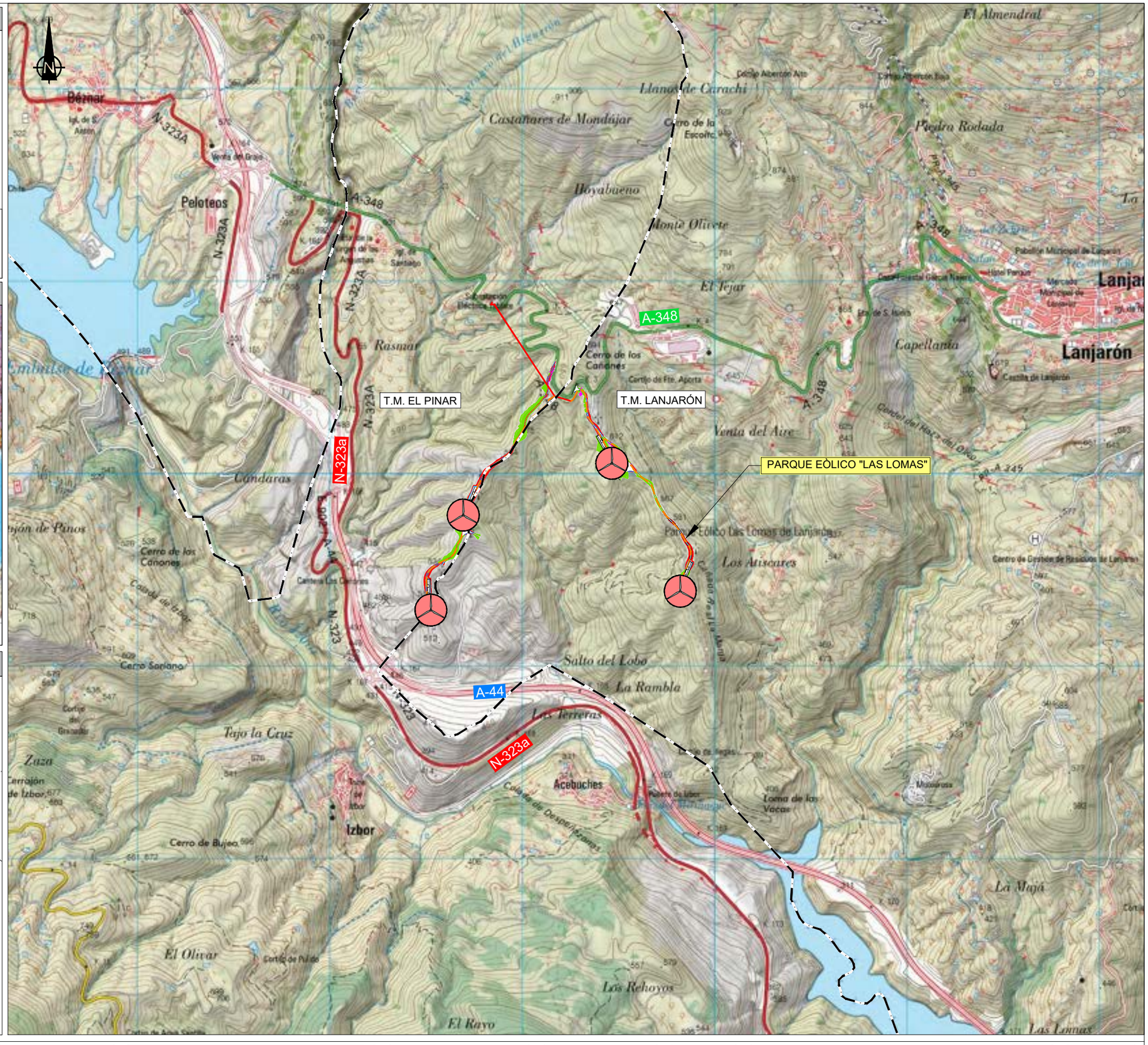


ESPAÑA - PROVINCIAS

ANDALUCÍA

TT.MM. EL PILAR Y LANJARÓN

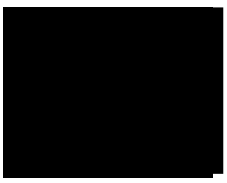




PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/20.000	FICHERO: EGG REPOWER LAS LOMAS.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	SITUACIÓN GENERAL	Nº. PLANO: 01; HOJA: 01 de 01

ANEJO 2

EMPLAZAMIENTO



SET "TABLATE" EXISTENTE (FUERA DEL AMBITO DEL PROYECTO)

Subestación Eléctrica Tablate

LAAT EVACUACIÓN 20kV EXISTENTE

T.M. EL PINAR

ACCESO OESTE

T.M. LANJARÓN

ACCESO ESTE

LO01

LO02

LO03

LO04

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

LSMT

LSMT

PARQUE EÒLICO "LAS LOMAS"

Parque Eólico Las Lomas de Lanjarón

Rasmar

Cándaras

Cerro de los Cañones

Cortijo de Fte. Aporta

Venta del Aire

Cantera Los Cañones

Salto del Lobo

La Rambla

Las Terreras

Los Atiscares

Tajo la Cruz

Ermita de S. Isidro

Cañada Real La Marga

Cordel de

N-323A

N-323

A-348

A-44

N-323a

AEROGENERADOES REPOWERING P.E. "LAS LOMAS" (ETRS89 HUSO 30)				
AERO	T.M	(X)	(Y)	(Z)
LO-01	El Pinar	453696	4084786	552,25
LO-02	Lanjarón	453527	4084293	515,87
LO-03	Lanjarón	454469	4085056	620
LO-04	Lanjarón	454824	4084391	564,5

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO : ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3: 1/10.000

FICHERO: EGG REPOWER LAS LOMAS.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

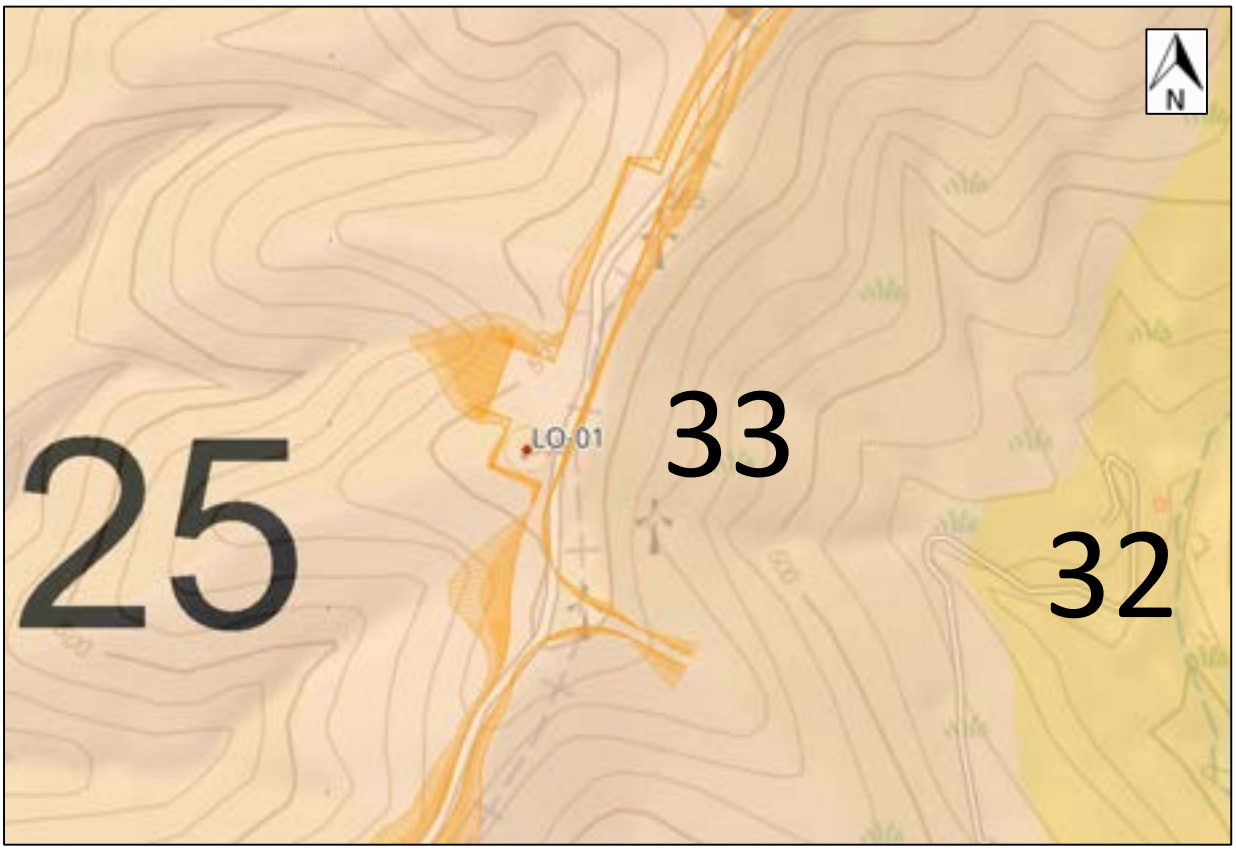
FECHA : Noviembre 2025

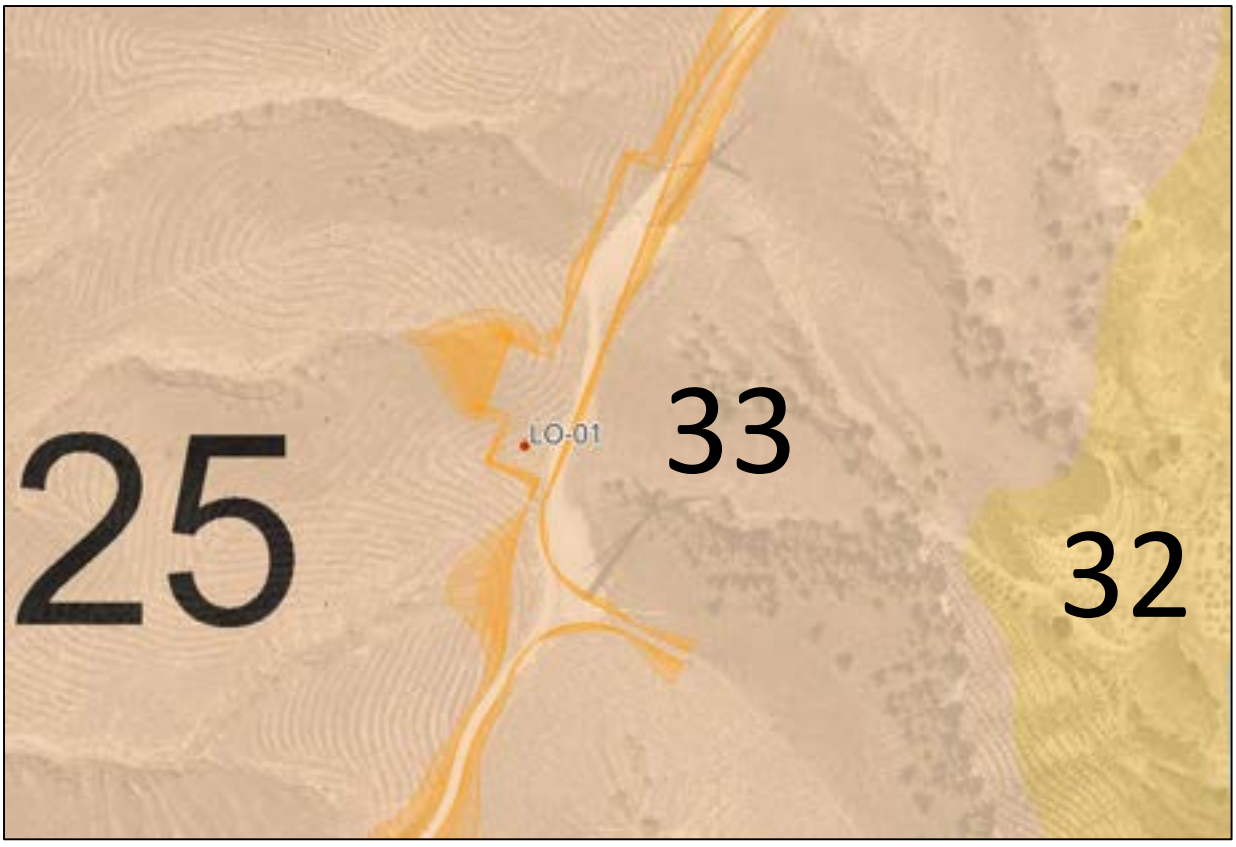
EMPLAZAMIENTO Y ACCESO

Nº. PLANO: 02
HOJA: 01 de 01

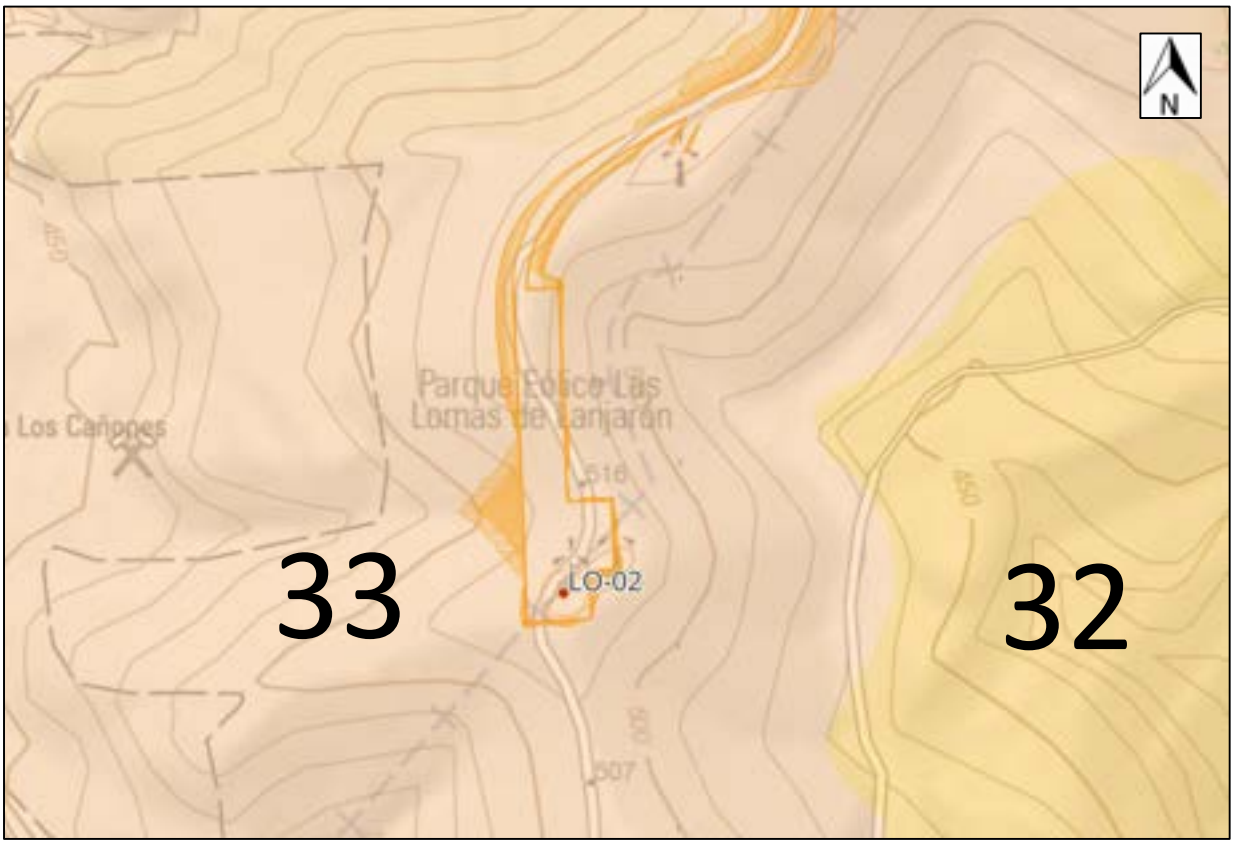
ANEJO 3

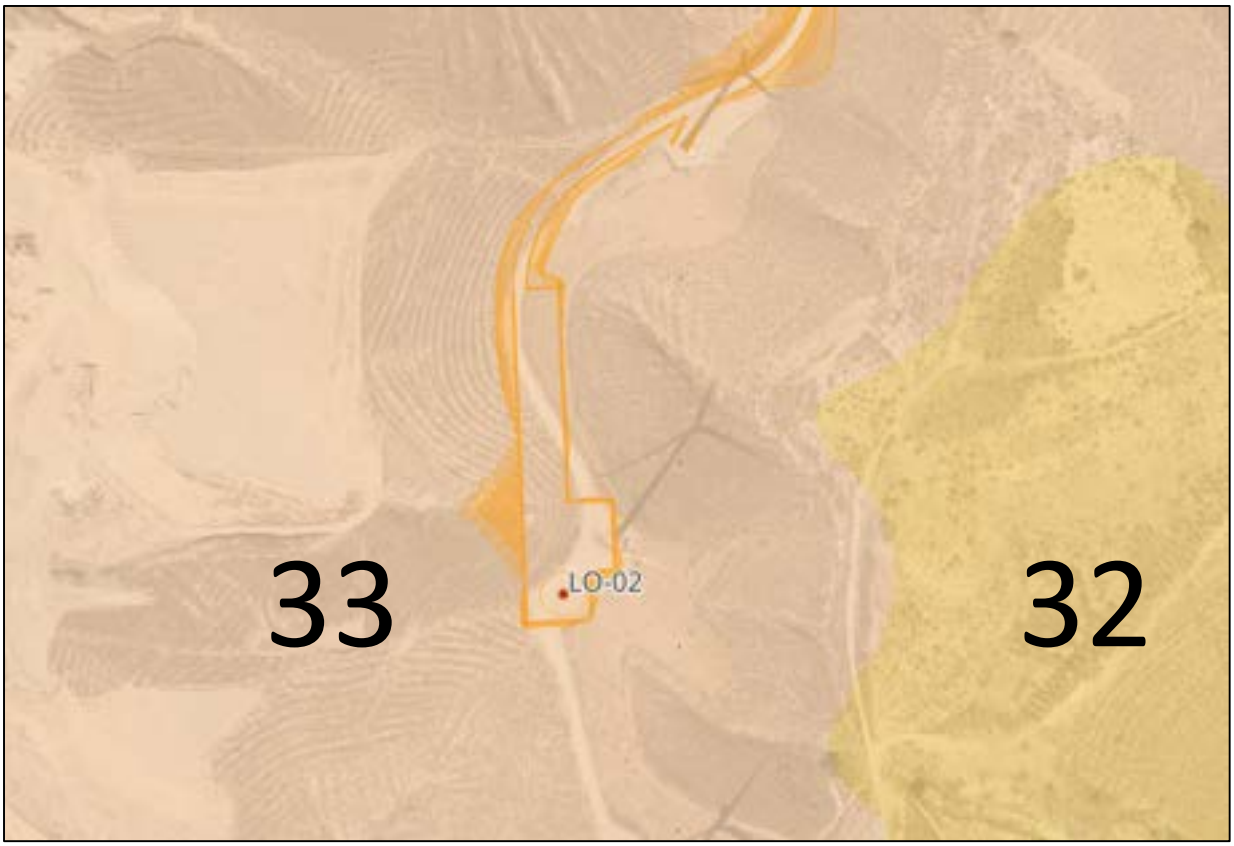
CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA AEROGENERADORES



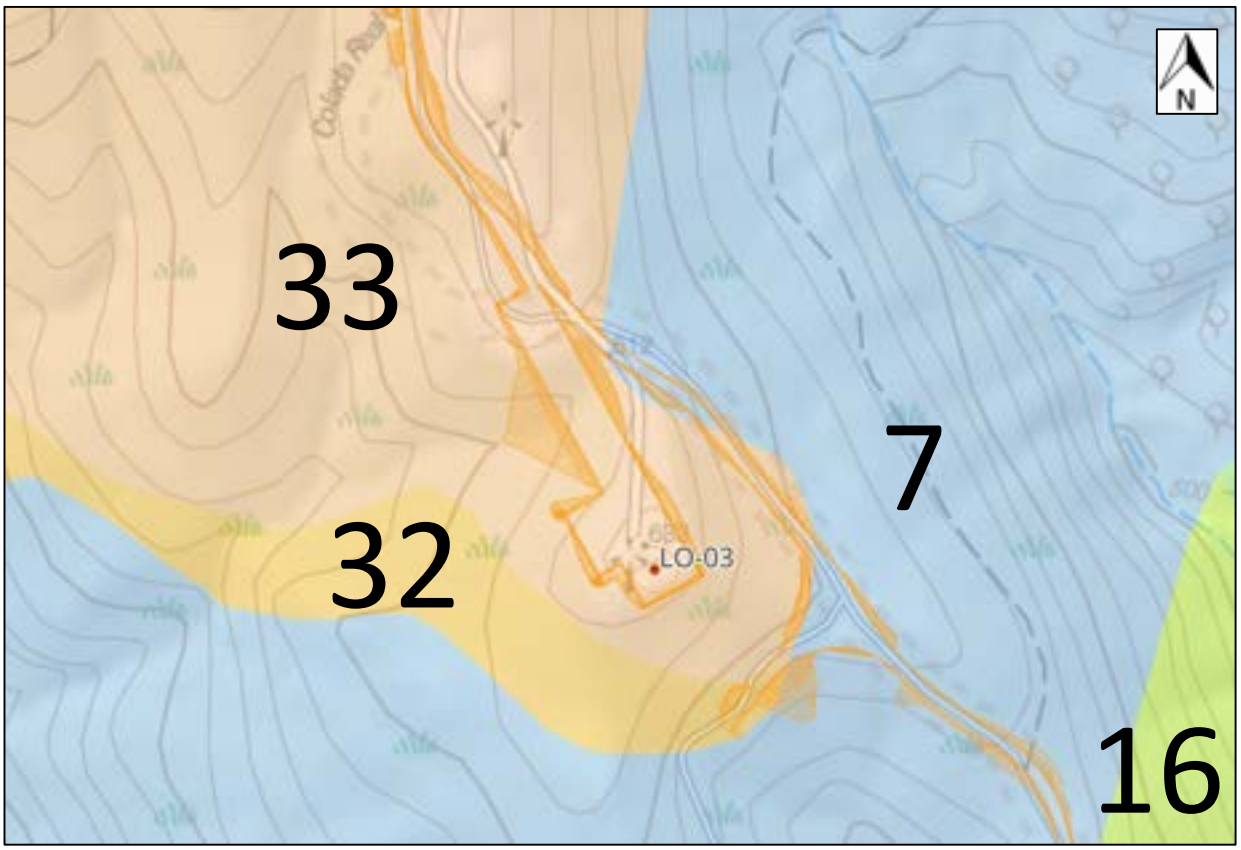


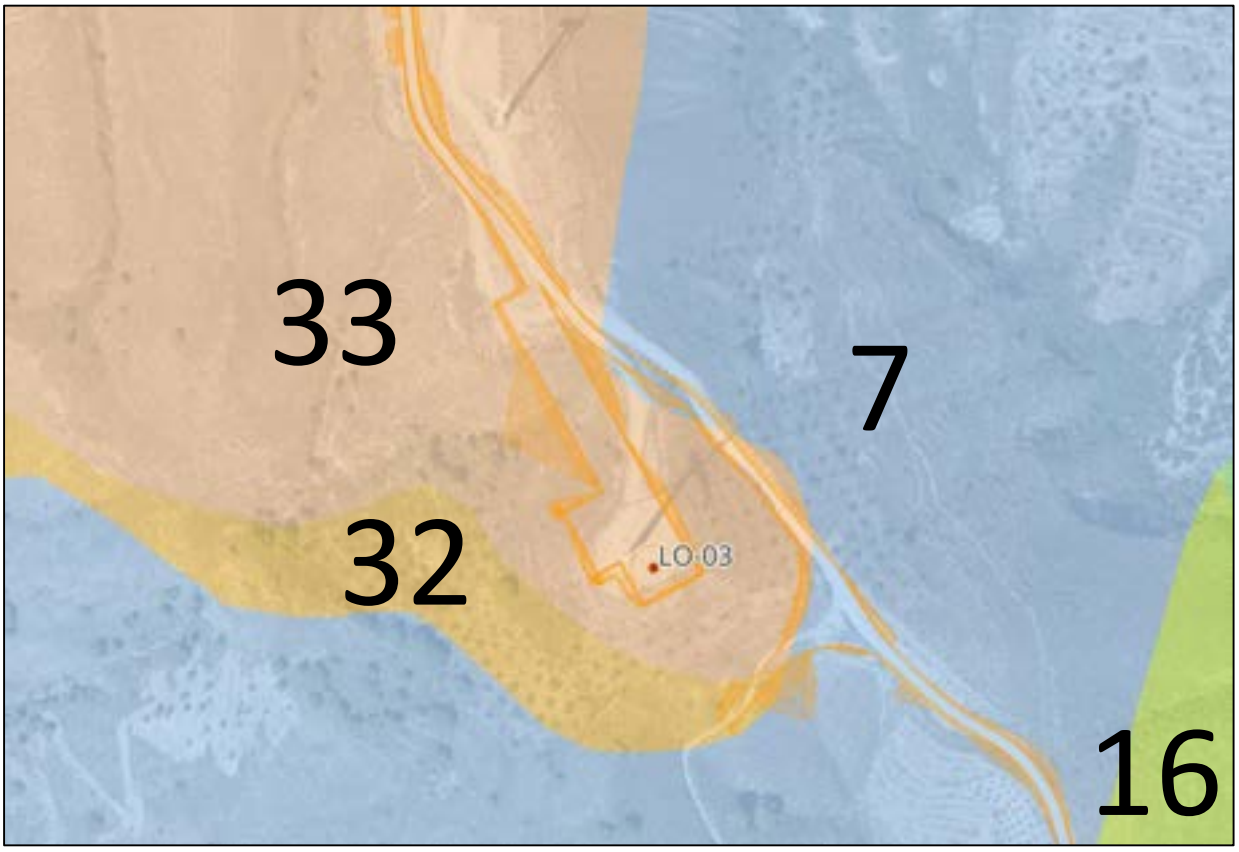
	Invall	ESCALA 1:2000	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA EMPLAZAMIENTOS REPOT. PE LAS LOMAS	AERO LO-01



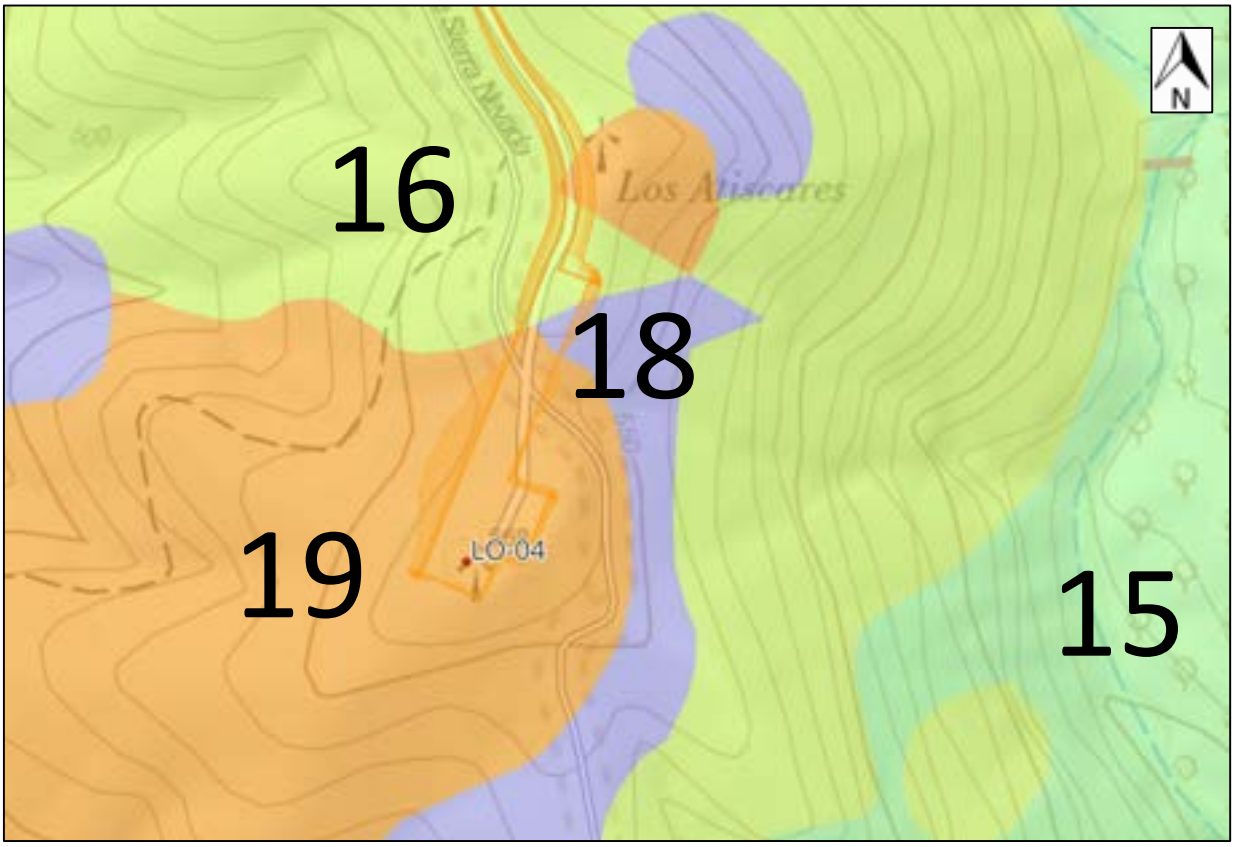


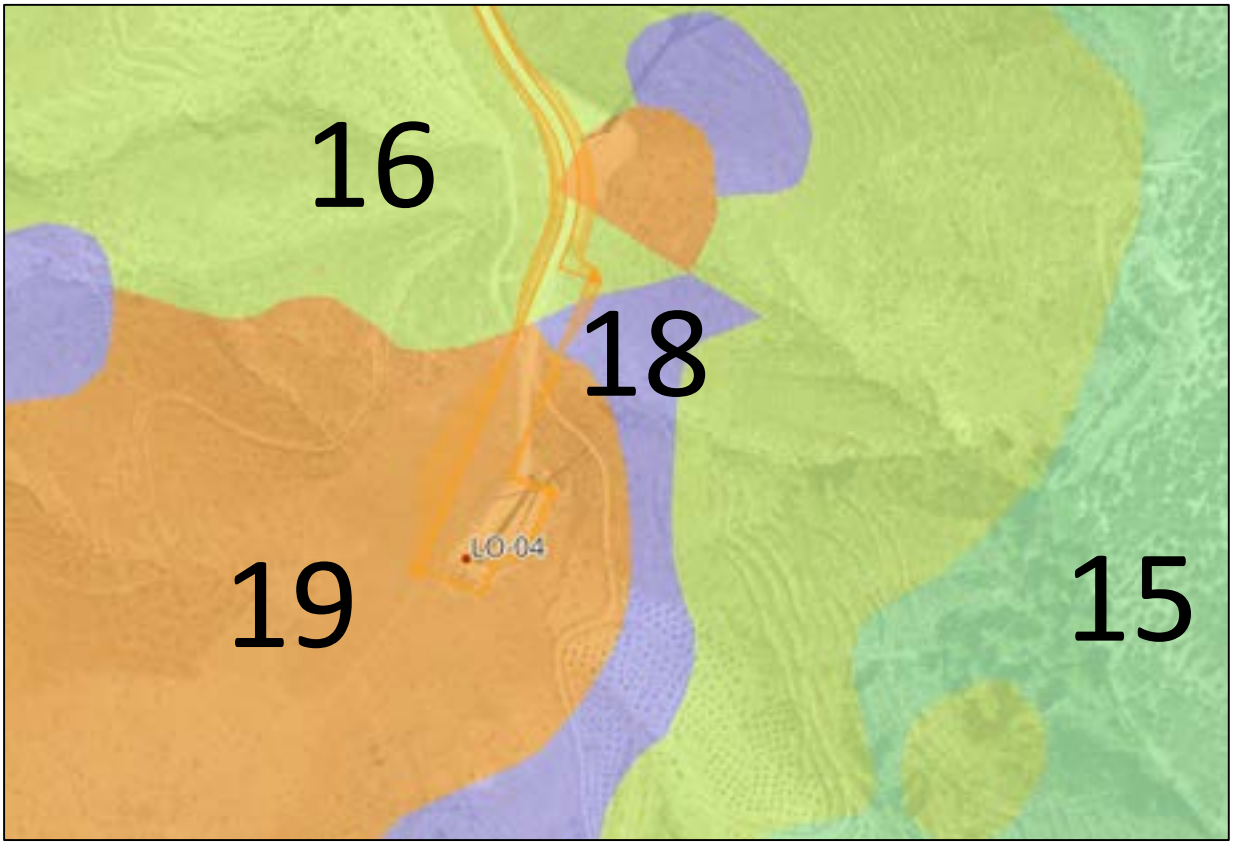
	Invall	ESCALA 1:2000	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA EMPLAZAMIENTOS REPOT. PE LAS LOMAS	AERO LO-02





	Invall	ESCALA 1:2000	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA EMPLAZAMIENTOS REPOT. PE LAS LOMAS	AERO LO-03





	Invall	ESCALA 1:2000	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA EMPLAZAMIENTOS REPOT. PE LAS LOMAS	AERO LO-04

ANEXO 6: ESTUDIO DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 6: ESTUDIO DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

1. Objeto 3
2. Estudio de producción energética 3

1. Objeto

El objeto del presente documento es presentar el estudio de producción energética del parque eólico Las Lomas repotenciado. Este estudio ha sido realizado por Barlovento Recursos Naturales, S.L.

2. Estudio de producción energética

barlovento
recursos naturales

REFERENCE I23-38-01

Client [redacted]

Date 20/02/2024

Project

ANNEX B.15 ENERGY YIELD ASSESSMENT OF LAS LOMAS PROJECT (SPAIN)

[redacted]

ENERGY YIELD ASESSMENT REPORT

LIST OF DOCUMENTATION AND CHRONOLOGY OF REVISIONS

CODE	REV	TITLE	DATE
I23-38-01	00	Annex B.15 Energy Yield Assessment of Las Lomas project (Spain)	20/02/2024

CONTROL OF COPIES AND DISTRIBUTION

COPY NUMBER	CODE / REVISION	CIRCULATION
1	I23-38-01 / 00	[redacted]
2	I23-38-01 / 00	[redacted]

CONTROLLED COPY NUMBER:

1

Authors: [redacted]	Verified: [redacted]	Approved: [redacted]

Notice and Disclaimer: This document has been written by Barlovento Recursos Naturales S.L. from information provided by the Customer to date, and, when appropriate, according to information on dates and times properly indicated. Therefore, Barlovento Recursos Naturales S.L. is not responsible of the validity of such information and this report is subject to changes if additional information is provided.

Barlovento Recursos Naturales S.L. has not conducted the measurements that appear in this document and cannot therefore, be responsible for the accuracy of the data supplied by the Customer.

Table of Contents

1 EXECUTIVE SUMMARY 7

1.1 Energy yield assessment of Actual Wind Farm 7

1.2 Life extension 8

1.3 Repowering 8

1.4 Hybridization with PV 8

1.5 Project improvement results 9

2 INTRODUCTION 10

3 ENERGY PRODUCTION OF THE CURRENT WIND FARM 11

3.1 Availability 13

3.2 Electrical losses 13

3.3 Grid curtailments 13

3.4 Annual energy production 13

3.5 Long-term production 14

4 LIFE EXTENSION STRATEGY 16

5 REPOWERING 17

5.1 Site description 17

5.1.1 Topographic data 17

5.1.2 Wind farm configuration 18

5.2 Methodology 20

5.2.1 Virtual Series NEWA 20

5.2.2 Microscale model, WA^{S}P 20

5.2.3 Geophysical data 21

5.3 Wind statistics 21

5.4 Wind profile Assessment 22

5.5 Air density assessment 23

5.6 Wind turbine generator 24

5.7 Wind field modelling 26

5.7.1 Orography 26

5.7.2 Wind data 26

5.7.3 Air density, power and Ct curve 26

5.8 Repower wind farm energy production 26

5.9 Uncertainties analysis 28

6 ASSESSMENT OF HYBRIDIZATION WITH PHOTOVOLTAICS 29
6.1 Photovoltaic plant conceptual design 30
6.2 Actual Wind Farm 31
6.3 Repowered Wind Farm 33
7 UNCERTAINTIES ANALYSIS 36
8 REFERENCES AND DATA SOURCES 37
ANNEX A. PV PLANT ASSESSMENT METHODOLOGY 38
ANNEX B. HYBRID PLANT ASSESSMENT METHODOLOGY 39
ANNEX C. CALCULATION AND PV-PLANT MAIN CHARACTERISTICS 40

List of tables

Table 1-1 Wind farm main characteristics. 7
Table 1-2 Life extension strategy. 7
Table 1-3 Repowering results. 8
Table 1-4 PV plant design. 8
Table 1-5 Annual energy sold of Las Lomas Project. 9
Table 2-1 Wind farm main characteristics. 10
Table 3-1 Current wind farm operational data. 12
Table 3-2 Annual energy production. 13
Table 3-3 Long-term wind farm net production. 15
Table 3-4 Annual long-term energy production P50 and P90 of the actual wind farm. 15
Table 4-1 IEC fulfilment of site wind conditions. 16
Table 5-1 Characteristics of the digital terrain model. 17
Table 5-2 Roughness length. 17
Table 5-3 WTGs selected for the repowered layout. 18
Table 5-4 WTG coordinates. 18
Table 5-5 Site wind conditions. 21
Table 5-6 Sectorial distribution of wind direction and speed at NEWA series. 22
Table 5-7 Accepted vertical profile at the site. 23
Table 5-8 Considered WTG. 24
Table 5-9 Power curve of NM82/V82-1.5 MW wind turbine model for air density of 1.15 kg/m^3. 24
Table 5-10 Power curve of V163-4.5 MW (limited to 4.0 MW) wind turbine model for air density of 1.15 kg/m^3. 25
Table 5-11 Technical and operational losses. 27
Table 5-12 Las Lomas wind farm production results using authorized power + 5 %. 27
Table 5-13 Uncertainties analysis 28
Table 6-1 PV plant design. 30
Table 6-2 Hybrid plant results for the 1st operational year. Actual wind farm with bifacial solar technology. 31
Table 6-3 Hybrid plant results for the 1st operational year. Repowered wind farm with bifacial solar technology. 33
Table 6-4 Annual energy sold of Las Lomas Project. 35
Table 7-1 Uncertainties analysis for Las Lomas WF (Actual wind farm) and PV plant. 36
Table 7-2 Uncertainties analysis for Las Lomas WF (Repowered wind farm) and PV plant. 36
Table 8-1 References and data sources. 37

List of figures

Figure 3-1 Complete year measured energy production, compared with average. 14
Figure 5-1 Wind farm configuration. 19
Figure 5-2 Site wind conditions. 21
Figure 5-3 Variation of speed with altitude in the Virtual Series NEWA. 23
Figure 6-1 Actual wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant annual distribution. 31
Figure 6-2 Actual wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant seasonal distribution. 32
Figure 6-3 Actual wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant hourly distribution. 32
Figure 6-4 Repowered wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant annual distribution. 33
Figure 6-5 Repowered wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant seasonal distribution. 34
Figure 6-6 Repowered wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant hourly distribution. 34
Figure 8-1 Outline of the methodology. 39

1 EXECUTIVE SUMMARY

Barlovento Recursos Naturales (Barlovento) has been requested by PLENIUM PARTNERS (hereinafter the Client) to provide services related to Asset Energy Yield. Plenium Partners (the Owner or Vendor) is considering the sale (the Transaction) of 15 operating wind farms (436.79 MW) to be hybridized with 402.29 MWp of Solar PV.

The potential improvement of the wind farm has been analysed. The alternatives for such improvement have been studied:

- Life extension of the wind farm.
- Repowering of the wind farm.
- Hybridization with photovoltaics.

The scope includes de analysis of the energy yield of the operation wind farms, as well as the assessment of the hybridization of the existing wind farms, and the ulterior repowering of the wind farms, once reached 30 years of operating life.

This report is focused on Las Lomas wind farm, whose main characteristics are shown in the next table.

Wind Farm	Las Lomas
Location	Lanjarón, Granada (Spain)
Start of operation (COD)	2004
End of Lifetime	2039
Manufacturer	NEG Micon / Vestas
Wind turbine model	NM82/V82-1.5 MW
IEC Class	N/A
Rated Power (MW)	1.5
No. WTG's	10
Installed WF Capacity (MW)	15

Table 1-1 Wind farm main characteristics.

The strategy defined for the improvement of the project has consisted in the hybridization of the wind farm, the life extension of the actual wind farm by 15 years, followed by the repowering of the wind farm once achieved 35 years of operation. The main characteristics of this strategy can be seen in the table below.

PROJECT	Las Lomas
Authorized WF Capacity (MW) (+ 5 %)	15.75
PV Plant capacity (MWp)	18.63
COD of PV plant	2026 (1S)
Repowered WF (MW)	16
COD of Repowering	January 30th, 2039

Table 1-2 Life extension strategy.

1.1 Energy yield assessment of Actual Wind Farm

The estimated long-term energy yield will be **23964 MWh/year**.

1.2 Life extension

A life extension study (LTE) for Las Lomas WF has not been performed.

Barlovento has estimated the site wind conditions of Las Lomas WF and has verified these site wind conditions agaisnt the IEC- IEC-61400-1 Ed.3/ requirements. All the IEC parameters in Las Lomas WF are within the IEC design limits.

It can be concluded than Life Extension of more than 20 years can be reached if a pro-active O&M approach is applied.

1.3 Repowering

A repowered wind farm simulation has been made with more recent technology and the expected increase of production after a repowering can be seen in the table below.

Wind Farm	Actual Las Lomas	Repowered Las Lomas
Wind turbine model	**NM82/V82-1.5 MW**	**V163-4.5 MW ***
WTG IEC Class	N/A	S
Hub height (m)	78	113
Rotor diameter (m)	82	163
Number of wind turbines	10	4
Installed capacity (MW)	15	16
Rotor swept area (m^2)	52810	83469
Wake loss + LWF and Block effect (%)	3.2	1.4
Technical and operational losses	NA **	9.7
Long-term net production, P50 (MWh/year)	**23964**	**36325 (+673 full power hours)**
Long-term net production, P90 (MWh/year)	**22398**	**32059 (+510 full power hours)**

* Power limited to 4.0 MW
** Implicit in the actual data.

Table 1-3 Repowering results.

1.4 Hybridization with PV

Hybridization is a key strategy for current wind farms in Spain. A detailed analysis of the possible PV plant has been made.

The main characteristics of the considered photovoltaic plant components can be seen below:

COMPONENTS AND DESIGN		
PV Plant		**Las Lomas**
Total Inverter Nominal Power P_{AC} (MW)		16.00
Peak Power (MWp)		18.63
Module	**Manufacturer / model**	LONGi Solar / LR7-72HGD-600M
	Technology	Half-Cell - Bifacial
	Peak power	600 Wp
Inverter	**Manufacturer / model**	Sungrow SG350HX-20A
	Type	String Inverter
	Power	320 kW @ 40 ℃
Mounting structure	**Type**	Fixed
	Tilt	30
	Structure's configuration	3H27 / 3H9

Table 1-4 PV plant design.

1.5 Project improvement results

The summary of the improvement can be seen in the table below. It has been assumed first year of operation of the PV plant to be 2026 (1S), degradation of about 0.4 %/year, and repowering of Las Lomas WF in 2039, without generation from wind during previous six months.

YEAR	Nº	Las Lomas hybrid plant MWh/year
2024	1	23964
2025	2	23964
2026	3	39941
2027	4	55547
2028	5	55438
2029	6	55328
2030	7	55219
2031	8	55109
2032	9	54999
2033	10	54890
2034	11	54780
2035	12	54671
2036	13	54561
2037	14	54451
2038	15	54342
2039	16	46753
2040	17	64957
2041	18	64855
2042	19	64752
2043	20	64650
2044	21	64547
2045	22	64445
2046	23	64343
2047	24	64240
2048	25	64138
2049	26	64035
2050	27	63933
2051	28	63830
2052	29	63728
2053	30	63625

Table 1-5 Annual energy sold of Las Lomas Project.

2 INTRODUCTION

[redacted] has been requested by [redacted] (hereinafter the Client) to provide services related to Asset Energy Yield. [redacted] (the Owner or Vendor) is considering the sale (the Transaction) of 15 operating wind farms (436.79 MW) to be hybridized with 402.29 MWp of Solar PV.

This report is focused on Las Lomas wind farm, whose main characteristics are shown in the next table.

Wind Farm	Las Lomas
Location	Lanjarón, Granada (Spain)
Start of operation (COD)	2004
End of Lifetime	2039
Manufacturer	NEG Micon / Vestas
Wind turbine model	NM82/V82-1.5 MW
IEC Class	N/A
Rated Power (MW)	1.5
No. WTG's	10
Installed WF Capacity (MW)	15

Table 2-1 Wind farm main characteristics.

The report is organized in sections that analyse possible future strategies to consider for the wind farm:

- Section 3 describes the current conditions and the energy production of the wind farm.
- Section 4 analyses the life expectations of the wind turbine components and the characteristics of a potential life extension, by applying an "active" approach (investing more in preventive O&M) or a "passive" approach (by replacing the components when the failure occurs).
- Section 5 analyses a hypothetical repowering of the wind farm.
- Section 6 analyses the hybridization of the wind farm with a PV plant.
- Section 7 shows an uncertainty analysis of the results for the wind farm, the PV plant and the hybrid plant.

3 ENERGY PRODUCTION OF THE CURRENT WIND FARM

The next table shows the actual energy production and availability of the Las Lomas wind farm. Barlovento has been able to analyse information on the sold energy through historical files since January'2009 until September'2023 (Ref. 2) and information on the total availability through historical availability file (Ref. 1 and Ref. 2).

Month	Sold energy (MWh)	Total Availability (%)
2009-01	5111	-
2009-02	2357	-
2009-03	2314	-
2009-04	3895	-
2009-05	1614	-
2009-06	2229	-
2009-07	1990	-
2009-08	933	-
2009-09	982	-
2009-10	1045	-
2009-11	3068	-
2009-12	3040	-
2010-01	4050	-
2010-02	2976	-
2010-03	2202	-
2010-04	1137	-
2010-05	2878	-
2010-06	1663	-
2010-07	884	-
2010-08	790	-
2010-09	1615	-
2010-10	2153	-
2010-11	3737	-
2010-12	2102	-
2011-01	2009	-
2011-02	2808	-
2011-03	3067	-
2011-04	1026	-
2011-05	972	-
2011-06	1438	-
2011-07	1800	-
2011-08	1409	-
2011-09	992	-
2011-10	789	-
2011-11	2600	-
2011-12	3347	-
2012-01	1796	-
2012-02	3037	-
2012-03	1223	-
2012-04	5023	-
2012-05	1767	-
2012-06	2151	-
2012-07	1585	-
2012-08	1805	-
2012-09	1062	-
2012-10	2521	-
2012-11	2797	-
2012-12	3633	-
2013-01	5443	89.1
2013-02	3602	93.9
2013-03	3356	92.2
2013-04	1662	97.4
2013-05	2729	96.4
2013-06	1624	95.7
2013-07	563	94.2
2013-08	685	97.9
2013-09	1954	98.3
2013-10	1224	98.2
2013-11	2899	98.0
2013-12	1762	98.0
2014-01	4804	94.2
2014-02	4523	93.1
2014-03	2388	88.1
2014-04	2830	96.9
2014-05	1686	98.2
2014-06	1778	97.5
2014-07	2064	98.7
2014-08	2029	98.4
2014-09	1113	96.5
2014-10	1476	97.5
2014-11	4132	94.9
2014-12	2651	96.9
2015-01	2772	92.0
2015-02	4442	88.4
2015-03	1782	95.6
2015-04	2073	97.4
2015-05	1276	99.2
2015-06	1311	97.9
2015-07	939	99.2
2015-08	2133	98.3
2015-09	1884	98.5
2015-10	1088	98.6
2015-11	1414	95.7
2015-12	616	98.4
2016-01	3882	94.5
2016-02	4471	85.5
2016-03	4238	84.5
2016-04	1910	85.0

Month	Sold energy (MWh)	Total Availability (%)
2016-05	1839	89.1
2016-06	1941	80.5
2016-07	792	76.7
2016-08	968	69.2
2016-09	1081	69.2
2016-10	525	79.5
2016-11	1983	68.6
2016-12	532	53.7
2017-01	2007	59.1
2017-02	1998	57.4
2017-03	2009	58.3
2017-04	988	59.6
2017-05	880	59.2
2017-06	982	57.8
2017-07	709	59.1
2017-08	518	59.4
2017-09	936	-
2017-10	367	-
2017-11	779	-
2017-12	2417	-
2018-01	2466	72.8
2018-02	2802	77.8
2018-03	4377	82.0
2018-04	3033	86.3
2018-05	1533	95.1
2018-06	2158	96.6
2018-07	1772	97.5
2018-08	506	97.4
2018-09	381	98.0
2018-10	1774	93.5
2018-11	3128	94.0
2018-12	2008	95.0
2019-01	3328	89.4
2019-02	1432	96.0
2019-03	2095	96.1
2019-04	2658	97.1
2019-05	1916	96.5
2019-06	1719	97.1
2019-07	1719	97.7
2019-08	1137	97.8
2019-09	973	95.9
2019-10	2253	97.7
2019-11	5428	90.6
2019-12	2660	94.0
2020-01	2254	96.3

Month	Sold energy (MWh)	Total Availability (%)
2020-02	1837	97.6
2020-03	2239	93.1
2020-04	1964	97.1
2020-05	1118	97.0
2020-06	2620	97.3
2020-07	909	98.9
2020-08	1357	95.6
2020-09	1284	95.2
2020-10	1909	95.7
2020-11	1192	97.9
2020-12	3170	88.3
2021-01	3707	95.4
2021-02	2362	94.2
2021-03	1281	96.8
2021-04	1491	97.4
2021-05	2277	96.1
2021-06	1491	97.1
2021-07	2086	-
2021-08	1416	-
2021-09	1067	-
2021-10	900	-
2021-11	3737	-
2021-12	0	-
2022-01	2265	98.4
2022-02	1507	97.6
2022-03	2904	97.4
2022-04	2521	98.7
2022-05	1469	98.8
2022-06	1648	98.7
2022-07	576	99.3
2022-08	1180	96.4
2022-09	1348	96.5
2022-10	292	97.8
2022-11	3861	94.0
2022-12	2253	97.8
2023-01	2967	97.4
2023-02	2601	95.8
2023-03	3430	89.8
2023-04	2082	98.0
2023-05	1143	97.8
2023-06	775	98.6
2023-07	1222	95.4
2023-08	1124	93.3
2023-09	865	-

Table 3-1 Current wind farm operational data.

3.1 Availability

Total average historical availability is 95.4 %. This value has been considered in the energy calculations and includes all unavailability causes (WTGs, environmental conditions, ...).

In order to obtain this value, the years with months without availability or with low availability (2016, 2017 and 2021) and the year 2023 due to not to be complete have not been considered.

3.2 Electrical losses

The results analysed are based on the historical sold energy production and therefore includes electrical losses during the wind farm operation. Estimates of electrical losses for this wind farm are available in Vestas monthly reports (Ref. 1).

3.3 Grid curtailments

According to the information provided by the Client there were no significant grid curtailments in Las Lomas WF.

3.4 Annual energy production

The Client has provided historical net production data from Jan'2008 to Sept'2023 though Excel format file (Ref. 2). A wind sector management was implemented in some wind turbines in 2014 (Ref. 3). The historical net production from Ref. 2 since 2014 have been considered consistent and have been used for the estimation of long-term production.

The next table and figure show the net production of the complete years between 2014 and 2022.

Year	Measured production (MWh)	Difference with average
2014	31473	34 %
2015	21731	-7 %
2016*	24161	3 %
2017*	14590	-38 %
2018*	25940	11 %
2019	27317	17 %
2020	21854	-7 %
2021*	21815	-7 %
2022	21824	-7 %
AVERAGE	**23412**	-

* Years with months without availability or with low availability

Table 3-2 Annual energy production.

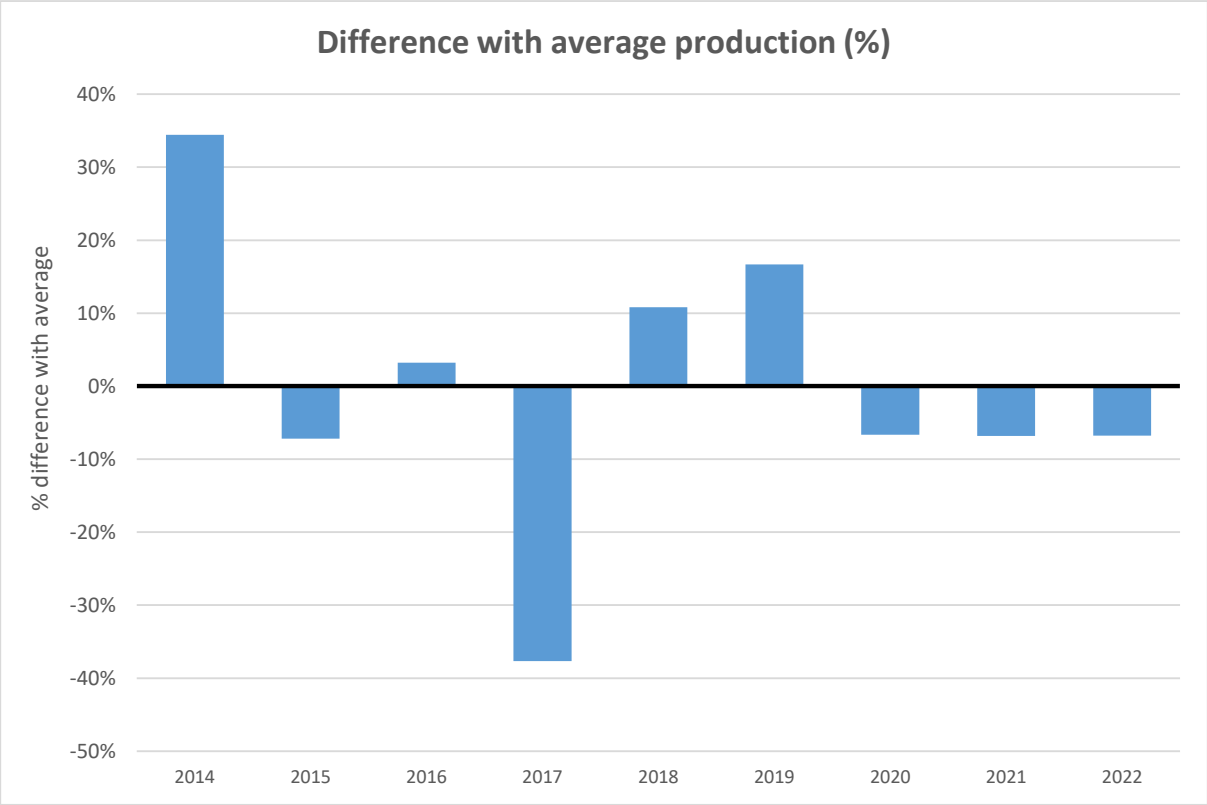


Figure 3-1 Complete year measured energy production, compared with average.

3.5 Long-term production

In order to stablish the correlations with the long-term reference, the expected production at 100 % availability is used. In order to represent the current wind farm conditions and to have an acceptable data period in order to stablish the correlations, the period 2014-2015, 2019-2020 and 2022 has been selected as reference period for long-term calculation.

To assess the long-term production expectations Barlovento has applied several methods for the calculation of Wind-index and correlations, involving the following parameters (VAR) derived from reference data of ERA-5 (37N_3.5W):

- wind speed (WS);
- the square of the wind speed (WS2);
- the power (PC) obtained by using the reference wind speed as input for a representative power curve.

For all the previous variables two main procedures have been analysed:

a) A monthly linear fit of the considered variable (VAR) with the measured production.

This method consists in establish a linear correlation Monthly Measured Power vs VAR that can be used to estimate the expected production for each month and to estimate the long-term energy production by entering in the correlation the long-term expected VAR value.

b) A monthly wind index based on the considered variable (VAR).

This method consists into obtain the ratio (index) between the monthly value of VAR and the long-term expectations of VAR for the considered month of the year. For example, June 2016 average wind speed is compared to the June average wind speed in the long-term series.

Then, this index is used with the measured corrected gross power to estimate the long-term power of the analysed month of the year. The final long-term estimated power for each month of the year is obtained by averaging all the available results.

By using the described methodologies and the reference data, Barlovento selects the best method by checking the mean square error and the available data to obtain an estimation of the wind farm production. In case, the obtained results of all the methodologies are considered in order to estimate the uncertainties.

Considering the previous points, the wind farm long-term production has been estimated with the Index method with the WS2 variable. The next table shows the result:

Method	Reference serie	Long-term production at 100 % availability (MWh/year)
Monthly Index (WS2)	ERA5_37N_3.5W	25123

Table 3-3 Long-term wind farm net production.

The next table shows expected long-term sold energy.

Concept	Value	Comment
Sold Energy at 100 % availability (MWh/year)	25123	Long-term wind farm net production
Electrical losses	-	Implicit in the actual data.
Historical Total Availability losses	95.4 %	Calculated from the available historical total availability used in long-term assessment (2013-2015, 2018-2020 and 2022).
P50 invoiced energy (MWh/year)	**23964**	
Uncertainties estimation		
Long-term assessment	5.0 %	It has been used the 5-years period 2014-2015, 2019-2020 and 2022 from the 14.8 years of actual wind farm production data. This period has been considered as consistent.
Others (Availability, electrical losses, power curve degradation)	1.0 %	Used values/conditions are subject to change.
TOTAL long-term uncertainty	**5.1 %**	
P90 invoiced energy (long-term) (MWh/year)	**22398**	

Table 3-4 Annual long-term energy production P50 and P90 of the actual wind farm.

4 LIFE EXTENSION STRATEGY

A life extension study (LTE) for Las Lomas WF has not been performed. Barlovento has estimated the site wind conditions of Las Lomas WF and has verified these site wind conditions against the IEC- IEC-61400-1 Ed.3/ requirements. The following table summarizes the verification:

Wind farm	Annual Wind Speed (m/s)	Turbulence Intensity (15 m/s) (%)	Inflow Angle (Deg.)	Wind Shear Alpha IEC limit (0.20)	Air Density (kg/m^3)
Las Lomas *	5.47	14.5	4.00	0.08	1.136

*Barlovento estimation.

Table 4-1 IEC fulfilment of site wind conditions.

All the IEC parameters in Las Lomas WF are within the IEC design limits.

It can be concluded than Life Extension of more than 20 years can be reached if a pro-active O&M approach is applied.

5 REPOWERING

The Client has requested Barlovento the energy yield assessment (EYA) of a repowered plant.

Barlovento has selected the WTGs model and the hub height to be considered. The layout has been defined by Barlovento by using existing wind turbine positions, trying to reduce the wake losses and respecting affordable distances between WTGs.

Previous technical due diligence report is available for the project (Ref. 3).

5.1 Site description

5.1.1 Topographic data

In the following table, the main characteristics of the digital terrain model used for the assessment are shown:

	Orography	Roughness
Extension	21 x 21 km^2	21 x 21 km^2
Format	Data mesh	Data mesh
Data source	CNIG[1]	Google Earth images
Resolution	5 m	30 m
Geographical projection used*	UTM ETRS89, Zone 30	

*This projection is used in all maps and plans, unless otherwise noted.

Table 5-1 Characteristics of the digital terrain model.

The roughness lengths commonly used are shown in the following table:

Terrain surface characteristics	Roughness length (m)
Tall forest	> 1
City	1
Forest	0.8
Suburbs	0.5
Shelter belts	0.3
Many trees and/or bushes	0.2
Farmland with closed appearance	0.1
Farmland with open appearance	0.05
Farmland with very few buildings/trees	0.03
Airport areas with buildings and trees	0.02
Airport runway areas	0.01
Mown grass	0.008
Bare soil (smooth)	0.005
Snow surfaces (smooth)	0.001
Sand surfaces (smooth)	0.0003
Water areas (lakes, fjords, open sea)	0.0001

Table 5-2 Roughness length.

[1] National Geographic Information Center (CNIG): https://www.cnig.es/home

5.1.2 Wind farm configuration

Actual wind farm configuration consists of 10 WTGs, with NM82/V82-1.5 MW at 78 m hub height.

The Client has requested to study the production of the repowered wind farm by considering the limit of power evacuation the authorized power plus 5 %.

The next number of WTGs has been considered, taking into account the previous considerations:

Repowered Wind farm	Authorized power + 5 % (MW)	Number of installed WTGs	Wind turbine model	Total installed power (MW)
Las Lomas	15.75	4	V163-4.5 MW (limited to 4.0 MW)	16

Table 5-3 WTGs selected for the repowered layout.

The following table shows the wind turbine generator coordinates for actual wind farm (obtained by Barlovento), altitude and distance to nearest wind turbine generator (in rotor diameters).

WTG	X (m)	Y (m)	Altitude (m)	10 WTG	4 WTG
				Nearest WTG Distance in NM82/V82 rotor diameters	Nearest WTG Distance in V163 rotor diameters
LOM1*	454389	4085291	632	LOM2 - 2.9	LOM6 - 4.5
LOM2	454455	4085062	620	LOM1 - 2.9	
LOM3	454896	4084615	570	LOM4 - 2.9	
LOM4*	454829	4084389	561	LOM3 - 2.9	LOM1 - 6.2
LOM5	453895	4085084	580	LOM6 - 2.7	
LOM6*	453765	4084900	560	LOM7 - 2.4	LOM9 - 3.8
LOM7	453726	4084704	550	LOM6 - 2.4	
LOM8	453589	4084526	528	LOM9 - 2.5	
LOM9*	453555	4084321	512	LOM10 - 2.5	LOM6 - 3.8
LOM10	453572	4084120	502	LOM9 - 2.5	

* WTG position considered for repowering assessment.

Table 5-4 WTG coordinates.

The following figure shows the wind turbine generator coordinates of the actual wind farm and the repowered wind farm with the sites selected by Barlovento.

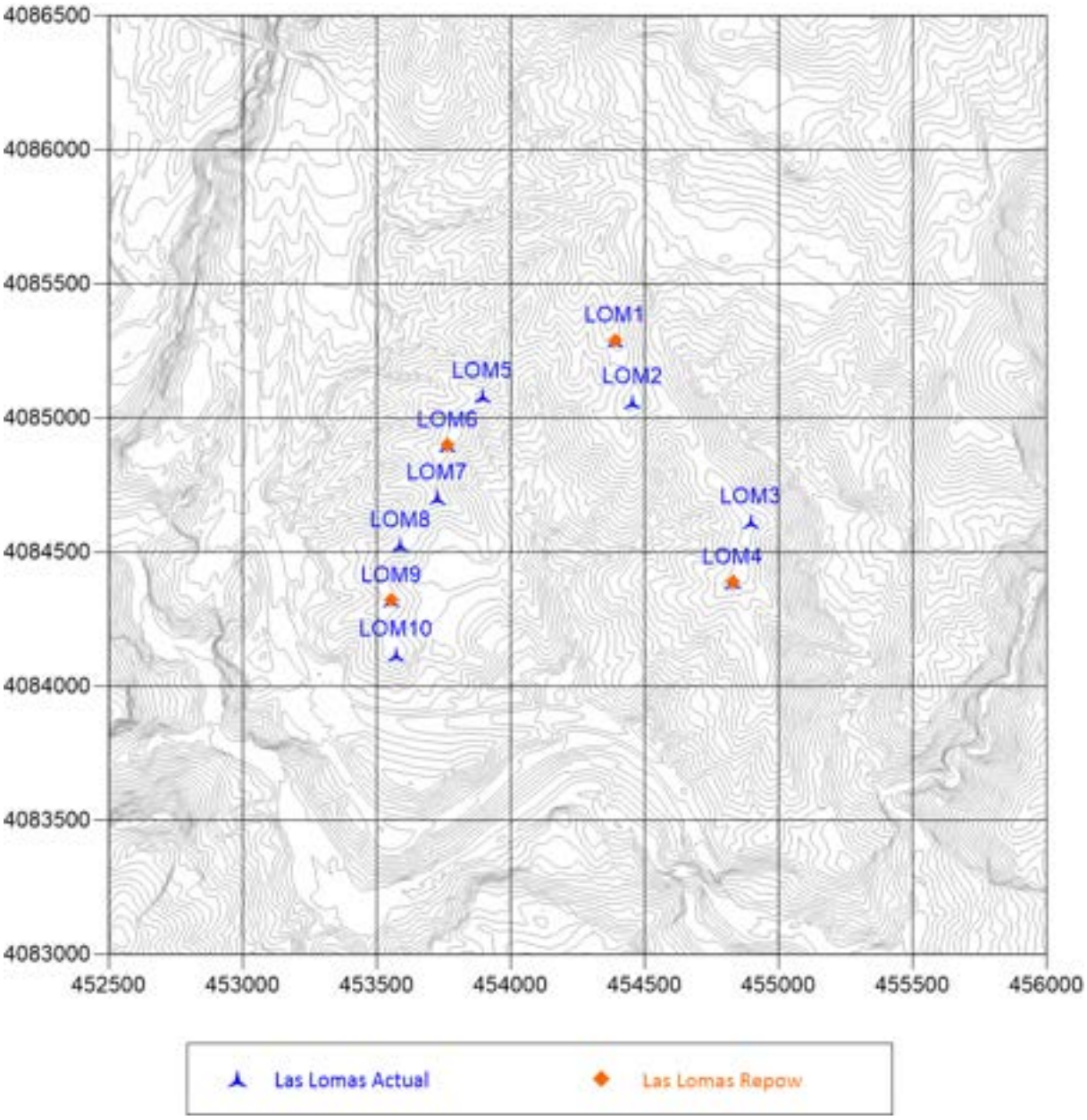


Figure 5-1 Wind farm configuration.

5.2 Methodology

The methodology used for the wind resource assessment in the area is based on the simulation of the wind field using a meteorological model. The tools chosen for the modelling are Virtual Serie NEWA close to the wind farm and WA^{S}P.

NEWA, through its product Virtual Series, provides meteorological information of a chosen point at several heights above ground level. The data from the virtual series at a site will be extrapolated to the rest of the zone by means of WA^{S}P microscale modelling.

The production of actual wind farm and the production of the repowered wind farm have been modelled using WA^{S}P. In situ wind measurements are not available for the assessment, therefore reanalysis data have been used in connection with wind farm actual production. Finally, the results are based on the wind speeds in the met mast from technical due diligence of Las Lomas (Ref. 3) and long-term wind speed values expected at the site at NEWA virtual position and the time series from NEWA since it better reproduces the performance of repowered Las Lomas WF.

More details of the methodology are given below.

5.2.1 Virtual Series NEWA

The objective of New European Wind Atlas project (NEWA [2]) is to create a probabilistic wind atlas in Europe. The project provides a unified high-resolution and publicly available dataset of wind resource and siting parameters in Europe. Wind statistics cover onshore Europe and 100 km offshore plus the Baltic and the North Seas, with a horizontal grid spacing of 50 meters at 3 wind-turbine relevant heights. The new wind atlas provides information about site suitability conditions (turbulence intensity, wind shear, extreme wind speed), wind variability as well as wind power predictability from day-ahead to decadal time scales. The dataset is based on 30 years (1989-2018) of mesoscale simulations with the Weather, Research and Forecasting (WRF) model at 3 km x 3 km x 30 min resolution that are downscaled with a linearised microscale model using a statistical downscaling approach to the final 50 m grid.

The position of the NEWA virtual series has been defined by Barlovento with the aim to be used as representative of the positions of the wind turbines, with a better exposition to the free flow of wind in the area, considering the expected wind roses, as well as the orographic characteristics and slopes of the area. An estimate of wind speed and direction has been obtained from the NEWA Virtual Series.

5.2.2 Microscale model, WA^{S}P

At this stage, the resource assessment of the site is calculated from the data provided by the reanalysis data. The resolution is increased up to a value enough for the wind farm resource assessment. Such resolution is limited by the resolution of the orography input data, in this case, 5 m. The microscale model adapts the variation of wind flow to local topographic and terrain roughness effects.

In this process, the data from the NEWA virtual series have been used and supported by long-term wind speed value expected at the zone. This NEWA virtual series has been scaled and inputted to the wind farm model.

To obtain a detailed wind field of the site, the WA^{S}P model has been used, using as input data the ones provided by the NEWA virtual series. This model has been elaborated by the Denmark Technical University (DTU) with which the European Wind Atlas, several national and regional Wind Atlas, as well as a lot of wind farm assessments have been elaborated using it.

[2] New European Wind Atlas

As a result of the simulation, the following values have been obtained:

- Speed at hub height of the wind turbines.
- Frequency and energy roses.
- Speed distribution.
- Vertical wind profile.

Likewise, using the wind turbine power curve, the model calculates gross and net production after deducting wakes losses.

Wakes losses have been calculated using the PARK2 model, also developed by DTU, it is a model for calculating production losses due to shadows between wind turbines. The PARK2 model is integrated in WA^{S}P version 12.8.

As the input data in the first phase are long-term statistics, the production results will also have a long-term status.

5.2.3 Geophysical data

Orography and roughness data required by mesoscale and microscale models must be inputted. The MDT05 elevation model from CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica) is used as the topographic data input for this mesoscale study. The surface roughness values have been assigned from the existing vegetation in the study area.

5.3 Wind statistics

In this section, the main statistics for the estimated wind regime are shown. These have been derived through the process described above, at the Virtual Serie NEWA position for a height of 100 m.

The following tables and figures show a statistical summary of the main wind parameters.

Average wind speed (m/s)	5.47
Weibull A (m/s)	5.9
Weibull k	1.27
Average wind power (W/m²)	329
Average wind shear	0.08

Table 5-5 Site wind conditions.

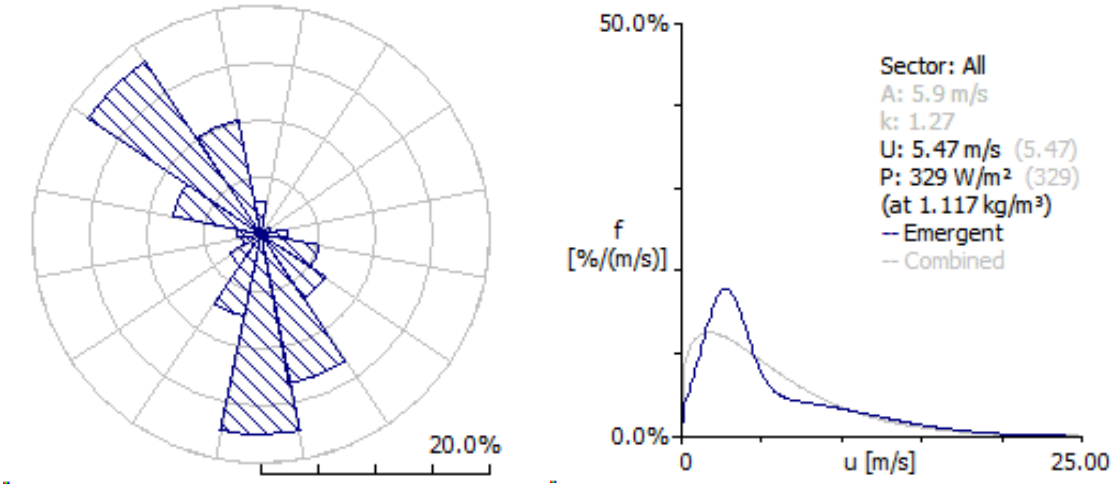


Figure 5-2 Site wind conditions.

Sector	Frequency [%]	Wind speed [m/s]	Power [W/m^2]
0	2.9	10.93	1221
22.5	0.5	3.51	252
45	0.4	2.80	100
67.5	0.9	4.87	274
90	2.3	6.23	368
112.5	5.2	5.18	196
135	6.7	3.03	51
157.5	13.2	2.85	21
180	17.5	2.98	21
202.5	7.3	2.96	22
225	3.3	2.69	24
247.5	1.7	2.26	31
270	2.0	2.61	45
292.5	7.8	6.45	378
315	18.2	9.07	722
337.5	10.2	10.02	938
TOTAL	**100**	**5.47**	**329**

Table 5-6 Sectorial distribution of wind direction and speed at NEWA series.

5.4 Wind profile Assessment

The vertical wind profile has been calculated assuming that wind speed changes in height following a power law. The equation used is shown below:

$$V_2/V_1 = (h_2/h_1)^{\alpha}$$

Where:

- V_2 = Wind speed at level 2
- V_1 = Wind speed at level 1
- h_2 = height of level 2
- h_1 = height of level 1
- α = power-law exponent

In the absence of on-site measurements, the value of the vertical profile has been obtained from the wind speed estimated by WAsP model at the site using the wind data from the Virtual Series NEWA.

In the following figure can be seen the results:

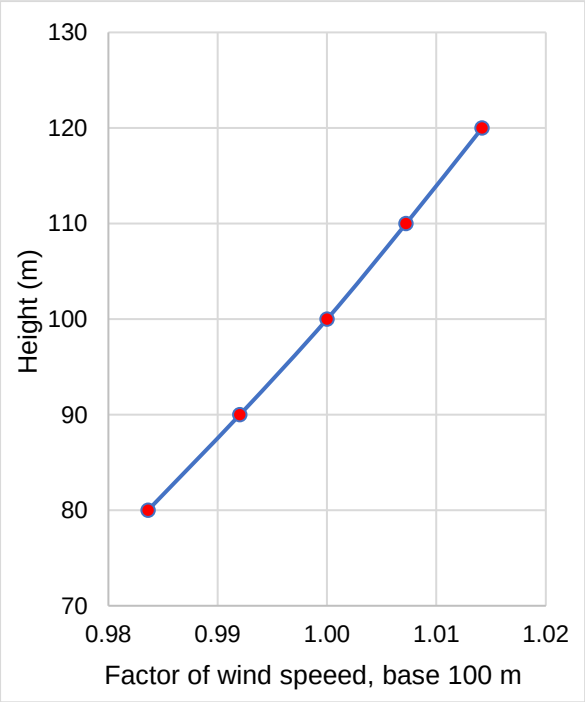


Figure 5-3 Variation of speed with altitude in the Virtual Series NEWA.

The following table shows the accepted value of the vertical profile:

Virtual series	Average profile accepted (α)
Virtual serie NEWA	0.08

Table 5-7 Accepted vertical profile at the site.

The vertical profile should be ratified when measurements are available from the meteorological mast installed at the site.

5.5 Air density assessment

The average air density at the site, of mean altitude between ~ 502 m and ~ 632 m above sea level (average altitude of the actual wind farm) has been estimated based on the values of the UNE 28-533-85 (ISO 2533) standard for Normal Atmosphere.

As the mean altitude above sea level at 78 m hub height of the actual wind turbine positions will be 640 m in Las Lomas WF, the average air density at the site has been considered as 1.15 kg/m^3 at actual wind farm.

This value of the average air density at the site is the same as for the repowered wind farm at 113 m hub height.

WA^{s}P model includes the estimation of the air density for the studied sites. The own wind field model realizes an adjustment of the power curve at each WTG location according to IEC-61400-12-1 (Ref. 4).

5.6 Wind turbine generator

The following table shows the main characteristics of the considered WTGs.

Manufacturer / Model	NM82/V82-1.5 MW	V163-4.5 MW
V_{in}-V_{out} (m/s)	4-18	3-24
Rated Power (MW)	1.5	4.5*
Hub Height (m)	78	113
Rotor diameter (m)	82	163
IEC Class	N/A	S
Power and Ct curve origin	Barlovento database	Barlovento database

* Limited to 4.0 MW

Table 5-8 Considered WTG.

The following tables show the used power curves.

NM82/V82-1.5 MW		
Wind Speed BIN (m/s)	Power (kW)	Ct
4.0	63	0.864
5.0	162	0.851
6.0	290	0.904
7.0	480	0.824
8.0	712	0.798
9.0	954	0.744
10.0	1208	0.650
11.0	1394	0.568
12.0	1476	0.490
13.0	1497	0.421
14.0	1500	0.367
15.0	1500	0.324
16.0	1500	0.290
17.0	1500	0.260
18.0	1500	0.235

Table 5-9 Power curve of NM82/V82-1.5 MW wind turbine model for air density of 1.15 kg/m^3.

V163-4.5 MW (limited to 4.0 MW)		
Wind Speed BIN (m/s)	**Power (kW)**	**Ct**
3.0	84	0.874
3.5	185	0.841
4.0	310	0.828
4.5	464	0.825
5.0	654	0.822
5.5	886	0.821
6.0	1162	0.818
6.5	1487	0.814
7.0	1867	0.809
7.5	2298	0.804
8.0	2784	0.796
8.5	3305	0.763
9.0	3811	0.705
9.5	4000	0.622
10.0	4000	0.531
10.5	4000	0.447
11.0	4000	0.379
11.5	4000	0.325
12.0	4000	0.282
12.5	4000	0.247
13.0	4000	0.218
13.5	4000	0.194
14.0	4000	0.173
14.5	4000	0.156
15.0	4000	0.141
15.5	4000	0.128
16.0	4000	0.116
16.5	4000	0.106
17.0	4000	0.097
17.5	4000	0.089
18.0	4000	0.080
18.5	4000	0.071
19.0	3920	0.062
19.5	3714	0.055
20.0	3494	0.048
20.5	3268	0.043
21.0	3047	0.037
21.5	2836	0.033
22.0	2636	0.029
22.5	2440	0.026
23.0	2248	0.023
23.5	2070	0.020
24.0	1939	0.018

Table 5-10 Power curve of V163-4.5 MW (limited to 4.0 MW) wind turbine model for air density of 1.15 kg/m^3.

5.7 Wind field modelling

Modelling techniques have been used to evaluate the energy performance of the wind farm. The process has been the following:

- Inputting the Virtual Serie NEWA data to WA^{S}P model. User corrections are applied to the wind data to match the expected long-term of the site.
- Taking into account the long-term wind speed value estimated at the site, wind speed and energy production results have been obtained for the repowered wind farm by means of the WA^{S}P model.

The next models have been used in the present study: WA^{S}P 12.8.

- **NEWA** is a wind field model developed from different national funding programs in the partner countries and EU funds.
- **WA^{S}P** is a wind field assessment model developed by the Technical University of Denmark (DTU), with which the European Wind Atlas, various national and regional Wind Atlases have been developed, and numerous wind farms have been evaluated.
- **PARK2**, also developed by DTU, is a model for calculating production losses due to shadows between wind turbines. The PARK2 model is integrated in WA^{S}P version 12.8.

The used input data are described in this section.

5.7.1 Orography

In the final calculations, topography obtained from CNIG[3] digital model with a 5 m resolution has been used.

5.7.2 Wind data

For the energy evaluation of the project, the wind data of the NEWA virtual series (series resolution 3 km) has been used, which serves as input to the WA^{S}P model (see section 5.3).

5.7.3 Air density, power and Ct curve

The estimated average air density of the site is 1.15 kg/m^3 for actual wind farm at hub height. The power curves of the wind turbine generators have been adjusted to the site air density by the own wind field model (see section 5.5).

5.8 Repower wind farm energy production

In order to estimate the energy production of the repowered wind farm, for each WTG, the gross production has been obtained by using the wind field model (see section 5.7 for details).

After that, technical and operational losses are applied to fit the gross production to the net production of an operational wind farm connected to the electrical network. The following table shows the technical and operational losses considered. Barlovento has assumed typical losses to fit the gross production of the wind field model to the net production of an operational wind farm connected to the electrical network.

[3] http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp

Loss	Factor	Comment
WTG availability	0.970	Typical value.
Wind farm availability	0.990	Typical value.
Power curve non-compliance	0.980	Typical value.
Site-specific power curve	-	Not assessed. Barlovento recommends the manufacturer to provide the site-specific power curve.
Dirt and blade degradation	0.990	Barlovento estimation.
High temperatures	0.995	Barlovento estimation.
Icing and low temperatures	1.000	Barlovento estimation.
High wind hysteresis	0.999	Barlovento calculation.
Wind Sector Management	-	Not assessed, outside of the scope of the study.
Noise curtailment	-	Not assessed / No information available.
Electrical losses to wind farm substation	0.975	Goal value.
Electrical system regulation and other curtailments	-	Not assessed, outside of the scope of the study.
TOTAL	**0.903**	Obtained by multiplying the previous factors.

Table 5-11 Technical and operational losses.

The next table shows the characteristics of the wind farm and a comparison between the actual and the repowered wind farm.

	Actual	Repowered
Wind Farm	Las Lomas	Las Lomas
Wind turbine model	NM82/V82-1.5 MW	V163-4.5 MW (limited to 4.0 MW)
WTG IEC Class	N/A	S
Hub height (m)	78	113
Rotor diameter (m)	82	163
Number of wind turbines	10	4
Installed WF Capacity (MW)	15	16
Authorized WF Capacity (MW)	15	
Authorized WF Capacity (MW) (+ 5 %)		15.75
Rotor swept area (m^2)	52810	83469
Wake Losses + LWF and Block effect (%)	3.2	1.4
Technical and operational losses (%)	NA**	9.7
Long-term net production, P50 (MWh/year)	**23964**	**36325**
Long-term net production, P90 (MWh/year)	**22398**	**32059**
Full power hours, P50**	1598	2270

* Implicit in the actual data.

** Taking into account the Installed WF Capacity.

Table 5-12 Las Lomas wind farm production results using authorized power + 5 %.

5.9 Uncertainties analysis

Forecasting of energy production of a wind farm corresponds to long-term average conditions. It is therefore the most probable production result. There are, however, uncertainties connected to each phase of the process of assessment. The uncertainties to be considered are the next:

- Operational WF production (Operational power curve, operational energy production, wind conditions).
- Horizontal and vertical extrapolation.
- The interannual variability of the site.

Considering the repowered wind farm, the next table shows the obtained uncertainty of the annual production of the wind farm.

	Wind Farm
Correction factor determination: **-Actual Operational WF production uncertainty** **-Model inputs: Operational/Repowered power curves, wind conditions** **-Wakes model** **(%)**	8.0
Horizontal extrapolation (%)	4.0
Vertical extrapolation (%)	2.0
TOTAL UNCERTAINTY (Long Term) (%)	**9.2**
1-year variability (%)	17.7
TOTAL UNCERTAINTY (1-year) (MWh)	**19.9**

Table 5-13 Uncertainties analysis

6 ASSESSMENT OF HYBRIDIZATION WITH PHOTOVOLTAICS

An analysis of a hybrid plant associated with the wind farm is carried out in this section.

The limit of energy evacuation for the hybrid plant with the actual wind farm has been put in 15.75 MW, which is a 5 % more than the limit of energy evacuation (15 MW), for the hybrid plant with the actual and repowered wind farm.

A series of wind energy production data has been available, obtained in the simulation of the wind farm operation. It has been considered in the simulation the technical and operational losses usually applicable to the operation of a wind farm. These losses can be seen in Table 5-11. For this case, 10 years of wind data of a NEWA data series has been used to create the wind farm production series (from 1st of January, 2009 to 31th of December, 2018). This is considered a sufficient time period to be long-term representative. This hourly wind production series and the obtained series for the PV plant have been used as input for the hybrid plant model.

More details of the used methodology can be seen in more detail in ANNEX B (methodology).

The next sections show the obtained results for the different hybrid alternatives analysed:

- Actual wind farm hybridized with PV Plant.
- Repowered wind farm hybridized with PV Plant.

In order to estimate the optimal size of the solar plant, a typical solar power plant was simulated with PVSyst on the available fields. The hourly production series of the PV plant has been calculated for different PV plant sizes. The hybridisation of the PV plant with the repowered wind farm has been then calculated for different PV plant sizes. The production increase of the plant derived of the last solar installed MW has been calculated for the first year of the life of the PV plant and has been economically analysed.

Barlovento use the following assumptions in order to find the optimal size for the PV plant:

- The decision of installing a PV has been taken.
- The hybrid plant enters in operation the year 2026 (1S).
- The CAPEX of the complete PV plant is considered as a “base CAPEX” plus the CAPEX of the last installed MWp.
- The “base CAPEX” (see I23-38-00 report) supports the initial costs of installing a PV plant, as the engineering and commissioning, common electrical and civil works, engineering, permitting and management.
- By increasing the size of the PV plant in 1 MWp steps, the optimal size of the plant is determined by the last installed MWp that adds cero NPV to the project, which is considered the criteria for the selection of the PV size. Barlovento calculates the NPV and the IRR for this calculation by using internal economic assumptions of energy revenues provided by the client and cost inflation.
- An annual degradation of 0.4 % has been assigned to the PV modules as for the complete PV plant for the economics calculations.
- Available area obtained from parcels provided by the client.

Taking into account the previous assumptions, the optimal size of the PV plant has been estimated at 18.63 MWp. A solar plant with the characteristics described below has been simulated.

6.1 Photovoltaic plant conceptual design

In this section, an analysis of the proposed PV plant for hybridization with the wind farm is carried out.

The main characteristics of the considered photovoltaic plant components can be seen below:

COMPONENTS AND DESIGN		
PV Plant		**Las Lomas**
Total Inverter Nominal Power P_{AC} (MW)		16.00
Peak Power (MWp)		18.63
Module	**Manufacturer / model**	LONGi Solar / LR7-72HGD-600M
	Technology	Half-Cell - Bifacial
	Peak power	600 Wp
Inverter	**Manufacturer / model**	Sungrow SG350HX-20A
	Type	String Inverter
	Power	320 kW @ 40 ℃
Mounting structure	**Type**	Fixed
	Tilt	30
	Structure's configuration	3H27 / 3H9

Table 6-1 PV plant design.

More details of the conceptual design of the plant can be seen in ANNEX C.

In order to assess the hybrid plant, hourly series have been obtained by Solargis using the simulation software PVsyst 7.4.4. More details of the methodology can be seen in ANNEX A.

6.2 Actual Wind Farm

The energy results of a hybrid plant considering the actual wind farm and a 18.63 MWp solar plant are shown in the next table. The results shown are for the first year of operation of the PV plant.

Year of Operation	Hybrid production (MWh)	Energy Curtailment[4] (MWh)	Total Wind Energy (MWh)	Total PV plant Energy (MWh)
1	55657	3985	23964	35678

Table 6-2 Hybrid plant results for the 1st operational year. Actual wind farm with bifacial solar technology.

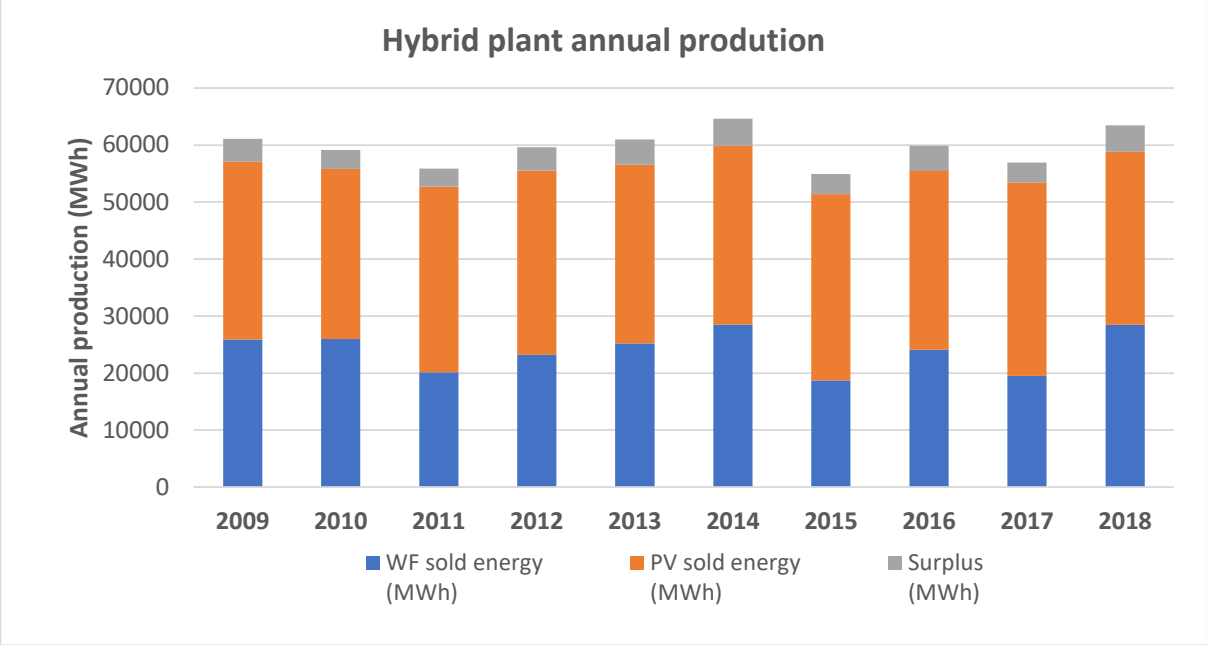


Figure 6-1 Actual wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant annual distribution.

[4] Evacuation limit increased by 5 % for the hybridization of the actual wind farm.

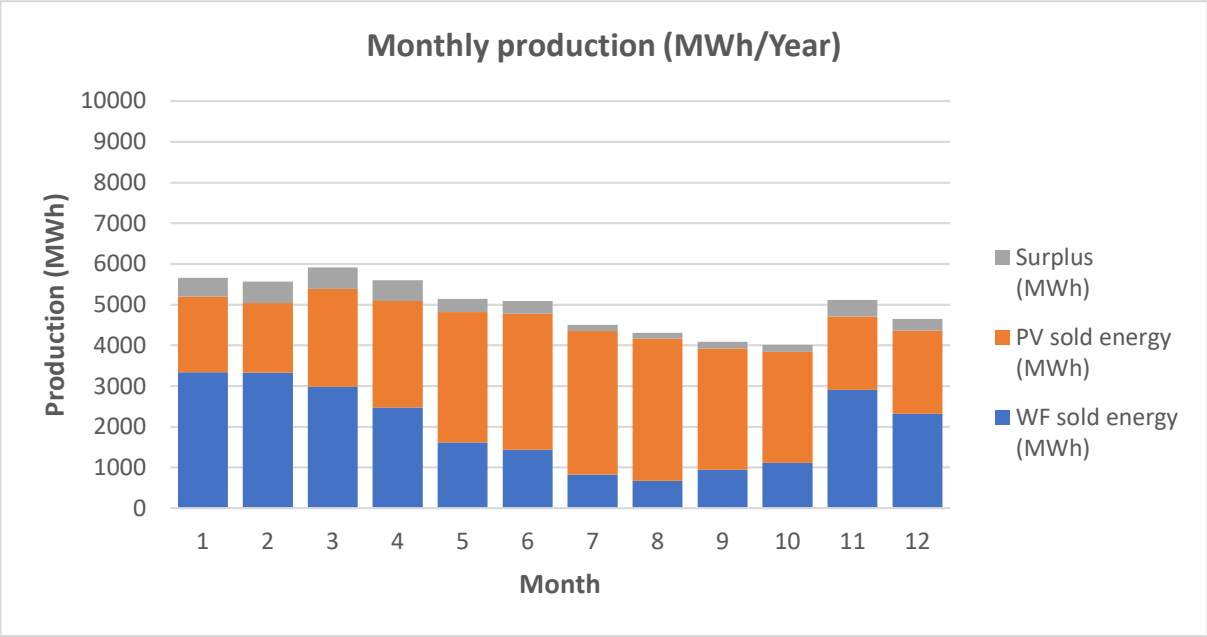


Figure 6-2 Actual wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant seasonal distribution.

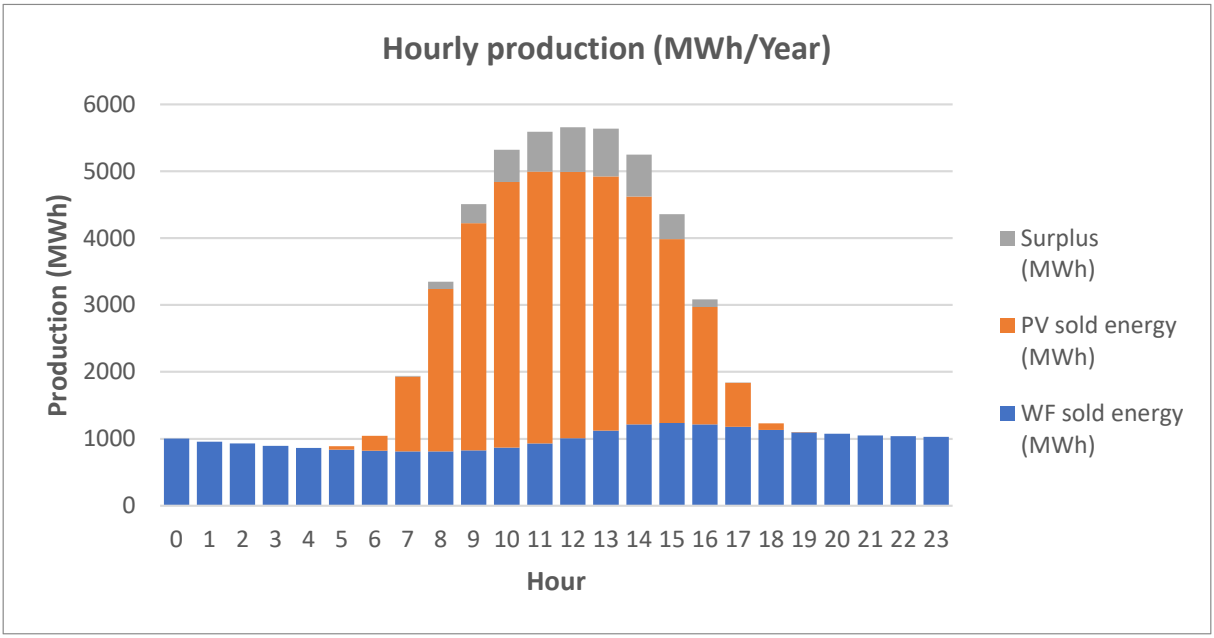


Figure 6-3 Actual wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant hourly distribution.

6.3 Repowered Wind Farm

The energy results of a hybrid plant considering the repowered wind farm and a 18.63 MWp solar plant are shown in the next table. The results shown are for the first year of operation of the PV plant.

Year of Operation	Hybrid production (MWh)	Energy Curtailment[5] (MWh)	Total Wind Energy (MWh)	Total PV plant Energy (MWh)
1	65060	6944	36325	35678

Table 6-3 Hybrid plant results for the 1st operational year. Repowered wind farm with bifacial solar technology.

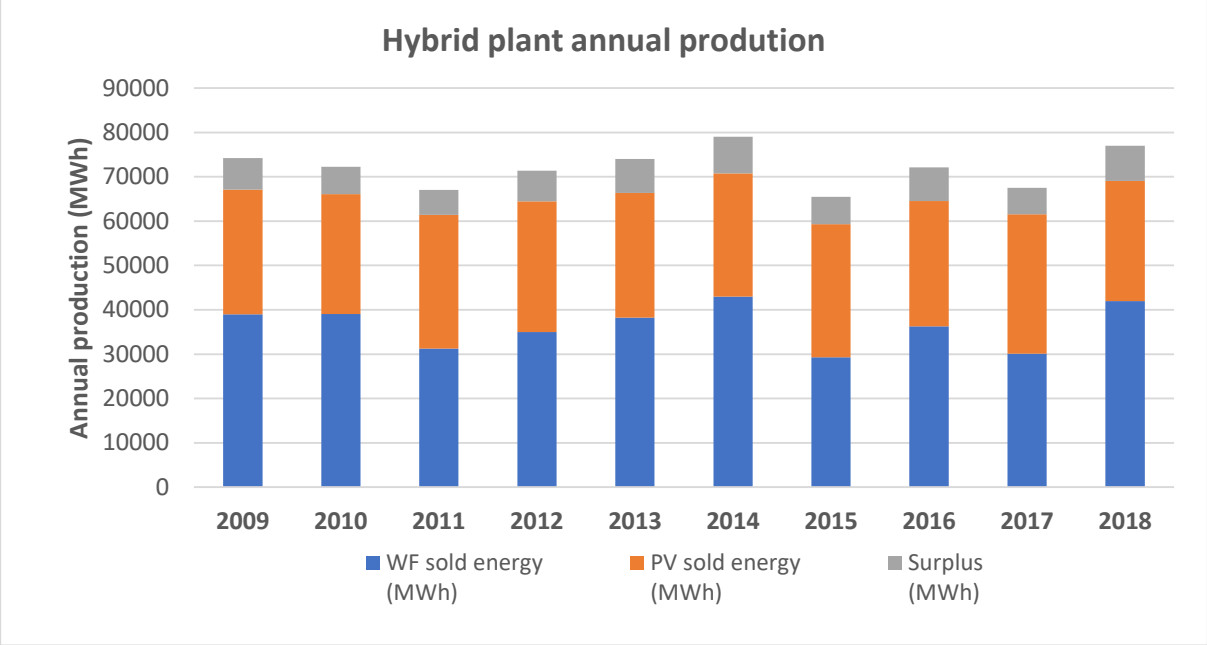


Figure 6-4 Repowered wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant annual distribution.

[5] Evacuation limit increased by 5 % for the hybridization of the repowered wind farm.

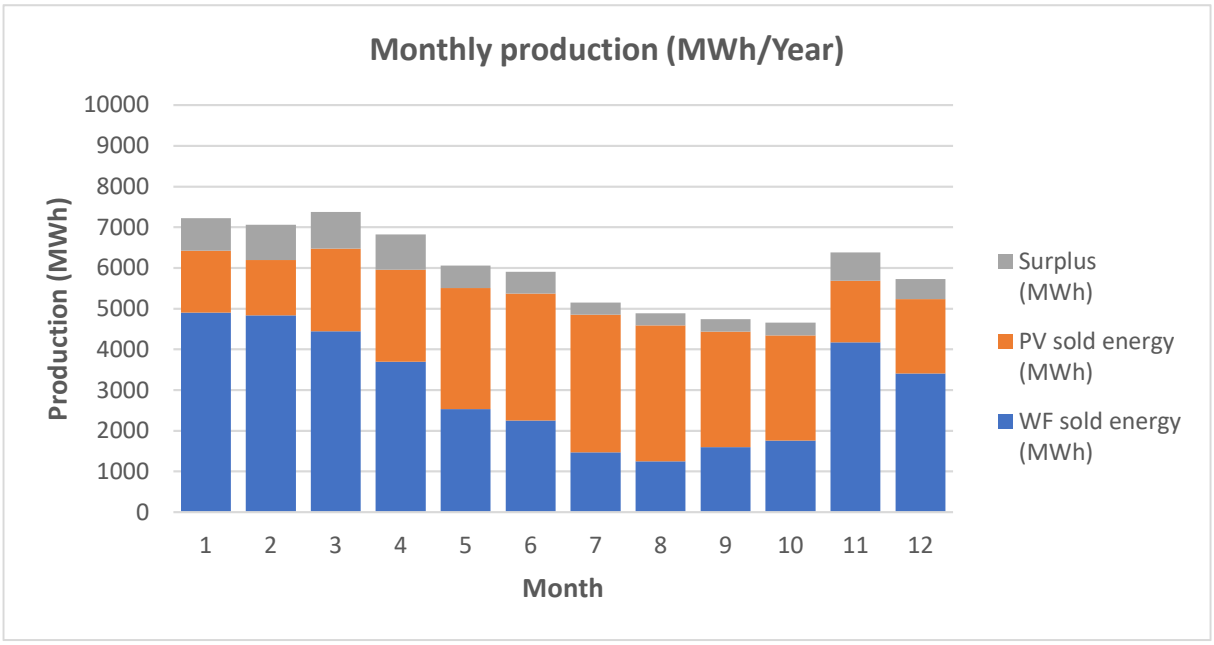


Figure 6-5 Repowered wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant seasonal distribution.

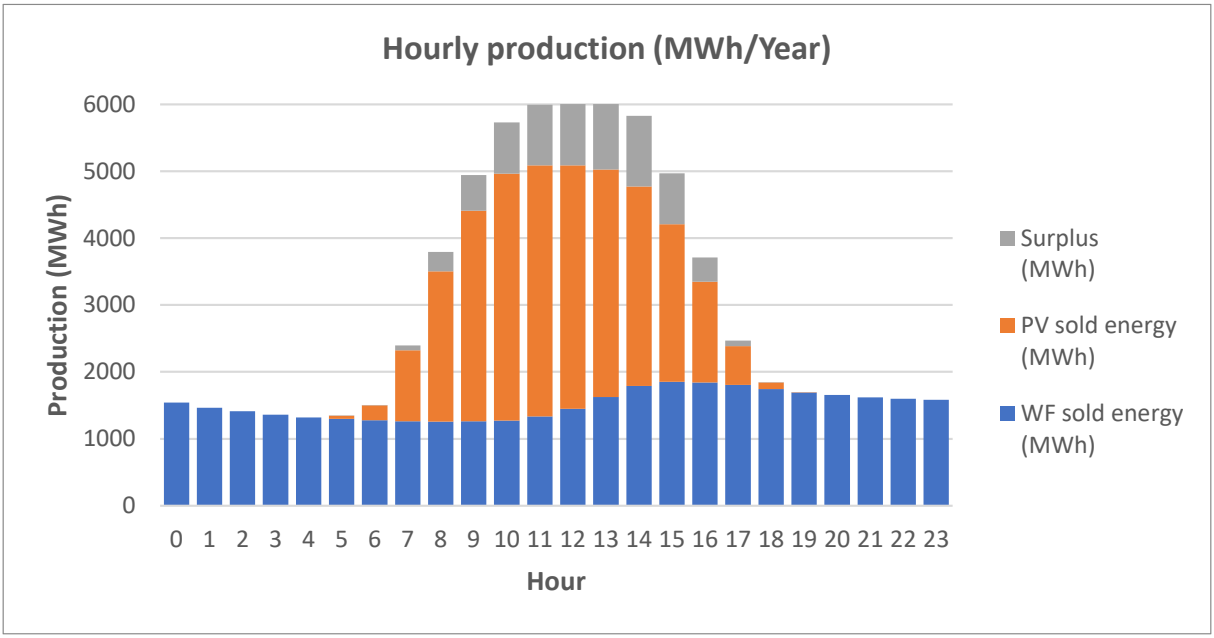


Figure 6-6 Repowered wind farm with bifacial solar technology for the 1st operational year. 18.63 MWp solar plant hourly distribution.

The hybridization of the actual wind farm (section 6.2) and the repowering have been analysed separately. However, repowering will occur after several years of operation of the solar plant. Repowering will affect the production of the solar plant in two ways:

- During repowering the wind farm won't produce energy, so no limitation to solar generation will exist.
- After repowering, the surplus of energy will increase, because a greater wind energy yield.

So, the annual production of the hybrid plant has been simulated along 30 years.

A case example: the hybridization of Las Lomas WF with 18.63 MWp bifacial PV plant, has been simulated. It has been assumed first year of operation to be 2026 (1S), degradation of about 0.4 %/year, and repowering of Las Lomas WF at the expected end of life-time (2039), without generation from wind during previous six months. The annual energy sold, can be seen in the following table:

YEAR	Nº	Las Lomas hybrid plant MWh/year
2024	1	23964
2025	2	23964
2026	3	39941
2027	4	55547
2028	5	55438
2029	6	55328
2030	7	55219
2031	8	55109
2032	9	54999
2033	10	54890
2034	11	54780
2035	12	54671
2036	13	54561
2037	14	54451
2038	15	54342
2039	16	46753
2040	17	64957
2041	18	64855
2042	19	64752
2043	20	64650
2044	21	64547
2045	22	64445
2046	23	64343
2047	24	64240
2048	25	64138
2049	26	64035
2050	27	63933
2051	28	63830
2052	29	63728
2053	30	63625

Table 6-4 Annual energy sold of Las Lomas Project.

7 UNCERTAINTIES ANALYSIS

The forecasting of energy production of a hybrid plant corresponds to long-term average conditions. It is therefore the most probable production result. There are, however, uncertainties connected to each phase of the process of assessment. The uncertainties to be considered are of two types:

- Uncertainties in the long-term assessment.
- 1-year variability.

When analysing the production of several plants, as in the case of an hybrid plant formed by a wind farm and a PV plant, the production of each one can or cannot be correlated, and the uncertainty of the hybrid plant has to be calculated taking into account the portfolio effect.

Considering the actual and repowered WF with a 18.63 MWp PV plant, the next table shows the obtained uncertainty between the annual production of the wind farm and the PV plant. The hybrid plant uncertainty assessment takes into consideration the complementarity of the wind and solar resource.

	Wind Farm	PV plant
Annual production (MWh)	23964	31693
Long-term uncertainty (%)	5.1	6.2
1-year variability (%)	17.7	2.1

	Wind Farm	PV plant	HYBRID (r= 0.193)
Long-term uncertainty. (MWh)	1222	1965	-
1-year variability (MWh)	4231	681	-
TOTAL UNCERTAINTY (1-year) (MWh)	4404	2080	4831
TOTAL PRODUCUTION (MWh)	23964	31693	55657
TOTAL UNCERTAINTY (1-year) (%)	18.4	6.6	8.7

Table 7-1 Uncertainties analysis for Las Lomas WF (Actual wind farm) and PV plant.

	Wind Farm	PV plant
Annual production (MWh)	36325	28734
Long-term uncertainty (%)	9.2	6.2
1-year variability (%)	17.7	2.1

	Wind Farm	PV plant	HYBRID (r= 0.193)
Long-term uncertainty. (MWh)	3329	1782	-
1-year variability (MWh)	6413	617	-
TOTAL UNCERTAINTY (1-year) (MWh)	7226	1886	7420
TOTAL PRODUCUTION (MWh)	36325	28734	65060
TOTAL UNCERTAINTY (1-year) (%)	19.9	6.6	11.4

Table 7-2 Uncertainties analysis for Las Lomas WF (Repowered wind farm) and PV plant.

8 REFERENCES AND DATA SOURCES

The next table shows the available data sources and the used references.

No.	Name / Description	Origin / Author	Files / Hardware	Date
Ref.1	Monthly Vestas reports	Client	3.7.5.7.1 Informe LAS LOMAS 05-08.pdf ... 3.7.5.11.12 Informe LAS LOMAS 12-09.pdf 3.7.5.1.1 2018-04 Las Lomas.pdf ... 3.7.5.6.9.1 2023-09 Las Lomas _SC-024238_.pdf	Nov 2023
Ref.2	Sold energy and Total Availability	Client	05122023_Datos producción y disponibilidad Olivento.xlsx	Dec-2023
Ref.3	Technical due diligence report	Client	3.7.2.2_DDT_Las_Lomas.pdf	Jan-2024
Ref.4	IEC 61400-12-1, Ed.3 2022	Barlovento	IEC 61400-12-1. Wind energy generation systems – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind. Turbines. Edition 3.0; 2022-09	Sep-2022

Table 8-1 References and data sources.

ANNEX A. PV PLANT ASSESSMENT METHODOLOGY

In order to calculate the solar production of the PV plant, the satellite solar resource databases (PVGis, Meteonorm, Solargis) and/or site-available reference stations (AEMET) are studied, and the data source that best reproduces the climatic characteristics of the area is chosen for each study year.

Once selected, the most important variables to consider for a solar production study are exported, which are: horizontal global radiation (GHI), diffuse radiation (DHI), temperature, wind speed, humidity, etc. to the simulation software PVsyst 7.4.4, specialized in the design of solar plants.

For production evaluation, the simulation considers estimating the plant's energy losses to the substation. The losses considered are as follows:

- Module degradation losses: Degradation losses for the solar plant have been considered for an average year of operation (year 1). In this way, the results obtained will be average values in the life of the plant.
- Losses in effective irradiation: horizon, near shading, angle of incidence (IAM), dirt.
- Losses in photovoltaic conversion: module degradation, irradiance level, module temperature, spectral, module quality, LID (Light Induced Degradation), mismatch.
- Electrical losses: DC and AC wiring in low voltage, inverter, MT and AT transformer(s).

The losses applied can be seen in ANNEX C.

ANNEX B. HYBRID PLANT ASSESSMENT METHODOLOGY

To analyse in detail the behaviour of the hybrid plant, independent time-based series of both wind production and solar production are built, regardless of the authorized power limit.

Subsequently, the sum of both theoretical series (wind and solar) is analysed in the context of the authorized power, to analyse the total energy generated and the surpluses of energy production.

The following figure illustrates the procedure.

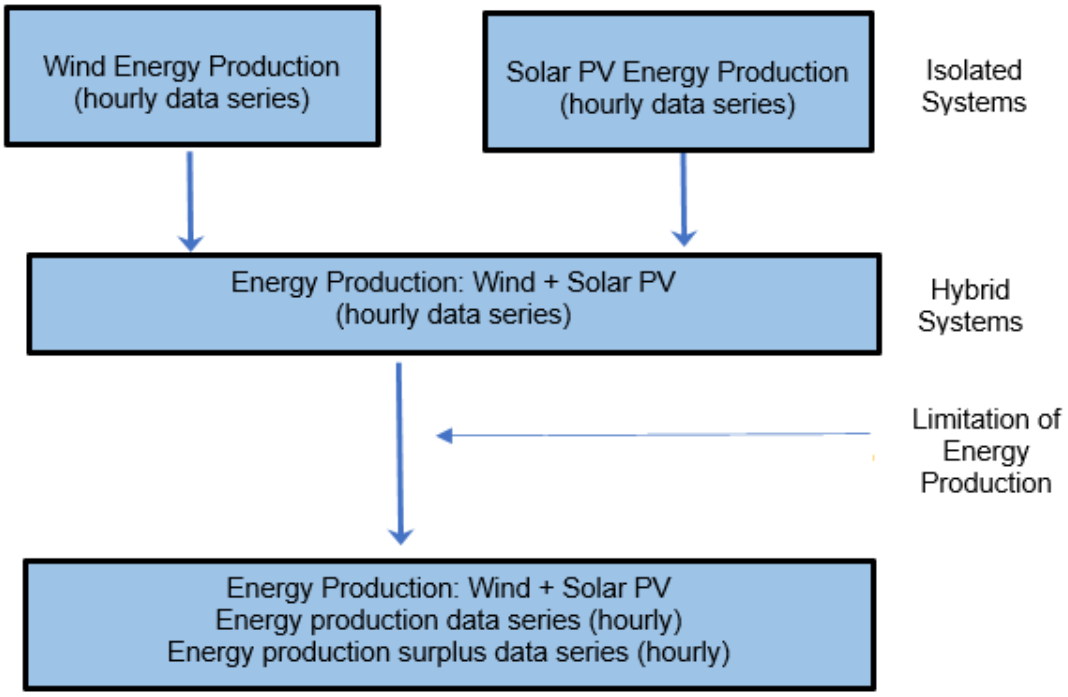


Figure 8-1 Outline of the methodology.

Data have been used on the wind farm's operating period, taking into account the information available at the time of the study. It has been considered that actual technical and operational losses are implicit in the actual production data.

ANNEX C. CALCULATION AND PV-PLANT MAIN CHARACTERISTICS

Bifacial PV plant: Year 2018.

Version 7.4.4

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: I23-38_PV Las Lomas

Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01

Ground system (tables) on a hill

System power: 18.63 MWp

I23-38_PV Las Lomas - Spain

Author

[redacted]

PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

Project summary

Geographical Site
I23-38_PV Las Lomas
Spain

Situation
Latitude 36.97 °N
Longitude -3.57 °W
Altitude 852 m
Time zone UTC

Project settings
Albedo 0.14

Meteo data
CÂ?nchar
SolarGIS v2.2.44 - 2018

System summary

Grid-Connected System
Simulation for year no 1

Ground system (tables) on a hill

PV Field Orientation
Fixed plane
Tilt/Azimuth 30.3 / 2.8 °

Near Shadings
According to strings : Fast (table)
Electrical effect 50 %

User's needs
Unlimited load (grid)

System information

PV Array
Nb. of modules 31050 units
Pnom total 18.63 MWp

Inverters
Nb. of units 50 units
Pnom total 16.00 MWac
Grid power limit 15.00 MWac
Grid lim. Pnom ratio 1.242

Results summary

Produced Energy 34987.93 MWh/year
Apparent energy 35753.98 MVAh/year
Specific production 1878 kWh/kWp/year
Perf. Ratio PR 87.09 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 6
Near shading definition - Iso-shadings diagram 7
Main results 8
Loss diagram 9
Predef. graphs 10

PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

General parameters

Grid-Connected System

Ground system (tables) on a hill

PV Field Orientation

Orientation		Sheds configuration		Models used	
Fixed plane		Nb. of sheds	624 units	Transposition	Perez
Tilt/Azimuth	30.3 / 2.8 °	Identical arrays		Diffuse	Imported
		Sizes		Circumsolar	separate
		Sheds spacing	6.60 m		
		Collector width	3.44 m		
		Ground Cov. Ratio (GCR)	52.2 %		
		Shading limit angle			
		Limit profile angle	25.6 °		

Horizon		Near Shadings		User's needs
Average Height	4.0 °	According to strings : Fast (table)		Unlimited load (grid)
		Electrical effect	50 %	

Bifacial system

Model: 2D Calculation unlimited sheds

Bifacial model geometry		Bifacial model definitions	
Sheds spacing	6.60 m	Ground albedo average	0.14
Sheds width	3.44 m	Bifaciality factor	80 %
Limit profile angle	25.6 °	Rear shading factor	5.0 %
GCR	52.2 %	Rear mismatch loss	10.0 %
Height above ground	1.00 m	Shed transparent fraction	0.0 %

Monthly ground albedo values

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
0.13	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.15	0.14	0.13	0.13	0.14

Grid injection point

Grid power limitation		Power factor	
Active power	15.00 MWac	Cos(phi) (lagging)	0.980
Pnom ratio	1.242		

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	LONGi Solar	Manufacturer	Sungrow
Model	LR7-72HGD-600M	Model	SG350HX-20A
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	600 Wp	Unit Nom. Power	320 kWac
Number of PV modules	31050 units	Number of inverters	50 units
Nominal (STC)	18.63 MWp	Total power	16000 kWac
Modules	1150 string x 27 in series	Operating voltage	500-1500 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>30°C)	352 kWac
Pmpp	17.33 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.16
U mpp	1097 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	15797 A		

PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

PV Array Characteristics

Total PV power

Nominal (STC)	18630 kWp
Total	31050 modules
Module area	83872 m²
Cell area	78022 m²

Total inverter power

Total power	16000 kWac
Max. power	17600 kWac
Number of inverters	50 units
Pnom ratio	1.16

Inverter PNom limit defined as apparent power

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 2.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses
Global array res. 0.68 mΩ
Loss Fraction 0.9 % at STC

LID - Light Induced Degradation
Loss Fraction 0.8 %

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.4 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 0.5 % at MPP

Module average degradation
Year no 1
Loss factor 0.4 %/year

Mismatch due to degradation
Imp RMS dispersion 0 %/year
Vmp RMS dispersion 0 %/year

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
1.000	1.000	1.000	1.000	0.990	0.950	0.890	0.830	0.680

System losses

Unavailability of the system
Time fraction 1.0 %
3.7 days,
3 periods

Auxiliaries loss
Proportionnal to Power 3.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo
Inverter voltage 800 Vac tri
Loss Fraction 0.63 % at STC

Inverter: SG350HX-20A
Wire section (50 Inv.) Copper 50 x 3 x 240 mm²
Average wires length 134 m

MV line up to HV Transfo
MV Voltage 20 kV
Wires Alu 3 x 1000 mm²
Length 1500 m
Loss Fraction 0.23 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo	
Medium voltage	20 kV
Transformer parameters	
Nominal power at STC	18.33 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	16.14 kVA
Iron loss fraction	0.09 % at STC
Copper loss	210.00 kVA
Copper loss fraction	1.15 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 0.40 mΩ
HV transfo	
Grid voltage	66 kV
Transformer from Datasheets	
Nominal power	20000 kVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	10.00 kVA
Iron loss fraction	0.05 % of PNom
Copper loss	90.00 kVA
Copper loss fraction	0.45 % at PNom
Coils equivalent resistance	3 x 90.00 mΩ

PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

Horizon definition

Horizon from PVGIS website API, Lat=36°58'1", Long=-3°34'15", Alt=852m

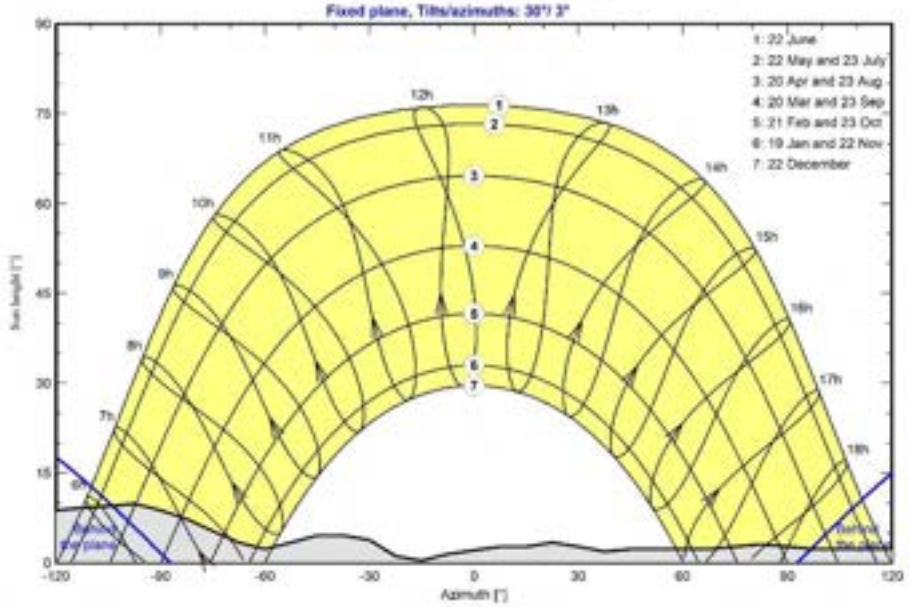
Average Height	4.0 °	Albedo Factor	0.87
Diffuse Factor	0.98	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98	-90	-83
Height [°]	4.2	4.6	3.8	5.0	6.1	8.4	9.2	8.0	8.8	9.2	9.5	9.9	8.8	7.3
Azimuth [°]	-75	-68	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-15	-8	8	15	23	30
Height [°]	5.3	3.4	2.3	3.4	4.6	4.6	3.8	1.1	0.4	1.5	2.7	2.7	3.4	2.7
Azimuth [°]	38	45	68	75	83	90	98	135	143	158	165	173	180	
Height [°]	1.9	2.3	2.3	2.7	3.1	2.7	2.3	2.3	0.4	2.7	4.2	3.8	4.2	

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

Fixed plane, Tilts/azimuths: 30° / 3°

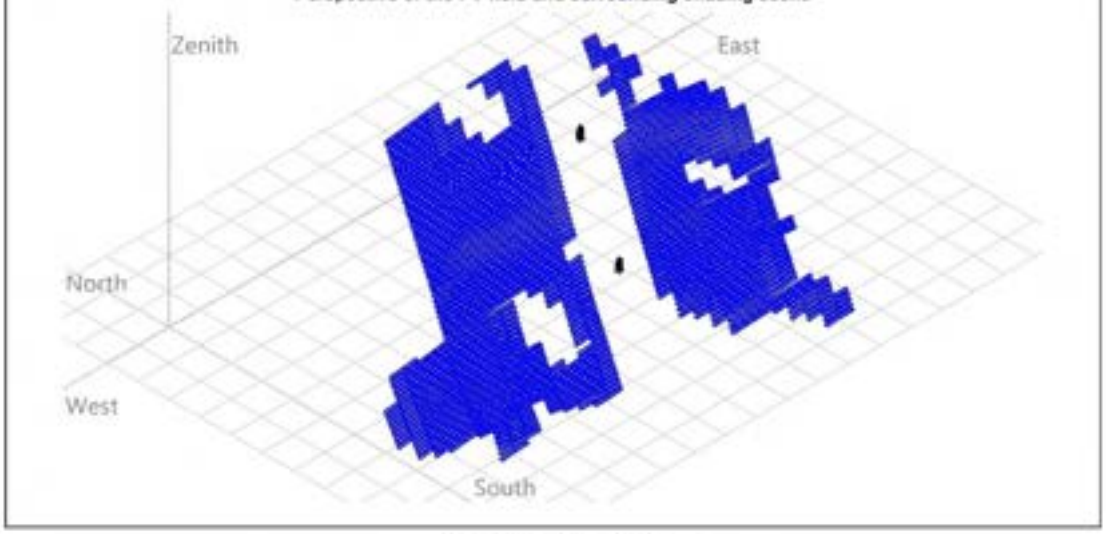


PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

Near shadings parameter

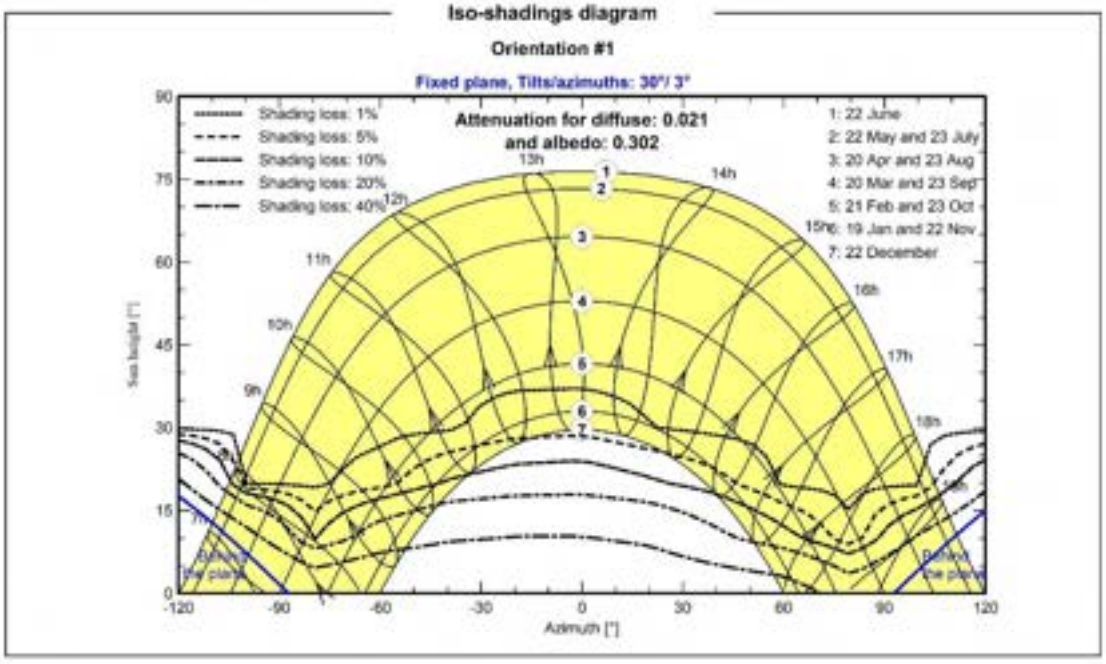
Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

Orientation #1

Fixed plane, Tilts/azimuths: 30°/ 3°



13/02/24 [redacted] Page 7/10

PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

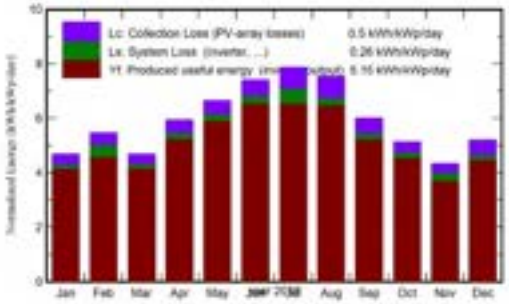
Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

Main results

System Production

Produced Energy	34987.93 MWh/year	Specific production	1878 kWh/kWp/year
Apparent energy	35753.98 MVAh/year	Perf. Ratio PR	87.09 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR

Balances and main results

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Jan. 18	87.4	27.59	6.44	144.8	137.7	2489	2391	0.887
Feb. 18	105.1	31.62	7.85	153.2	146.3	2632	2400	0.841
Mar. 18	123.1	51.06	9.94	144.7	138.8	2502	2403	0.892
Apr. 18	167.1	64.91	13.28	178.0	171.2	3054	2934	0.885
May 18	213.2	70.26	15.44	206.3	198.7	3560	3422	0.890
June 18	239.0	71.70	21.16	221.8	213.9	3818	3670	0.888
July 18	257.3	68.09	25.34	244.1	235.7	4102	3790	0.833
Aug. 18	225.6	61.40	25.63	234.1	226.1	3905	3749	0.860
Sep. 18	153.9	54.95	22.04	179.8	173.0	3047	2926	0.873
Oct. 18	118.8	42.47	15.42	159.0	152.8	2743	2633	0.889
Nov. 18	84.2	30.92	11.16	129.7	123.4	2238	2075	0.858
Dec. 18	88.3	20.82	10.03	160.8	151.7	2698	2595	0.866
Year	1863.0	595.80	15.52	2156.4	2069.3	36788	34988	0.871

Legends

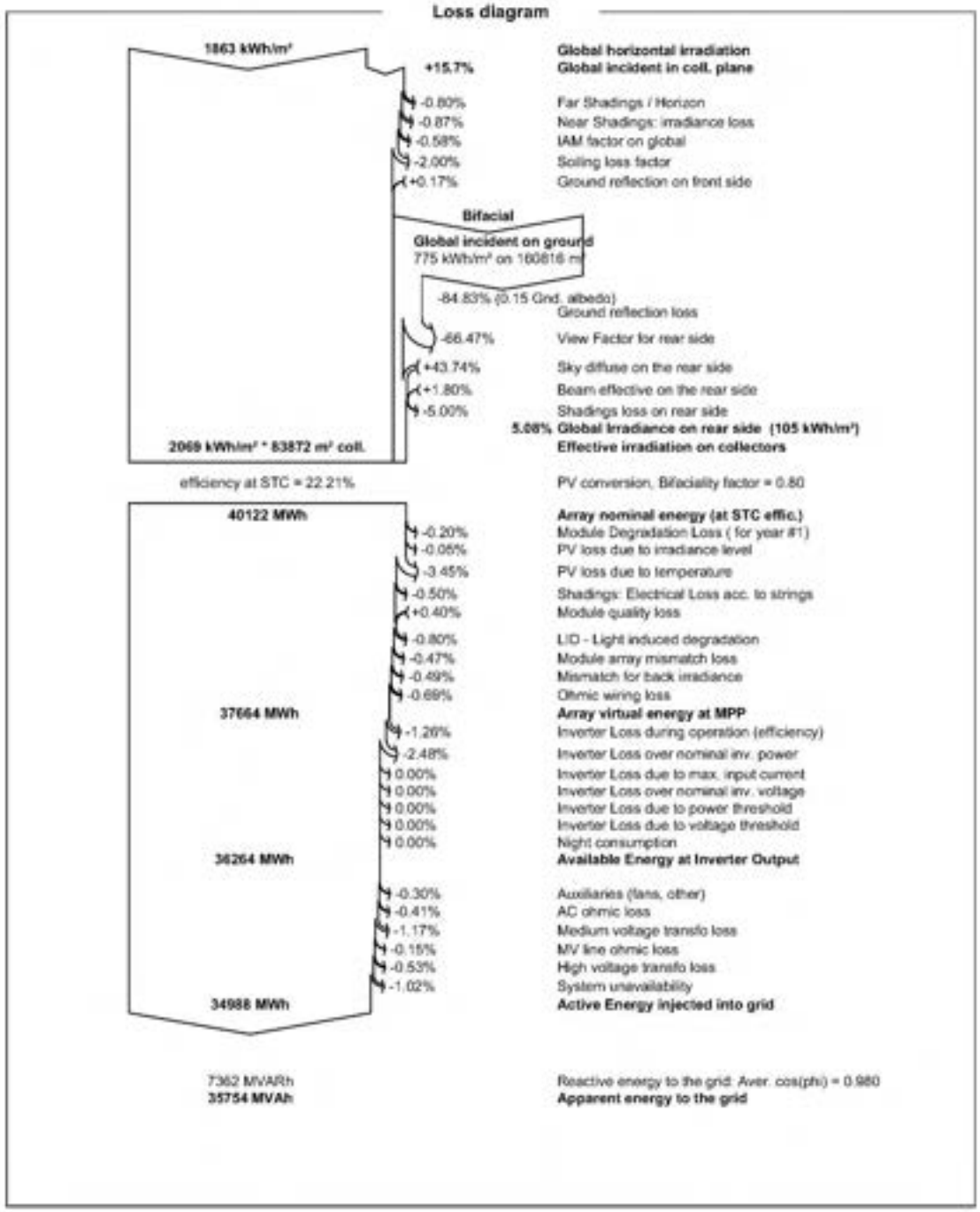
GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

13/02/24 [redacted] Page 8/10

PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

Loss diagram



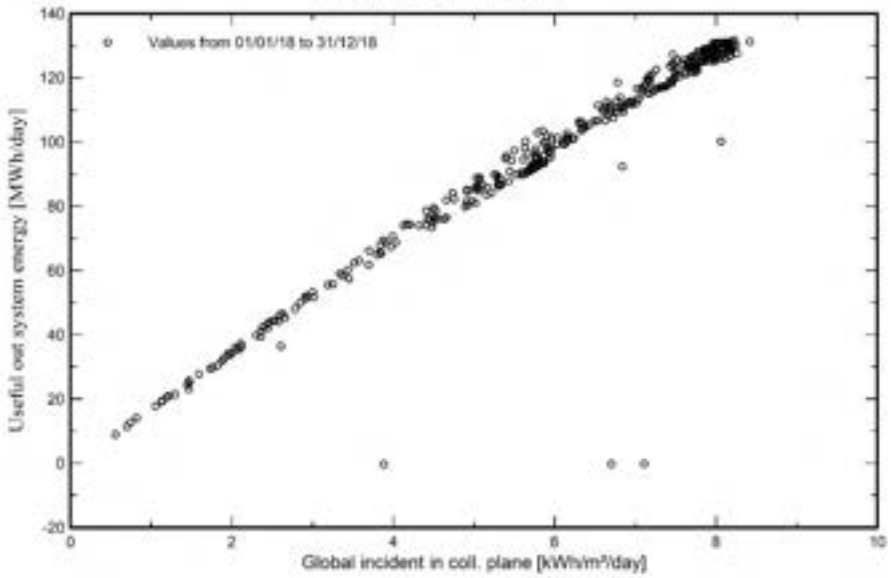
13/02/24 [redacted] Page 9/10

PVsyst V7.4.4
VC2, Simulation date:
13/02/24 13:10
with v7.4.4

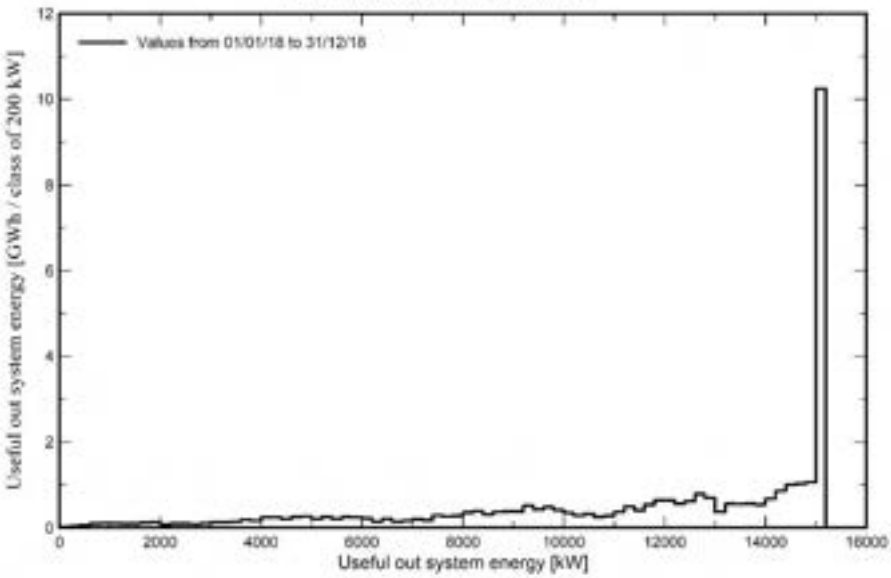
Project: I23-38_PV Las Lomas
Variant: PV Las Lomas_Fijo_rev01
[redacted]

Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution



13/02/24 [redacted] Page 10/10

[redacted]

ANEXO 7: ESTUDIO TECNICOECONÓMICO

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 7: ESTUDIO TECNICOECONÓMICO

1. Objeto 3
2. Estudio económico financiero 3
2.1. Datos generales 3
2.2. Hipótesis de cálculo 3
2.3. Cálculo de la inversión 3
2.4. Balance de explotación 5
2.5. Financiamiento del proyecto 6
2.6. Cuenta de pérdidas y ganancias 6
2.7. Análisis de rentabilidad 8
2.8. Análisis de sensibilidad según financiación 8

1. Objeto

El objeto del presente anexo es presentar la viabilidad económica del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas. La inversión a realizar se ve especialmente afectada por el propio coste de los aerogeneradores y por el coste de las infraestructuras de evacuación de la energía eléctrica.

2. Estudio económico financiero

2.1. Datos generales

DATOS GENERALES		
Parámetro	**Unidades**	**Valor**
Proyecto		PE Las Lomas repotenciado
Localización		TTMM Lanjarón y El Pinar (Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)
Potencia instalada	[MW]	16
Producción energía	[MWh/año]	36.325
Producción energía	[H.eq.]	2.270
Presupuesto contrata	[€]	15.869.353
Vida útil	[años]	20

Figura 1: datos generales del proyecto.

2.2. Hipótesis de cálculo

HIPÓTESIS DE CÁLCULO			
PRECIOS UNITARIOS			
Parámetro	**Unidades**	**Valor**	**Actualización anual**
Precio energia año 1	[€/MWh]	49,50	1,20%
O&M aerogeneradores	[€/MWh]	9,00	1,20%
O&M resto parque (3% venta energía)	[€/año]	54.000	1,20%
Administración (0,6% venta energía)	[€/año]	11.000	1,20%
Personal (1,2% venta energía)	[€/año]	21.600	1,20%
Seguros (1,5% venta energía)	[€/año]	27.000	1,20%
Impuestos (3% venta energía)	[€/año]	54.000	1,20%
Otros (terrenos, autoconsumo) (1,3% venta energía)	[€/año]	23.500	1,20%
DATOS ECONÓMICOS			
Tipo impositivo	[%]	25%	
Periodo amortización	[años]	20	
Tasa de descuento	[%]	5%	
DATOS FINANCIEROS			
Volumen financiado	[%]	70%	
Tipo interés	[%]	4,50%	
Periodo devolución	[años]	17	

Figura 2: hipótesis de cálculo.

2.3. Cálculo de la inversión

FONDOS INVERSIÓN			
Parámetro	**Unidades**	**Valor**	**Porcentaje**
Presupuesto contrata	[€]	15.869.353	
Gastos de desarrollo (2.000€/MW)	[€]	56.000	
Intereses construcción	[€]	357.060	
Comision apertura / agencia	[€]	148.824	
Otros costes construcción	[€]	476.081	
Total inversión	[€]	16.907.318	
Fondos propios	[€]	5.072.195	30,00%
Fondos ajenos (deuda)	[€]	11.835.123	70,00%

Figura 3: datos fondos inversión.

2.4. Balance de explotación

Año			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos												
Energia producida	[MWh/año]		36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325
Precio energia	[€/MWh]		49,50	50,09	50,70	51,30	51,92	52,54	53,17	53,81	54,46	55,11
Ingresos venta energía	[€]		1.798.088	1.819.665	1.841.501	1.863.599	1.885.962	1.908.593	1.931.496	1.954.674	1.978.130	2.001.868
Ingresos otros	[€]		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingresos explotación	**[€]**		**1.798.088**	**1.819.665**	**1.841.501**	**1.863.599**	**1.885.962**	**1.908.593**	**1.931.496**	**1.954.674**	**1.978.130**	**2.001.868**
Gastos												
O&M aerogeneradores	[€]		326.925	330.848	334.818	338.836	342.902	347.017	351.181	355.395	359.660	363.976
O&M resto parque	[€]		54.000	54.648	55.304	55.967	56.639	57.319	58.007	58.703	59.407	60.120
Administración	[€]		11.000	11.132	11.266	11.401	11.538	11.676	11.816	11.958	12.101	12.247
Personal	[€]		21.600	21.859	22.122	22.387	22.656	22.927	23.203	23.481	23.763	24.048
Seguros	[€]		27.000	27.324	27.652	27.984	28.320	28.659	29.003	29.351	29.704	30.060
Impuestos	[€]		54.000	54.648	55.304	55.967	56.639	57.319	58.007	58.703	59.407	60.120
Impuesto generación	[€]		125.866	127.377	128.905	130.452	132.017	133.602	135.205	136.827	138.469	140.131
Peaje generación	[€]		18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163
Otros	[€]		23.500	23.782	24.067	24.356	24.648	24.944	25.244	25.547	25.853	26.163
Gastos explotación	**[€]**		**662.054**	**669.780**	**677.600**	**685.513**	**693.521**	**701.625**	**709.827**	**718.127**	**726.527**	**735.027**
Margen												
Margen explotación	**[€]**		**1.136.034**	**1.149.884**	**1.163.901**	**1.178.086**	**1.192.441**	**1.206.968**	**1.221.669**	**1.236.547**	**1.251.604**	**1.266.841**

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325	36.325
55,77	56,44	57,12	57,80	58,50	59,20	59,91	60,63	61,36	62,09
2.025.890	2.050.201	2.074.804	2.099.701	2.124.898	2.150.396	2.176.201	2.202.315	2.228.743	2.255.488
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.025.890	**2.050.201**	**2.074.804**	**2.099.701**	**2.124.898**	**2.150.396**	**2.176.201**	**2.202.315**	**2.228.743**	**2.255.488**
368.344	372.764	377.237	381.764	386.345	390.981	395.673	400.421	405.226	410.089
60.841	61.571	62.310	63.058	63.815	64.581	65.355	66.140	66.933	67.737
12.394	12.542	12.693	12.845	12.999	13.155	13.313	13.473	13.635	13.798
24.337	24.629	24.924	25.223	25.526	25.832	26.142	26.456	26.773	27.095
30.421	30.786	31.155	31.529	31.907	32.290	32.678	33.070	33.467	33.868
60.841	61.571	62.310	63.058	63.815	64.581	65.355	66.140	66.933	67.737
141.812	143.514	145.236	146.979	148.743	150.528	152.334	154.162	156.012	157.884
18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163	18.163
26.477	26.795	27.117	27.442	27.771	28.104	28.442	28.783	29.128	29.478
743.629	**752.335**	**761.145**	**770.061**	**779.084**	**788.215**	**797.455**	**806.807**	**816.271**	**825.848**
1.282.261	**1.297.866**	**1.313.658**	**1.329.640**	**1.345.814**	**1.362.182**	**1.378.746**	**1.395.509**	**1.412.473**	**1.429.640**

Figura 4: balance de explotación.

2.5. Financiamiento del proyecto

Año		0	1	2	3	4	5	6	7
Financiación									
Tipo interés			4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%
Amortización principal	[€]		696.184	696.184	696.184	696.184	696.184	696.184	696.184
Deuda final	[€]	11.835.123	11.138.939	10.442.755	9.746.572	9.050.388	8.354.204	7.658.021	6.961.837
Intereses	[€]		532.581	501.252	469.924	438.596	407.267	375.939	344.611
Servicio deuda	[€]		1.228.764	1.197.436	1.166.108	1.134.779	1.103.451	1.072.123	1.040.795
RCSD			0,92	0,96	1,00	1,04	1,08	1,13	1,17

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%	4,50%
696.184	696.184	696.184	696.184	696.184	696.184	696.184	696.184	696.184	696.184
6.265.653	5.569.470	4.873.286	4.177.102	3.480.918	2.784.735	2.088.551	1.392.367	696.184	
313.283	281.954	250.626	219.298	187.970	156.641	125.313	93.985	62.657	31.328
1.009.466	978.138	946.810	915.482	884.153	852.825	821.497	790.168	758.840	727.512
1,22	1,28	1,34	1,40	1,47	1,54	1,62	1,70	1,80	1,90

Figura 5: financiamiento del proyecto.

2.6. Cuenta de pérdidas y ganancias

Año		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cuenta de pérdidas y ganancias											
Ingresos explotación	[€]		1.798.088	1.819.665	1.841.501	1.863.599	1.885.962	1.908.593	1.931.496	1.954.674	1.978.130
Gastos explotación	[€]		-662.054	-669.780	-677.600	-685.513	-693.521	-701.625	-709.827	-718.127	-726.527
Amortizaciones	[€]		-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366
Resultado explotación	**[€]**		**290.668**	**304.518**	**318.535**	**332.720**	**347.075**	**361.602**	**376.303**	**391.181**	**406.238**
Gastos financieros	[€]		-532.581	-501.252	-469.924	-438.596	-407.267	-375.939	-344.611	-313.283	-281.954
Resultado antes imp.	**[€]**		**-241.913**	**-196.734**	**-151.389**	**-105.876**	**-60.193**	**-14.337**	**31.692**	**77.899**	**124.284**
Impuesto sociedades	[€]		60.478	49.183	37.847	26.469	15.048	3.584	-7.923	-19.475	-31.071
Resultado ejercicio	**[€]**		**-181.434**	**-147.550**	**-113.542**	**-79.407**	**-45.145**	**-10.753**	**23.769**	**58.424**	**93.213**

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2.001.868	2.025.890	2.050.201	2.074.804	2.099.701	2.124.898	2.150.396	2.176.201	2.202.315	2.228.743	2.255.488
-735.027	-743.629	-752.335	-761.145	-770.061	-779.084	-788.215	-797.455	-806.807	-816.271	-825.848
-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366	-845.366
421.475	**436.895**	**452.500**	**468.293**	**484.274**	**500.448**	**516.816**	**533.380**	**550.143**	**567.107**	**584.274**
-250.626	-219.298	-187.970	-156.641	-125.313	-93.985	-62.657	-31.328			
170.849	**217.597**	**264.531**	**311.651**	**358.961**	**406.463**	**454.159**	**502.052**	**550.143**	**567.107**	**584.274**
-42.712	-54.399	-66.133	-77.913	-89.740	-101.616	-113.540	-125.513	-137.536	-141.777	-146.069
128.137	**163.198**	**198.398**	**233.738**	**269.221**	**304.847**	**340.619**	**376.539**	**412.607**	**425.330**	**438.206**

Figura 6: cuenta de pérdidas y ganancias.

2.7. Análisis de rentabilidad

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD			
Parámetro	**TIR**	**VAN al 5%**	**PRS**
	[%]	**[€]**	**[años]**
Proyecto antes impuestos	4,12%	-1.230.387	13,76
Accionista	2,99%	-1.206.123	17,73

Figura 7: análisis de rentabilidad.

2.8. Análisis de sensibilidad según financiación

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD según APALANCAMIENTO FINANCIERO			
30% recursos Propios / 70% Financiación externa	**TIR**	**VAN al 5%**	**PRS**
	[%]	**[€]**	**[años]**
Proyecto antes impuestos	4,12%	-1.230.387	13,76
Accionista	2,99%	-1.206.123	17,73
50% recursos Propios / 50% Financiación externa	**TIR**	**VAN al 5%**	**PRS**
	[%]	**[€]**	**[años]**
Proyecto antes impuestos	4,12%	-1.230.387	13,76
Accionista	3,09%	-1.558.653	16,86
100% Recursos Propios	**TIR**	**VAN al 5%**	**PRS**
	[%]	**[€]**	**[años]**
Proyecto antes impuestos	4,12%	-1.230.387	13,76
Accionista	3,20%	-2.439.802	14,84

Figura 8: análisis de sensibilidad.

ANEXO 8: ESTUDIO DE ACCESOS

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCA DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 8: ESTUDIO DE ACCESOS

1. Objeto 3
2. Estudio de accesibilidad 3

1. Objeto

El objeto del presente documento es presentar el estudio de accesibilidad de los transportes especiales de los componentes de los aerogeneradores a la zona de inicio de los viales internos del parque eólico Las Lomas repotenciado. Este estudio ha sido realizado por IGEA, S.L.

2. Estudio de accesibilidad

IGEA CONSULTORES

ROAD SURVEY

PUERTO DE MOTRIL - P.E. LAS LOMAS

FEBRERO 2025

MODELO: V163 4.5 MW 113 m
LONGITUD: 81,60 m. *(Blade)*

ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL 3

2. OBJETIVO DEL ROAD-SURVEY 4

1.1 DATOS GENERALES DEL ESTUDIO: 5

1.2 CROQUIS Y DIMENSIONES DEL TRANSPORTE 6

A) TRANSPORTE BLADE (RUTA) 6

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS (SIN ÚTILES DE TRANSPORTE) 6

B) TRANSPORTE BLADE-LIFTER (RUTA) 7

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS 7

3. RUTA REVISADA 8

1.3 RUTA: PUERTO DE MOTRIL (GRANADA) – PARQUE EOLICO EL CONJURO (GRANADA) 9

. PLANIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PREVIOS 9

• ANÁLISIS INICIAL DEL ÁREA: 9

• REVISIÓN DE DATOS DISPONIBLES 10

• DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS CLAVE A ANALIZAR: 12

• ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL DE DETALLE REQUERIDO: 12

EVALUACIÓN DE LA RUTA: 12

RUTA: PUERTO DE MOTRIL (GRANADA) – PARQUE EOLICO LAS LOMAS (GRANADA) 13

4. ITINERARIO DE RUTA RECOMENDADO Y/O REVISADO, TITULARIDAD DE LAS VÍAS 16

RUTA 17

CONSULTA DE NORMATIVAS PARA TRABAJOS EN CARRETERAS 17

NORMATIVA ESTATAL 17

NORMATIVA AUTONÓMICA Y PROVINCIAL 17

PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACIÓN 17

1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS CARRETERAS. 18

PERFIL TOPOGRÁFICO: TRANSPORTE A 18

PERFIL TOPOGRÁFICO: TRANSPORTE B 18

1.5 MAPA DE UBICACIÓN DE DESTINO 20

1.6 IDENTIFICACIÓN GENERAL DE TRAZADOS DE LA RUTAS Nº 1 21

1.7 IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES: RUTAS 22

RUTA Nº 1.1: PUERTO DE MOTRIL – ZONA DE TRASBORDO (TRANSPORTE A) 23

ENLACE Nº 1 24

ENLACE Nº 2 25

ENLACE Nº 3 26

ENLACE Nº 4 27

ZONA Nº 5 28

RUTA Nº 1.2: ZONA DE TRASBORDO – PE EL CONJURO (TRANSPORTE B) 30
ZONA Nº 1 31
ZONA Nº 2 32
ZONA Nº 3 33
ZONA Nº 4 34

1.8 CROQUIS DE POSICIÓN ACTUACIONES Y FOTOGRAFÍAS. 36
ANALISIS DESCRIPTIVO PARA LAS PSOBLES ACTUACIONES ESPECIALES 36
ANALISIS DESCRIPTIVO PARA LAS PSOBLES ACTUACIONES ESPECIALES 36
ACTUACIONES ESPECIALES 37
ACTUACIONES ESPECIALES RUTA 1.1: 38
ACTUACIONES ESPECIALES RUTA 1.2: 45
EVALUACIÓN VISUAL DE ESTRUCTURAS EXISTENTES 52

5. PRESUPUESTO APROXIMADO. 53

1.9 RUTA "A" 53
ACTUACION ESPECIAL RUTA:1.1 Y 1.2 53
PRESUPUESTO APROXIMADO: 53

6. CONCLUSIONES SOBRE ADECUACIÓN DE RUTA 55

5.1 CONCLUSIONES PARTICULARES 55

1.10 CONCLUSIONES GENERALES: 56

7. CROQUIS DE TRANSPORTES ESPECIALES 58

8. PLANOS DE ACTUACIONES ESPECIALES 60

1. INFORMACIÓN GENERAL

- **Cliente:** [redacted]
- **Referencia del Proyecto:** Road-Survey Las Lomas
- **Fecha del Informe:** 12/02/2025
- **Fecha de Inspección:** 10/02/2025
- **Ubicación:**
  - **País:** España
  - **Departamento / Zona:** Granada (Andalucía)
- **Coordenadas:**
  - **Latitud:** 36°54'38.00"N
  - **Longitud:** 3°31'3.19"O
- **Tipo de Carga o Vehículo:** V163 4.5 MW 113 m
- **Responsable del Informe:** [redacted]

2. OBJETIVO DEL ROAD-SURVEY

El presente estudio tiene como finalidad evaluar la viabilidad geométrica del recorrido propuesto para el transporte de una pala eólica de 81.6 metros de longitud desde el **Puerto de Motril** hasta el **Parque Eólico Las Lomas**. Este análisis tiene como objetivo identificar las posibles restricciones geométricas que puedan afectar el tránsito de la carga, considerando aspectos como el ancho de la calzada, radios de giro, pendientes y estructuras existentes a lo largo del trayecto. Asimismo, se evaluarán los puntos críticos de la ruta, determinando si es necesario implementar medidas correctivas o modificaciones temporales para facilitar el paso de la carga especial.

Para ello, se han analizado las condiciones viales actuales, incluyendo carreteras principales, accesos secundarios y zonas de intersección que puedan representar un desafío en la maniobrabilidad del transporte. También se ha llevado a cabo un estudio de posibles alternativas de desvío, zonas de trasbordo y adaptación de infraestructura. Como parte de este proceso, se han aplicado herramientas de simulación en 3D y modelado de intersecciones mediante **AutoTURN 12**, lo que permite optimizar la logística y minimizar el impacto en la infraestructura vial. Con estos estudios, se busca garantizar un tránsito seguro, eficiente y en conformidad con las normativas vigentes para el transporte de cargas sobredimensionadas.

1.1 Datos Generales del Estudio:

Inspección y Recolección de Datos en Campo:

- Inspección visual para evaluar el estado general de los caminos existentes.
- Identificación de pendientes pronunciadas, curvas cerradas y puntos de acceso difíciles.
- Uso de herramientas simples (niveles ópticos, clinómetros, cintas métricas) para medir:
  - Anchos de calzada.
  - Longitudes de tramos críticos.
  - Pendientes aproximadas de caminos.
  - Radios de giro en curvas.

Revisión de las carreteras, y mediciones accesorias, se han realizado utilizando el siguiente software:

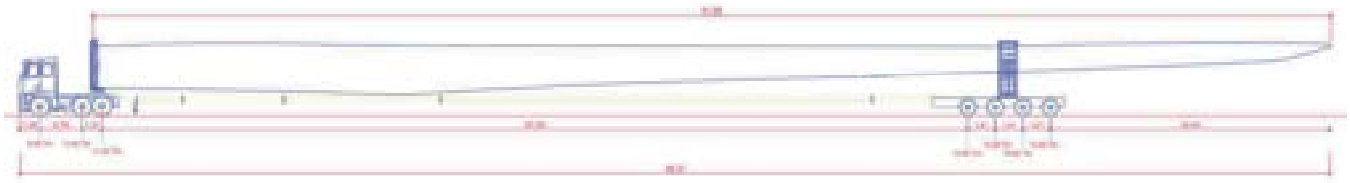
- AutoTurn v 12.0 (simulación de tránsito de vehículos especiales).
- Plex Earth v 5.0 (tratamiento de imágenes)
- Google Earth 7.3.6.1
- MDT v 8.5 (tratamiento técnico de obra civil)
- AutoCad Map 3D.

Las coordenadas de posicionamiento de todas las actuaciones, detectadas, se facilitan en UTM, Datum WGS 84.

1.2 Croquis Y Dimensiones Del Transporte

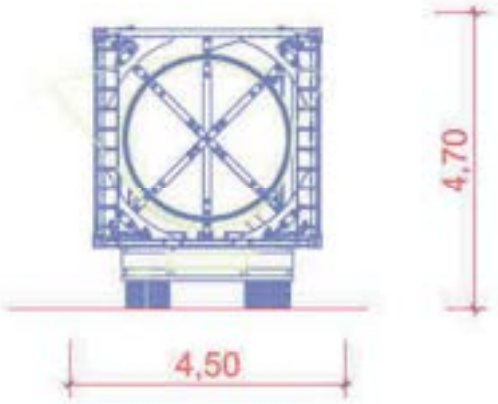
A) TRANSPORTE BLADE (RUTA)

ALZADO



PLANTA DE VEHÍCULO DE SIMULACIÓN

PERFIL TRASERO

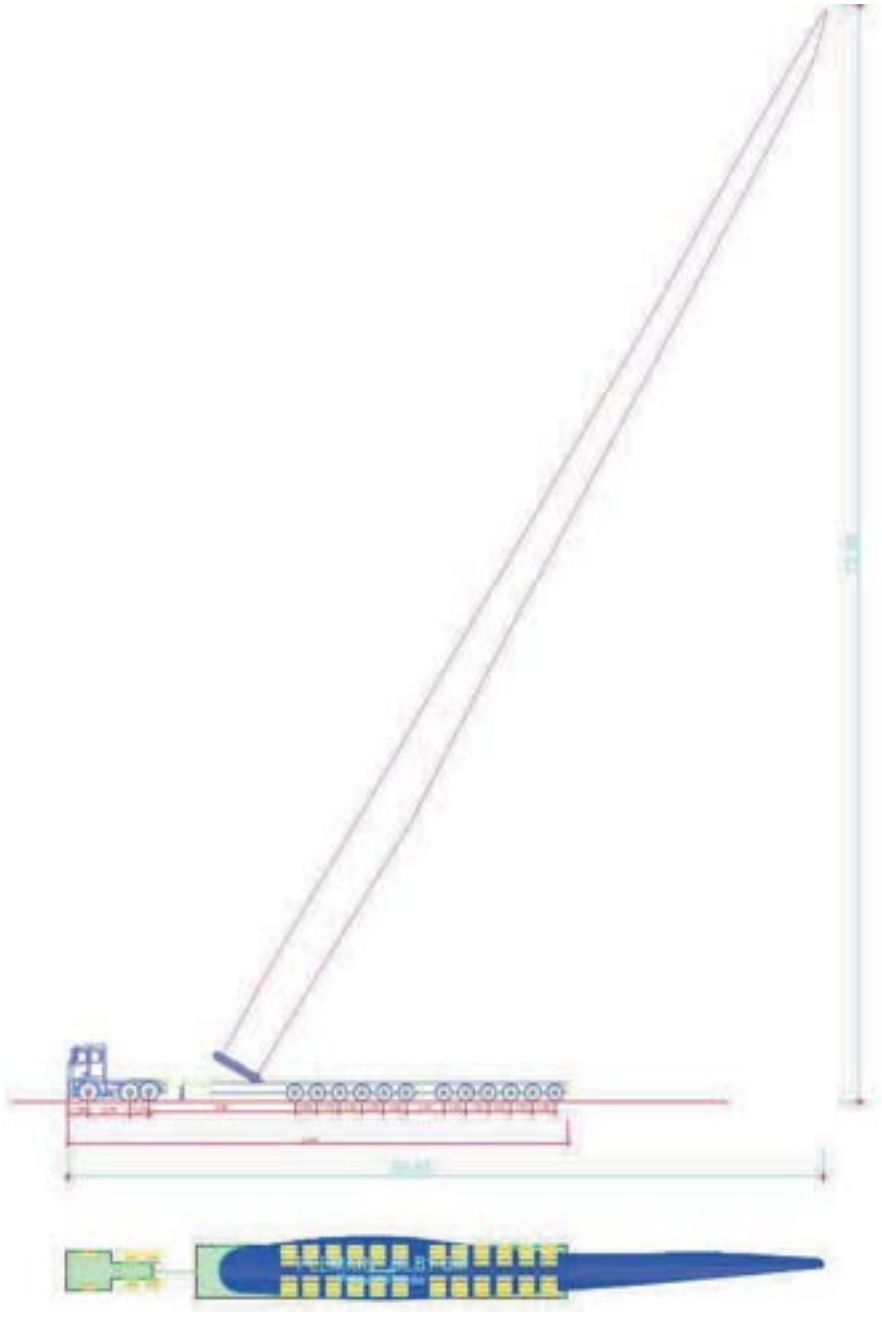


DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS (SIN ÚTILES DE TRANSPORTE)

WTG part	Componente	Longitud (m)	Width (m)	Altura (m)	Peso (tn)
BLADE	V163 / V166	80,100 / 81.600	4,30	-	-

B) TRANSPORTE BLADE-LIFTER (RUTA)

ALZADO



PLANTA DE VEHÍCULO
DE SIMULACIÓN

DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

WTG part	Componente	Longitud (m)	Width (m)	Altura (m)	Peso (tn)
BLADE LIFTER	V163 / V166	80,100 / 81.600	4,30	73.85	-

3. RUTA REVISADA

1.3 RUTA: PUERTO DE MOTRIL (GRANADA) – PARQUE EOLICO EL CONJURO (GRANADA)

. PLANIFICACIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS PREVIOS

- **ANÁLISIS INICIAL DEL ÁREA:**

El **Puerto de Motril**, ubicado en la provincia de Granada, ha sido seleccionado como el punto de origen más adecuado para el traslado de la carga debido a su cercanía con el destino y su infraestructura adecuada para la operación. La distancia entre el puerto y el **Parque Eólico Las Lomas** es de 33.31 km.

Para determinar la ruta óptima, se han evaluado todas las posibles opciones de conexión considerando:

- **Distancia total del trayecto**, minimizando el consumo de combustible.
- **Costos operativos** asociados a la logística del transporte.
- **Tiempos de ejecución**, optimizando el desplazamiento dentro de los límites permitidos.

Tras un análisis comparativo y en función de la viabilidad técnica y operativa, se ha determinado que la mejor opción es utilizar las carreteras ya establecidas para el traslado, garantizando eficiencia y seguridad en el recorrido.

Figura 1. Ruta Definida

- **REVISIÓN DE DATOS DISPONIBLES**

Se llevó a cabo un análisis de la información existente para evaluar las condiciones del recorrido y posibles restricciones. Se recopilaron y revisaron los siguientes datos:

- **Topografía existente:** Se analizaron modelos digitales del terreno y perfiles altimétricos para identificar pendientes pronunciadas y posibles obstáculos naturales que puedan afectar el transporte de la carga.

  La siguiente imagen muestra un modelo digital del terreno en la zona de estudio, resaltando las elevaciones y pendientes críticas que podrían afectar el transporte de la carga. Se han identificado áreas de mayor altitud y posibles puntos de conflicto en la ruta.

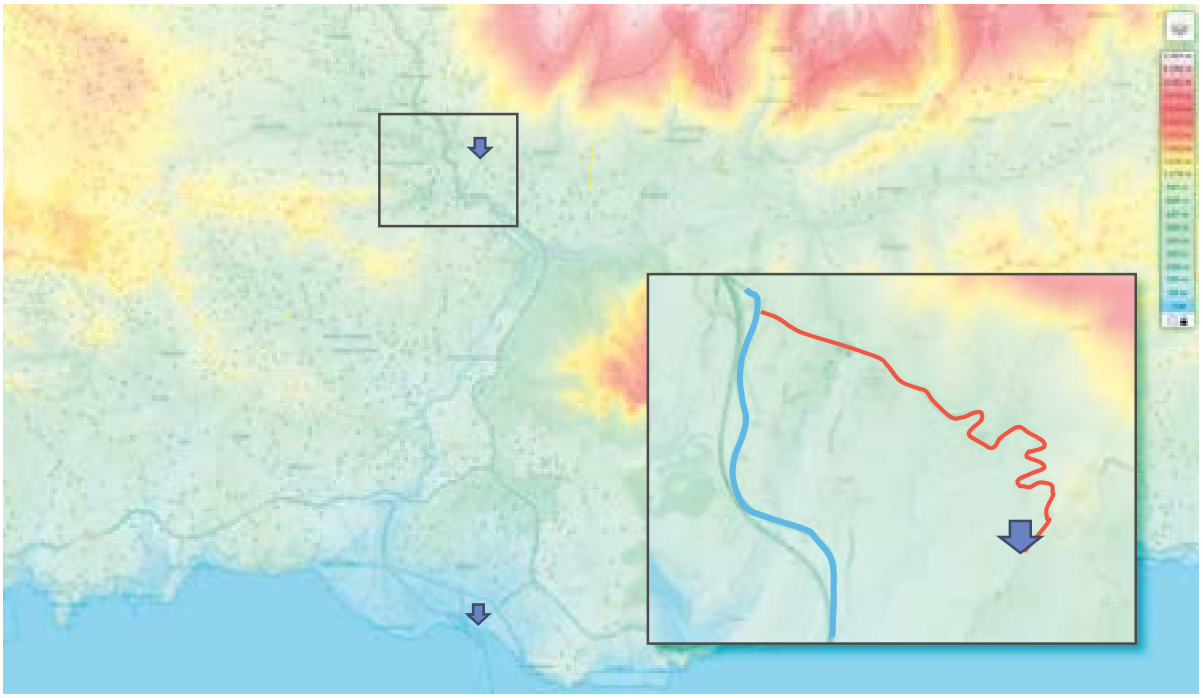


Figura 2 Mapa Topográfico

- **Mapas de carreteras:** Se examinaron las vías disponibles en la zona, incluyendo carreteras principales y secundarias, con el fin de evaluar su idoneidad para el tránsito del vehículo de transporte y su carga.

  En la siguiente imagen se muestran las vías principales y secundarias disponibles en la zona de estudio. Se evaluaron las condiciones del pavimento, el ancho de calzada, la presencia de intersecciones críticas y la conectividad con rutas alternas para garantizar

la viabilidad del transporte de la carga.

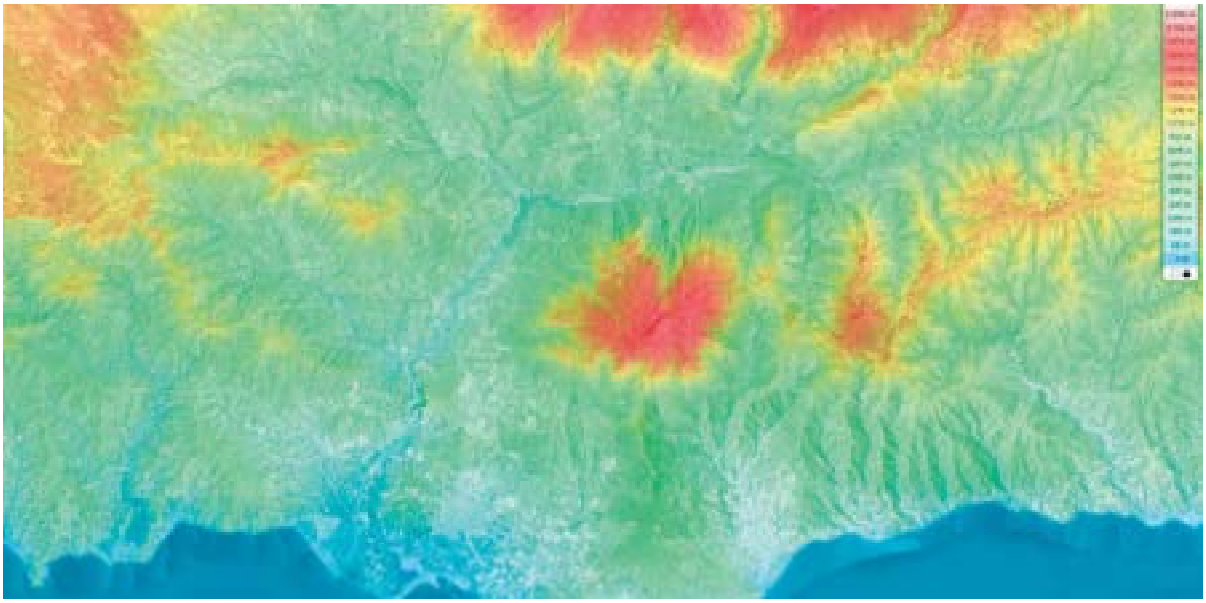


Figura 3. Mapa Esri-Ruta

- **Datos catastrales:** Se consultaron registros catastrales y planes urbanísticos para verificar el uso del suelo, propiedades privadas y posibles interferencias con la infraestructura vial. La ruta cuenta con carreteras en el municipio de Motril, en la provincia de Granada, atravesando las poblaciones de **Motril, Velez De Benaudalla y El Pinar,** con carreteras administradas por la **Red de Carreteras del Estado** y la **Diputación Provincial de Granada**.

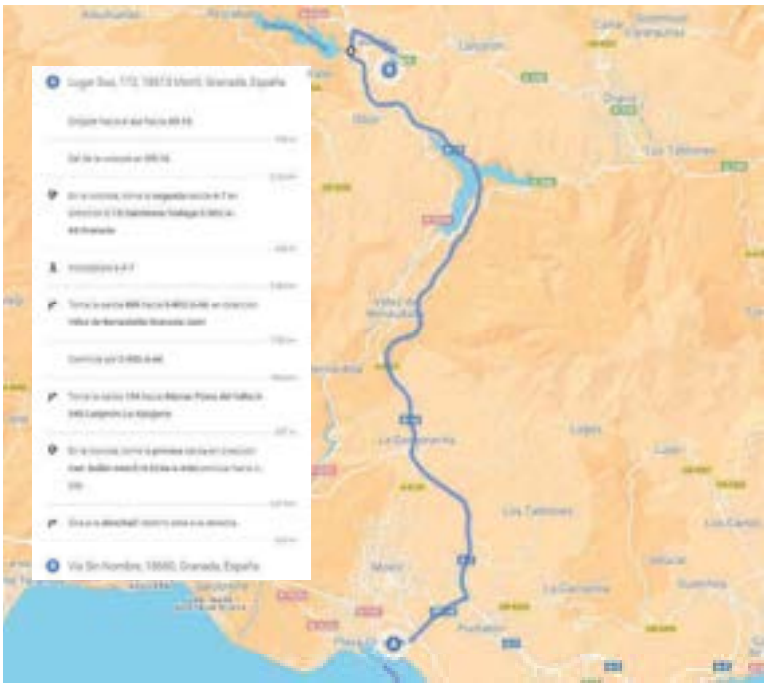


Figura 4. Ruta detalle carreteras

- **DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS CLAVE A ANALIZAR:**

Se ha definido un análisis específico de los tramos más relevantes del recorrido, considerando la salida del **Puerto de Motril**, el tramo de la vía principal y la entrada al **Parque Eólico Las Lomas**. Se evaluarán los accesos secundarios y las zonas críticas que puedan requerir ajustes geométricos o estructurales para garantizar la viabilidad del transporte.

- **Salida del Puerto de Motril:** Evaluación de la capacidad de maniobra en la salida del puerto, identificando posibles restricciones de giro y ancho de calzada para la circulación del convoy.
- **Vía principal:** Análisis de la infraestructura vial existente, determinando si cumple con los requisitos para el paso de la carga especial y detectando posibles mejoras necesarias.
- **Ruta A-348:**
    - Giros y ancho de vía: Evaluación de radios de giro en intersecciones críticas y tramos con restricciones geométricas.
    - Zona de transbordo (Enlace con A-348) para cambio de transporte a blade lifter: Identificación de posibles puntos de transbordo donde se realice la transferencia de la carga a un blade lifter para el tramo final del recorrido.
- **Entrada al Parque Eólico Las Lomas**: Revisión de accesos al parque, considerando la estabilidad del terreno, radios de giro y compatibilidad con la configuración del transporte.

- **ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL DE DETALLE REQUERIDO:**

Para garantizar un análisis exhaustivo del recorrido, se ha definido el nivel de detalle requerido considerando los siguientes aspectos:

1. **Escala del Estudio**

EVALUACIÓN DE LA RUTA:

***RUTA:* PUERTO DE MOTRIL (GRANADA) – PARQUE EOLICO LAS LOMAS (GRANADA)**

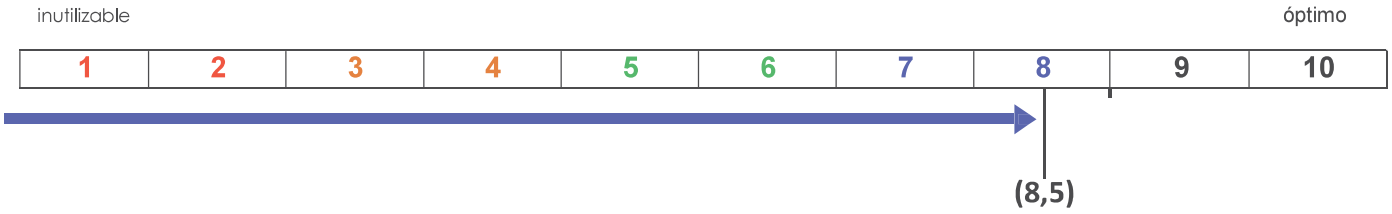
Trazado Revisado: GR-16 (salida Puerto) – A-7 (PK 337) – A-44 (PK329) – A-348 (salida 164 -Entrada al Parque).

En general consideramos que la Ruta descrita resulta aceptable para el transporte de los elementos previstos.

Descripción genérica:

- Utilización de la Ruta: V163 4.5 MW 113 m
- Recomendación: Uso de *Blade Lifter*.
- Longitudes máximas de utilización (distancia entre primer eje y último del vehículo): 57,06 m.
- Evaluación de la Ruta: **8,5**.

Barra de Evaluación de Ruta nº



Penalizaciones de la Ruta nº 1 (diferencial de 8,5 a 10):

-1.5 punto por Zona trasbordo, actuaciones en curvas cerradas y empleo de blade lifter.

2. **Parámetros de Evaluación**

   - **Anchos de calzada y arcenes**:

     1. Se realizaron mediciones precisas de los anchos de calzada en tramos críticos, donde la carga transportada podría verse restringida por la geometría vial.
     2. Se verificó la presencia y ancho de los arcenes para evaluar si pueden utilizarse como margen de maniobra en giros cerrados o para permitir la circulación de otros vehículos sin interrumpir el tránsito.
     3. Se documentaron tramos con reducciones de ancho o presencia de obstáculos laterales que podrían requerir ajustes o modificaciones temporales.

   - **Radios de giro**:

     1. Se evaluaron las intersecciones clave y los cambios de dirección en la ruta utilizando software de simulación como AutoTURN 12.

Figura 5. GR-16 enlace A-7 (Imagen de referencia Autoturn12)

     2. Se analizaron radios de giro mínimos necesarios para la maniobra del vehículo de transporte considerando la configuración de la carga especial.

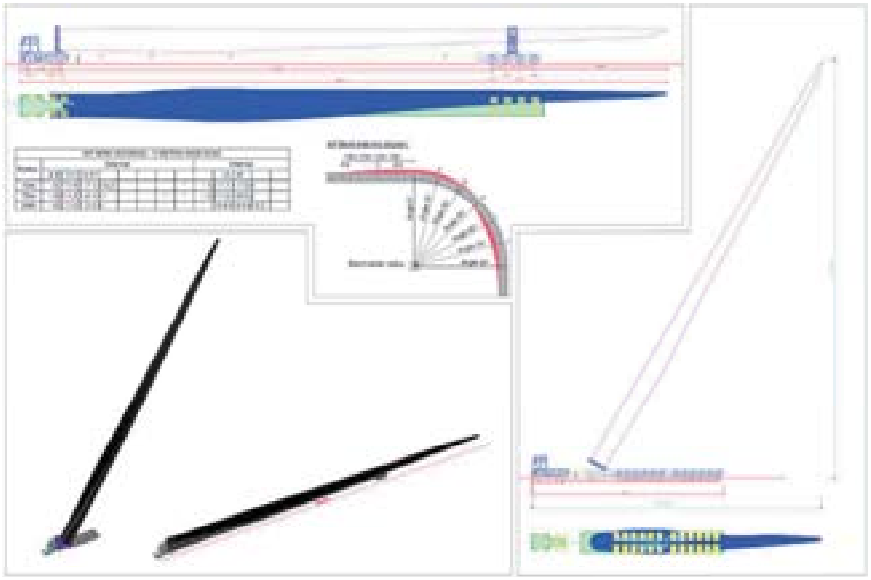


Figura 6. Modelos Autoturn12 Blade Lifter y "Convencional"

3. Se identificaron puntos en los que podrían requerirse ampliaciones temporales o modificaciones en isletas y bordillos para facilitar el paso seguro de la carga.
4. Evaluación en intersecciones y cambios de dirección mediante cálculos geométricos y software especializado.

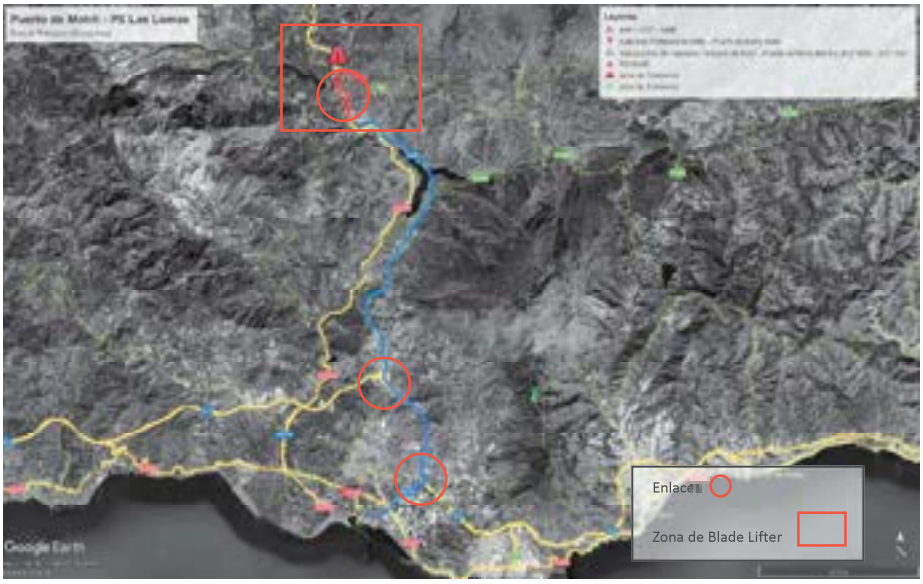


Figura 7. Puntos de Análisis

- **Alturas libres en pasos elevados y puentes**: Medición de restricciones verticales con escáner láser y sistemas de fotogrametría.
- **Condiciones del pavimento**: Evaluación de firme a través de inspecciones visuales.

4. ITINERARIO DE RUTA RECOMENDADO Y/O REVISADO, TITULARIDAD DE LAS VÍAS.

Las Rutas de acceso estudiadas discurren por carreteras pertenecientes a las redes Nacional de España, Diputación Provincial de Granda siendo éstas:

RUTA

Nº	Provincia	Titular	Carretera	Ancho Promedio de Calzada	Estado del Firme
1	Granada	Red de Carreteras del Estado	GR-16	8.5 m	Bueno
2	Granada	Red de Carreteras del Estado	A-7	11.0 m	Bueno
3	Granada	Red de Carreteras del Estado	A-44	15.0 m	Bueno
4	Granada	Junta de Andalucía	A-348	9.8 m	Bueno

CONSULTA DE NORMATIVAS PARA TRABAJOS EN CARRETERAS

Normativa Estatal

Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras: Esta ley regula la planificación, proyección, construcción, conservación, financiación, uso y explotación de las carreteras estatales. Establece las zonas de protección de la carretera, como la zona de dominio público, servidumbre y afección, y las limitaciones para realizar obras o instalaciones en dichas zonas. Para ejecutar cualquier tipo de obra o instalación en estas áreas, es necesaria la autorización previa del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Nota se servicio 4/2023. Actualización de las instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras. Subdirección General de Explotación. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE

Normativa Autonómica y Provincial

Ley de Carreteras de Andalucía: La Comunidad Autónoma de Andalucía tiene competencias en la planificación, proyección, construcción, conservación, financiación, uso y explotación de las carreteras de su titularidad. Las Diputaciones Provinciales, como la de Granada, ejercen competencias similares sobre las carreteras de la red provincial. Es importante consultar la normativa específica de la Diputación de Granada para conocer los procedimientos y autorizaciones requeridas para trabajos en sus carreteras.

Procedimientos de Autorización

Obras e Instalaciones: Para realizar obras o instalaciones en la zona de dominio público de la

carretera, se debe presentar una solicitud de autorización ante la Dirección General de Carreteras o el organismo competente de la Diputación de Granada, según corresponda. La solicitud debe ir acompañada de la documentación necesaria, como el proyecto de las obras e instalaciones a ejecutar y los documentos que acrediten su conformidad con el planeamiento urbanístico o las autorizaciones urbanísticas exigibles.

Rótulos y Anuncios: La colocación de rótulos y anuncios en las zonas de protección de las carreteras requiere autorización previa de la Dirección General de Carreteras o del organismo competente de la Diputación de Granada. Los rótulos de establecimientos mercantiles o industriales situados sobre los inmuebles en que aquellos tengan su sede o en su inmediata proximidad tienen la consideración de carteles informativos y también requieren autorización.

Antes de iniciar cualquier trabajo en carreteras del Estado español o de la Diputación de Granada, es imprescindible consultar la normativa aplicable y obtener las autorizaciones necesarias de los organismos competentes. Esto garantiza el cumplimiento legal y la seguridad en la ejecución de las obras.

1.4 Características de las Carreteras.

RUTA COMPLETA: PUERTO MOTRIL – PE LAS LOMAS

Perfil topográfico: Transporte A

Longitud Total: 27,00 km
Pendiente Media de Ruta: 5,4%

Perfil topográfico: Transporte B

Longitud Total: 6,31 Km
Pendiente Media de Ruta: 7,0%

Siempre resulta aconsejable una revisión preliminar, a los transportes, por parte de la empresa adjudicataria de los mismos.

En los recorridos descritos habrá que tener las precauciones mínimas e indispensables, que exige el fabricante, así como las medidas correctoras necesarias en la circulación por carreteras de índole local y/o rural a que obliga el tránsito con vehículos de estas dimensiones y pesos.

El itinerario carretero en general es de una dificultad media alta.

Las dimensiones utilizadas como medidas "patrón" para verificar que los puntos comprometidos, existentes a lo largo de los trazados revisados, son viables para nuestros vehículos son:

BLADE –V163

- Altura máxima recomendada (altura del conjunto plataforma camión + Carga.) = 4,90 m.
- Longitud max. de camión (tractora+plataforma) = 86,31 m. (Según configuración del Vehículo)
- Uds. de Palas a transportar por camión = 1 ud.

1.5 Mapa de Ubicación de destino

1.6 *Identificación General de Trazados de la Rutas N° 1*

➡ = **RUTA 1.1: PUERTO MOTRIL -ZONA DE TRASBORDO**

➡ = **RUTA 1.2: ZONA DE TRASBORDO – PE LAS LOMAS**

Dado que la ruta desde el Puerto de Motril hasta el Parque Eólico Las Lomas presenta tramos con geometrías restrictivas, ha sido necesario dividir el recorrido en dos segmentos y habilitar una Zona de Transbordo. Este punto estratégico permitirá el cambio de equipo de transporte e incorporará un **Blade Lifter** para el tramo final del trayecto. Esta solución es indispensable para garantizar la viabilidad del transporte, ya que el último sector de la ruta presenta una alta concentración de curvas cerradas y giros que solo pueden ser superados mediante el uso de este equipo especializado. En la imagen satelital adjunta se muestra la ubicación propuesta para la maniobra de transbordo

1.7 IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES: RUTAS

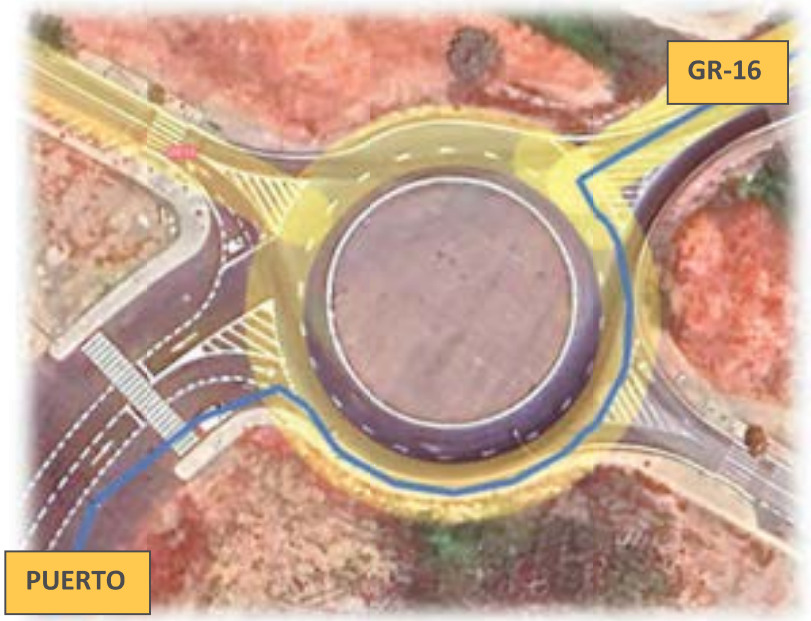
RUTA Nº 1.1: PUERTO DE MOTRIL – ZONA DE TRASBORDO (TRANSPORTE A)

EN LA RUTA Nº 1.1, actuaciones relevantes que realizar

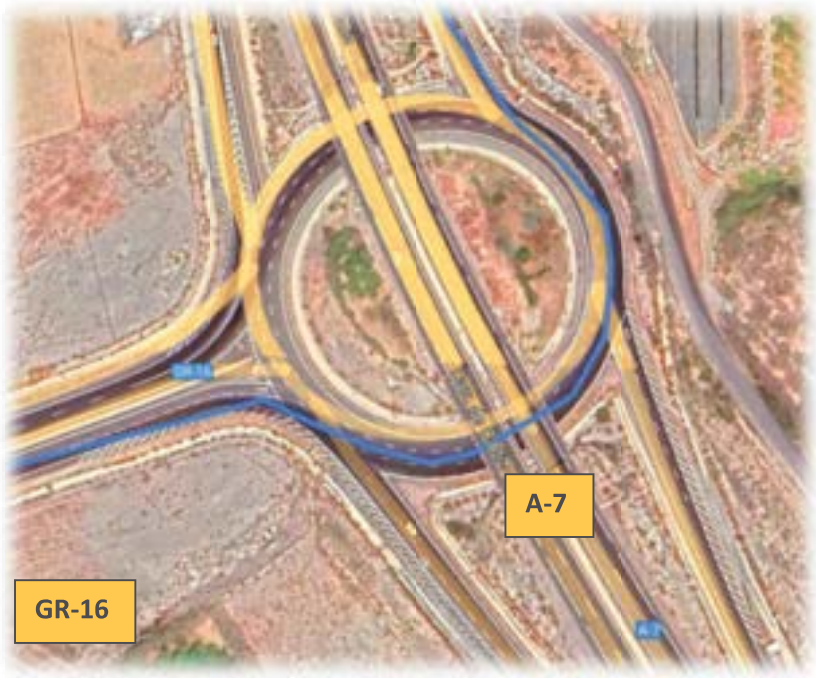
TOTAL DE ACTUACIONES ESPECIALES	**4 ACTUACIONES ESPECIALES**
TRANSPORTE "A"	**BLADE**

ENLACE Nº 1

El transporte especial al salir del Puerto enlaza con la carretera GR-16 mediante una glorieta habilitada para el paso de transportes excepcionales, sin embargo, es necesario realizar algunas actuaciones **especiales**, tal y como se ve en la imagen satélite.



ENLACE Nº 2
El transporte especial que circula por la carretera GR-16 se incorpora a la A-7 mediante una glorieta, donde deberá tomar la segunda salida para continuar su trayecto. No obstante, se requieren actuaciones específicas para garantizar una maniobra segura y eficiente, tal como se observa en la imagen satelital.



ENLACE Nº 3

El transporte especial que circula sobre la carretera A-7 y enlaza con la carretera A-44 mediante un ramal de enlace, no será necesario realizar actuaciones o maniobras **especiales**, tal y como se ve en la imagen satélite.

ENLACE Nº 4

El transporte especial que circula por la carretera A-44, toma la salida164 para realizar una glorieta e ingresar a la zona de trasbordo. Para garantizar el paso seguro de la carga, será necesario implementar medidas especiales, tal como se muestra en la imagen satelital.

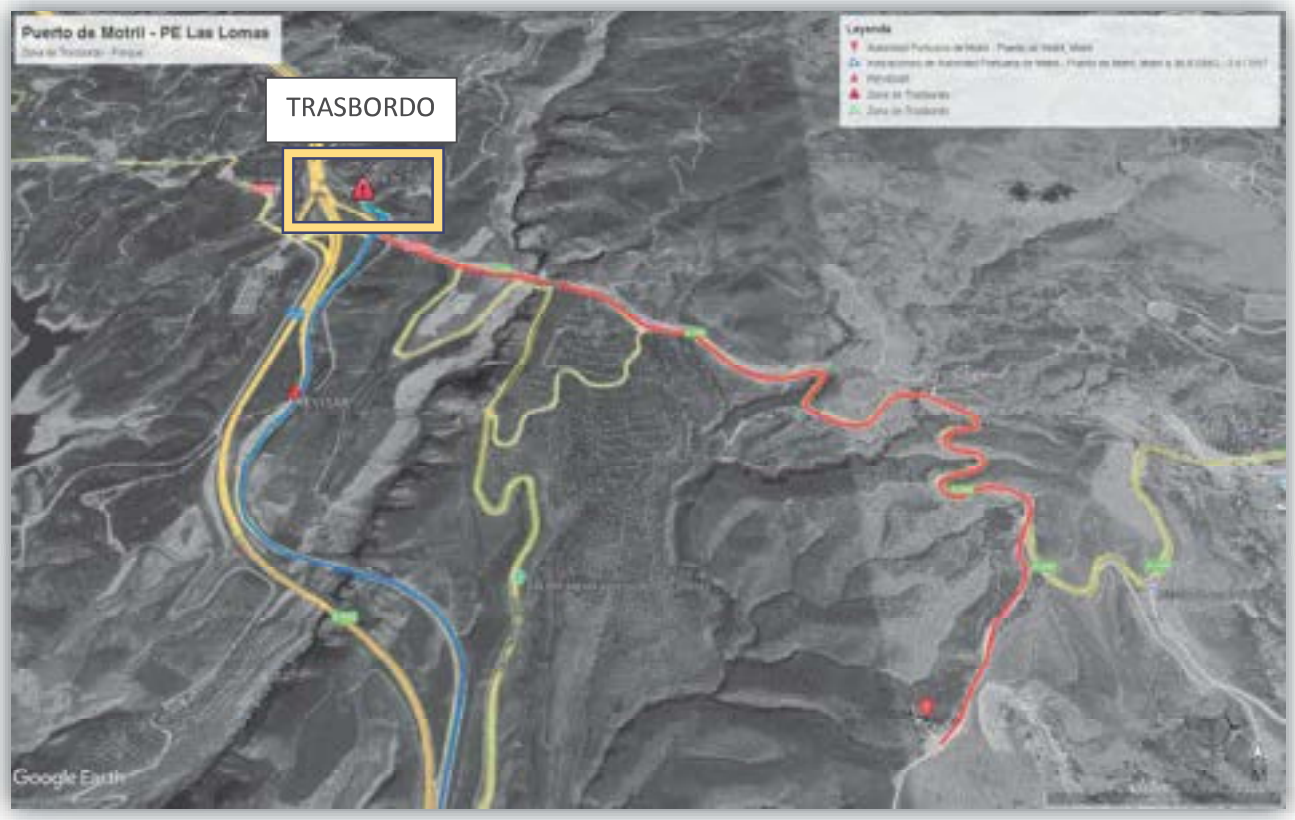
ZONA Nº 5

El transporte especial que circula por la carretera **A-44**, en el **PK 164**, deberá realizar un trasbordo para cambiar de equipo de transporte, incorporando un **Blade Lifter** para el tramo final hasta el parque eólico. Debido a las dimensiones de la carga, el traslado mediante transporte convencional se vuelve inviable en este sector, por lo que se requiere una solución específica para garantizar la continuidad del recorrido. Para ello, será necesario ejecutar una serie de adecuaciones específicas, incluyendo la habilitación de una **Zona de Transbordo**, donde se garantizarán las condiciones óptimas para la maniobra de cambio de transporte. Esta zona debe contar con el espacio suficiente para la correcta operación del equipo y cumplir con los requisitos de seguridad y estabilidad exigidos para este tipo de maniobras. En la imagen satelital adjunta se muestra la ubicación propuesta para esta operación, la cual ha sido seleccionada considerando factores como la accesibilidad, el espacio disponible y la compatibilidad con la infraestructura existente. En la siguiente imagen satelital se muestra la ubicación propuesta para esta operación.

<u>Cuadro de Identificación en RUTA 1.1:</u> Actuaciones / Revisiones por sus coordenadas en WGS 84

RUTA	ENLACES/ZONAS	ACTUACIONES ESPECIALES
1.1	5	4

RUTA Nº 1.2: ZONA DE TRASBORDO – PE LAS LOMAS (TRANSPORTE B)



EN LA RUTA Nº 1.2, actuaciones relevantes que realizar

TOTAL DE ACTUACIONES ESPECIALES	**1 ACTUACION ESPECIAL**
TRANSPORTE "B"	**BLADE LIFTER**

ZONA Nº 1

El transporte especial que circula por la carretera **A-348**, y luego del trasbordo con el equipo de Blade Lifter debe continuar el ascenso realizando curvas cerradas, las que ameritan actuaciones especiales. En la siguiente imagen satelital se muestra la ubicación propuesta para esta operación.

ZONA Nº 2
El transporte especial que circula por la carretera **A-348** continua el ascenso realizando curvas cerradas, las que ameritan actuaciones especiales. En la siguiente imagen satelital se muestra la ubicación propuesta para esta operación.

ZONA Nº 3
El transporte especial que circula por la carretera **A-348** continua el ascenso realizando curvas cerradas, las que ameritan actuaciones especiales. En la siguiente imagen satelital se muestra la ubicación propuesta para esta operación.

ZONA Nº 4
El transporte especial que circula por la carretera **A-348** continua el ascenso realizando curvas cerradas, las que ameritan actuaciones especiales, ya en su tramo final para ingresar al Parque. En la siguiente imagen satelital se muestra la ubicación propuesta para esta maniobra.

Cuadro de Identificación en RUTA 1.2: Actuaciones / Revisiones por sus coordenadas en WGS 84

RUTA	ENLACES/ZONAS	ACTUACIONES ESPECIALES
1.2	4	1

1.8 Croquis de posición Actuaciones y Fotografías.

RUTA N°1.1

ANALISIS DESCRIPTIVO PARA LAS PSOBLES ACTUACIONES ESPECIALES

COORDENADAS DE LAS ACTUACIONES EN RUTA Nº 1.1

N° Actuación	Observaciones
Act. Especiales	GR-16 Salida del Puerto (Glorieta)
Act. Especiales	GR-16 enlace con A-7 (Glorieta)
Act. Especiales	A-7 enlace con A-44 (Enlace Directo)
Act. Especiales	A-44 enlace con A-348 (Glorieta)
Act. Especiales	Glorita A-44/A-348 (Zona de Trasbordo)

RUTA N°1.2

ANALISIS DESCRIPTIVO PARA LAS PSOBLES ACTUACIONES ESPECIALES

COORDENADAS DE LAS ACTUACIONES EN RUTA Nº 1.2

N° Actuación	Observaciones
Act. Especiales	A-348 PK 1+300 (Curva)
Act. Especiales	A-348 PK 1+420 (Curva)
Act. Especiales	A-348 PK 2+000 (Curva)
Act. Especiales	A-348 PK 2+700 (Curva)

ACTUACIONES ESPECIALES

ACTUACIONES ESPECIALES RUTA 1.1:

ACT. nº	1	DEFINICIÓN:	GR-16 Salida del Puerto (Glorieta) *RUTA Nº1.1*					
ROAD	GR-16	Pk desde origen:	SALIDA DEL PUERTO	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	454012	Y	4064376

Vista aérea de la actuación

Mapa de localización

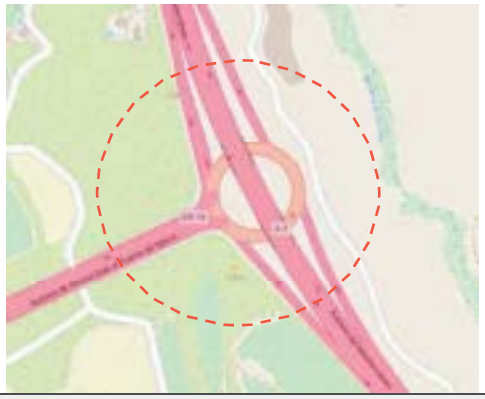
Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Trabajos recomendados:				
	06	Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
		Retirar farola		Desmonte / Terraplén
		Tala de árboles		Nuevo vial
		Retirar vegetación		Actuación en isletas / Rotondas
		Retirar bionda		Otros opcionales
Comentarios: Actuación 1				

ACT. nº	2	DEFINICIÓN:	GR-16 enlace con A-7 (Glorieta) *RUTA Nº1.1*					
ROAD	GR-16	Pk desde origen:	0	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	456630	Y	4066038

Vista aérea de la actuación

ACTUACION ESPECIAL Nº2



Mapa de localización

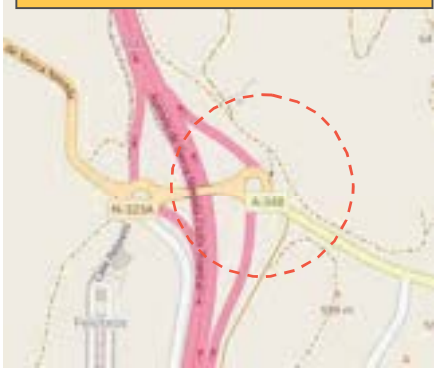
Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Trabajos recomendados:	**03**	Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
	30m	Retirar bionda		Otros opcionales
Comentarios: Actuación 2				

ACT. nº	3	DEFINICIÓN:	A-44 ENLACE CON A-348 (Rotonda) *RUTA Nº1.1*					
ROAD	A-44	Pk desde origen:	164	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	452656	Y	4086581

Vista aérea de la actuación

ACTUACION ESPECIAL Nº3

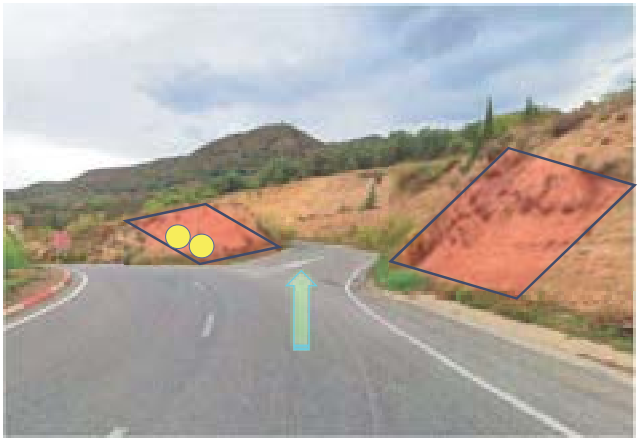


Mapa de localización

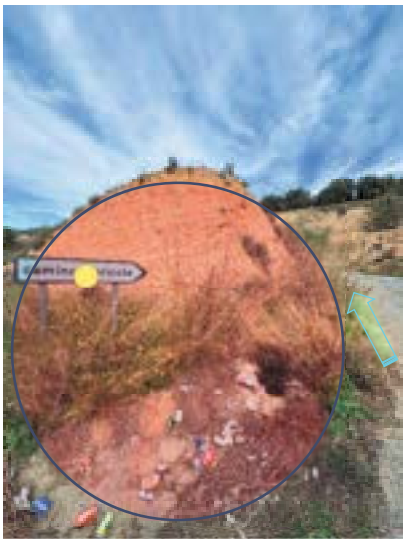
Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Comentarios: Actuación 3	Reemplazar 05 señales verticales por señal retráctil, 50m de bionda y 670m^2 Desmonte/Terraplén

ACT. nº	3	DEFINICIÓN:	A-44 ENLACE CON A-348 (Rotonda) *RUTA Nº1.1*					
ROAD	A-44	Pk desde origen:	164	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	452656	Y	4086581



Vista aérea de la actuación



Mapa de localización

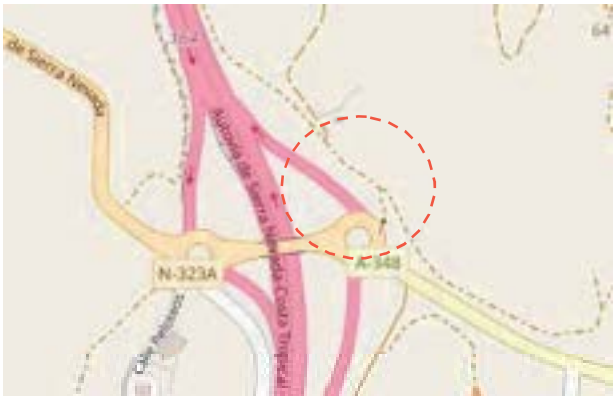
Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Comentarios: Actuación 3	Reemplazar 05 señales verticales por señal retráctil, 50m de bionda y 670m^2 Desmonte/Terraplén.

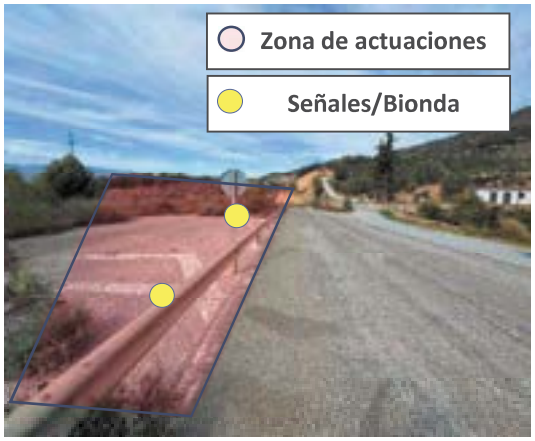
ACT. nº	4	DEFINICIÓN:	A-348 (Rotonda con A-44, Zona Trasbordo) *RUTA Nº1.1*					
ROAD	A-348	Pk desde origen:	2+900	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	452610	Y	4086716

Vista aérea de la actuación

ACTUACION ESPECIAL Nº4



Mapa de localización

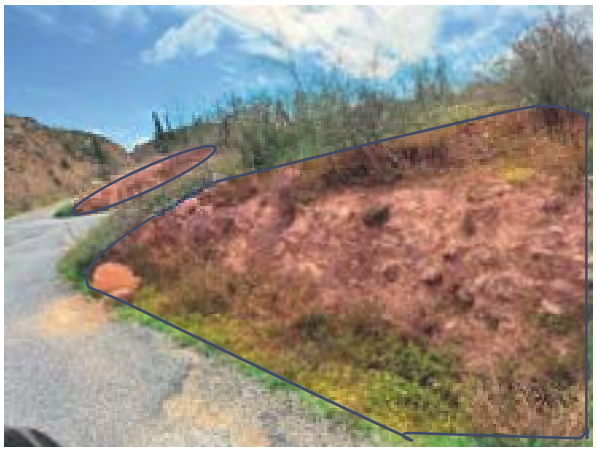


Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Comentarios: Actuación 4	Reemplazar 04 señales verticales por señal retráctil, 80m de bionda.

ACT. nº	4	DEFINICIÓN:	GR-5209 (Punto de Conflictoo) *RUTA Nº1.1*					
ROAD	GR-5209	Pk desde origen:	2+900	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	452610	Y	4086716

Vista aérea de la actuación



Mapa de localización

Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Comentarios: Actuación 4

Es necesario habilitar la zona de transbordo de acuerdo con las especificaciones del fabricante y transportista, asegurando un ancho mínimo de 20 metros y una longitud que supere en al menos 10 metros la del transporte. Estas dimensiones garantizarán la maniobrabilidad adecuada y el correcto ingreso del convoy, evitando interferencias con la infraestructura existente y facilitando la operación de carga y descarga.

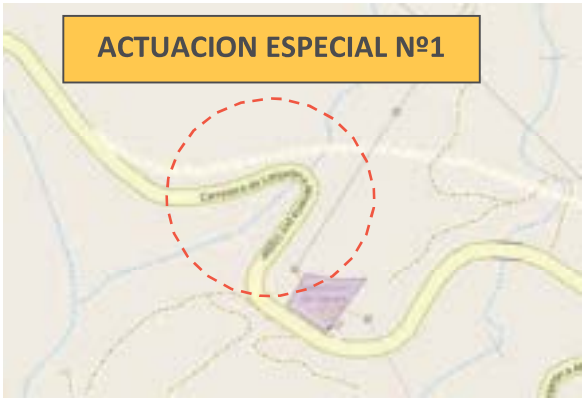
- **Eliminación del cercado existente**
  - Desmonte de la valla metálica y postes para liberar el acceso.
  - Coordinación con propietarios o administraciones competentes para la autorización de la intervención.
- **Nivelación y compactación del terreno**

	• Retiro de la vegetación y capa superficial de suelo no estable. • Relleno y compactación con material granular adecuado para garantizar una superficie firme. **Adecuación de la conexión con la carretera** • Extensión de la capa de rodadura para evitar desniveles bruscos entre la vía y la entrada. • Implementación de una transición suave mediante rampas de acceso. **Ampliación del acceso y radio de giro** • Ensanchamiento del área de entrada para permitir la maniobra del transporte especial. • Revisión de interferencias con elementos estructurales cercanos. **Drenaje y estabilidad del terreno** • Instalación de cunetas o drenajes transversales si es necesario. • Reforzamiento de taludes en caso de pendientes pronunciadas. **Señalización y medidas de seguridad** • Implementación de señalización temporal o permanente según normativa. • Evaluación de la necesidad de iluminación o delimitación del acceso.

ACTUACIONES ESPECIALES RUTA 1.2:

ACT. nº	1	DEFINICIÓN:	A-348 PK 1+300 (Curva) *RUTA Nº1.2*					
ROAD	A-348	Pk desde origen:	1+300	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	453802	Y	4086020

Vista aérea de la actuación



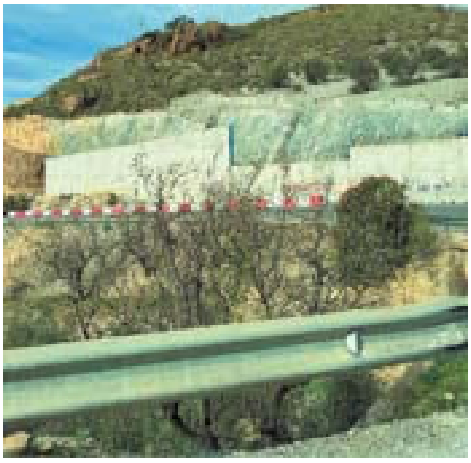
Mapa de localización

Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Trabajos recomendados:		Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
		Retirar farola		Desmonte / Terraplén
Comentarios: Actuación 1	Sin Actuaciones especiales			

ACT. nº	1	DEFINICIÓN:	A-348 PK 1+300 (Curva) *RUTA Nº1.2*					
ROAD	A-348	Pk desde origen:	1+300	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	453802	Y	4086020

Vista aérea de la actuación



Mapa de localización			Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)	
Trabajos recomendados:		Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
		Retirar farola		Desmonte / Terraplén
Comentarios: Actuación 1	Sin Actuaciones especiales.			

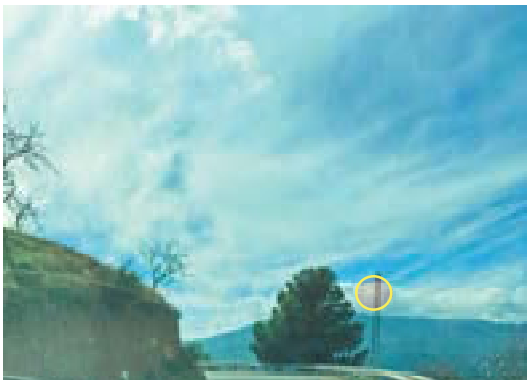
ACT. nº	2	DEFINICIÓN:	A-348PK 1+420 (Curva) *RUTA Nº1.2*					
ROAD	A-348	Pk desde origen:	1+420	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	453807	Y	4085867

Zona De Actuaciones

Vista aérea de la actuación

ACTUACION ESPECIAL Nº2

Mapa de localización



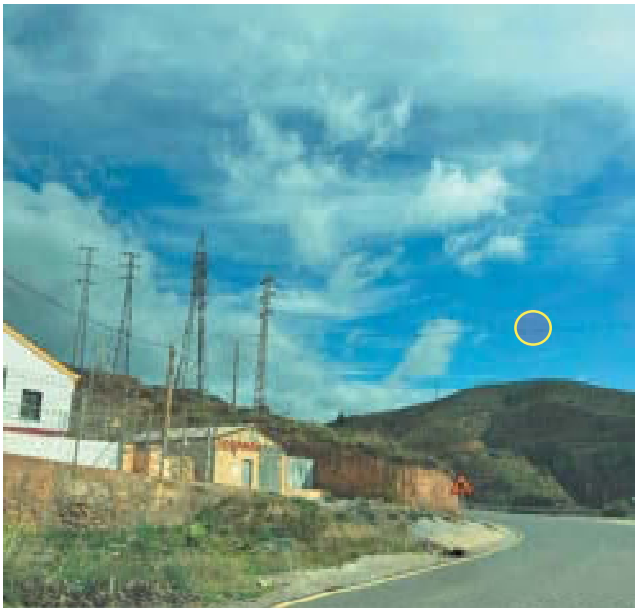
Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Trabajos recomendados:				
		Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
	01	Cableado de Energía		Desmonte / Terraplén

Comentarios: Actuación 2

- Solicitud de permisos y acuerdos con la entidad gestora del alumbrado público.
- Evaluación de la viabilidad de soterramiento o desplazamiento de los postes.

ACT. nº	2	DEFINICIÓN:	A-348PK 1+420 (Curva) *RUTA Nº1.2*				
ROAD	A-348	Pk desde origen:	1+420	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	453807	Y	4085867



Vista aérea de la actuación

Mapa de localización

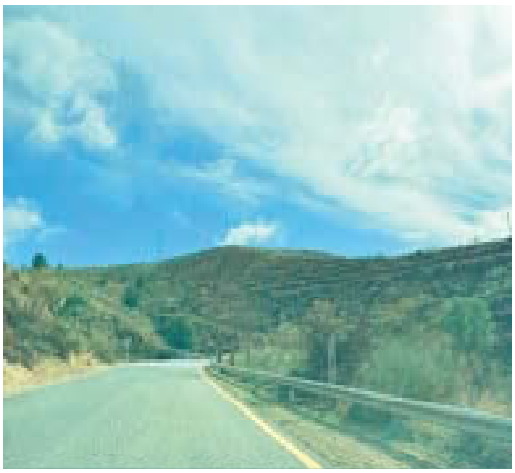
Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Trabajos recomendados:		Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
	01	Cableado de Energía		Desmonte / Terraplén
Comentarios: Actuación 2	□ Solicitud de permisos y acuerdos con la entidad gestora del alumbrado público. □ Evaluación de la viabilidad de soterramiento o desplazamiento de los postes.			

ACT. nº	3	DEFINICIÓN:	A-348 PK 2+000 (Curvas) *RUTA Nº1.2*					
ROAD	A-348	Pk desde origen:	2+000	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	454119	Y	4085737

Vista aérea de la actuación

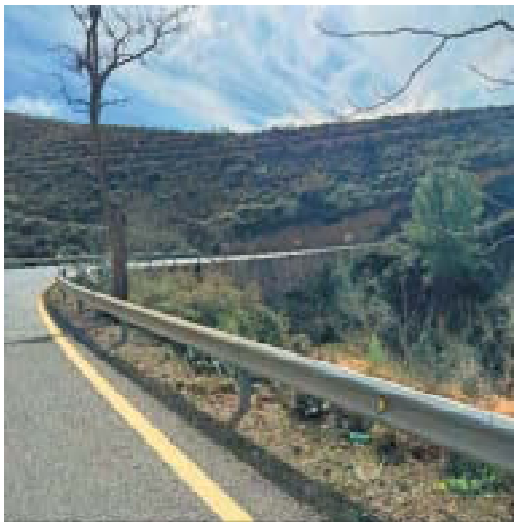
Mapa de localización

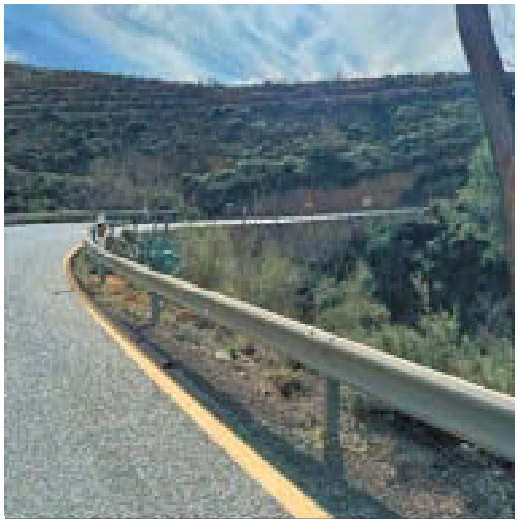


Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Trabajos recomendados:		Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
		Retirar farola		Desmonte / Terraplén
Comentarios: Actuación 3	Sin Actuaciones especiales.			

ACT. nº	3	DEFINICIÓN:	A-348 PK 2+000 (Curvas) *RUTA Nº1.2*					
ROAD	A-348	Pk desde origen:	2+000	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	454119	Y	4085737





Vista aérea de la actuación

Mapa de localización			Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)	
Trabajos recomendados:		Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
		Retirar farola		Desmonte / Terraplén
Comentarios: Actuación 3	Sin Actuaciones especiales.			

ACT. nº	4	DEFINICIÓN:	A-348 PK 2+700 (Curva) *RUTA Nº1.2*					
ROAD	A-348	Pk desde origen:	2+700	Coordenadas en WGS 84: Huso: 30	X	454176	Y	4085565

Vista aérea de la actuación

Mapa de localización

Fotografía nº 1 (con indicación de trabajos a realizar)

Trabajos recomendados:		Retirar señal de tráfico		Realizar sobreancho
		Retirar farola		Desmonte / Terraplén
Comentarios: Actuación 4	Sin Actuaciones especiales.			

RESUMEN DE ACTUACIONES ESPECIALES EN LA RUTA, RUTA: 1.1 Y 1.2

Ruta	Nº Actuación	Observaciones
1.1	Act. Especiales	GR-16 Salida del Puerto (Glorieta)
1.1	Act. Especiales	GR-16 enlace con A-7 (Glorieta)
1.1	Sin Act. Especiales	A-7 enlace con A-44 (Enlace directo)
1.1	Act. Especiales	A-44 enlace A-348 (Glorieta)
1.1	Act. Especiales	A-348 (Zona de Trasbordo)
1.2	Sin Act. Especiales	A-348 PK 1+300 (Curva)
1.2	Act. Especiales	A-348 PK 1+420 (Curvas)
1.2	Sin Act. Especiales	A-348 PK 2+000 (Curvas)
1.2	Sin Act. Especiales	A-348 PK 2+700 (Entrada PE)

Evaluación Visual de Estructuras Existentes

Como parte del análisis del trazado y la viabilidad del transporte especial, se ha llevado a cabo una evaluación visual del estado físico de la carretera, la calzada y las estructuras presentes en el recorrido. Se ha verificado que la calzada se encuentre en buen estado, sin deformaciones significativas, fisuras o asentamientos que puedan comprometer la estabilidad y seguridad del transporte. Además, se han identificado posibles obstáculos o interferencias que podrían afectar la maniobrabilidad del vehículo.

Asimismo, se han realizado mediciones in situ para verificar las alturas libres y los anchos de calzada, con el objetivo de detectar posibles restricciones que puedan influir en el tránsito de la carga proyectada. Las limitaciones identificadas han sido analizadas, y se han determinado soluciones viables para garantizar un paso seguro y eficiente. En el caso del Blade Lifter, se observó que la vegetación puede afectar el trayecto, requiriendo en algunos casos la poda de árboles o el giro de la pala en pleno recorrido para evitar interferencias en zona de curvas de la Ruta 1.2.

Durante este análisis, se ha identificado un puente en el **PK 1+200** de la carretera **A-348**, ubicado aproximadamente **500 metros antes de la primera curva de análisis en el PK 1+700**. Este puente obliga a transitar con el **Blade Lifter (Transporte B)** con la pala en posición horizontal, ya que la estructura del puente, en su gálibo superior, no interfiera en esta configuración. Una vez superado el puente, se debe elevar nuevamente la pala para ejecutar las maniobras indicadas en las actuaciones previamente presentadas, dado que la geometría de la vía y la presencia de taludes imposibilitan el uso del **transporte convencional (Transporte A)**.

5. PRESUPUESTO APROXIMADO.

1.9 RUTA "A"

ACTUACION ESPECIAL RUTA:1.1 Y 1.2

Partida	Descripción de Actuaciones	Cantidad	Costo Estimado (€)
Desmontaje/montaje de señal vertical	Retiro de 17 señales en carretera de montaña Almacenamiento temporal de las señales Reinstalación de señales después del paso del transporte Revisión y ajuste de anclajes	17 ud	8500
Acceso a Zona de Trasbordo	Desbroce y limpieza del terreno Retiro de Barandilla Pavimentación del acceso con asfalto u hormigón	250 m2	18125
Desmontaje/montaje de Bionda	Retiro de bionda en tramos Almacenamiento temporal Reinstalación de bionda en su posición original Revisión de anclajes y fijaciones	160 m	3240
Desmontaje/levantamiento con pértiga de cableado de energía	Desconexión de la red eléctrica en torres de alta tensión Levantamiento del cableado con pértiga Supervisión del paso del transporte Reinstalación y reconexión del cableado	1 ud	1800
Desmonte y Nivelación en Curvas	Excavadora de orugas Compactadora/rodillo Camión para transporte de material Personal especializado	670 m2	18500
			50.165,00

PRESUPUESTO APROXIMADO:

1.Suma de las actuaciones previstas en **RUTA** = **50.165,00 €**

(presupuesto estimativo)

Nota 1: Los precios utilizados son orientativos.

Nota 2: No están incluidos los costes correspondientes al IVA vigente ni al Beneficio Industrial.

Nota 1: Todas las anteriores actuaciones, detalladas, son una estimación a título informativo en base a la experiencia de IGEA, S.L.; es importante mencionar que No es responsable de los trabajos previstos en este informe y no asume ninguna responsabilidad sobre los costes de las citadas actuaciones. El Cliente será responsable de la ejecución de estos trabajos y asumirá su coste.

Nota 2: No se incluyen los costes derivados de la obtención de los permisos correspondientes para la ejecución de las medidas correctivas previstas en este informe, así como de la obtención de autorizaciones necesarias para el paso de los camiones – transportes y grúas necesarias por carreteras de rango Autonómico, Provincial y/o Local, así como por calles, plazas y avenidas de ciudades, pueblos o aldeas. La información al respecto de las limitaciones de tonelaje, y la obtención de los correspondientes permisos de circulación, a las que puedan estar sujetas las vías descritas en este informe correrá de cuenta de la empresa adjudicataria de los trabajos de transporte.

6. CONCLUSIONES SOBRE ADECUACIÓN DE RUTA

Se realizan las siguientes consideraciones al respecto del acceso, detallado en el presente documento, existente hasta alcanzar el acceso a Parque Eólico **Las Lomas** ubicado en la Provincia de Granada.

El itinerario objeto de este informe es el que discurre por las carreteras mencionadas al inicio de este texto. El trazado en general es utilizable a los fines del transporte del Pala Eólica, modelo V163 4.5 MW. Los puntos más "complicados" de paso, ya han sido detallados en el presente informe, así como las medidas correctoras, de ser necesarias, pertinentes en cada uno de los "puntos" considerados como de obligada actuación.

Es interesante resaltar las siguientes consideraciones:

5.1 CONCLUSIONES PARTICULARES:

1. Se recomienda la realización de un Test de Transporte, y previo al inicio de los transportes masivos, en el total de la Ruta detallada en el presente informe y con la finalidad de verificar las actuaciones recomendadas en el documento.
2. El presente documento de accesos restringe su ámbito al estudio de las carreteras que confluyen hasta las cercanías de los Parques y como origen del mismo en la vía/s rápida/s más próximas.
3. La adecuación o reparación de las carreteras utilizadas, especialmente las de rango comarcal, local y vecinal, hasta alcanzar la intersección con el camino de acceso al destino, correrán de cuenta exclusiva del Cliente o bien de la empresa adjudicataria de los trabajos de obra civil.
4. Al respecto de los Puentes existentes en Autovías / Autopistas y/o Vías rápidas se estima que su galibo de paso se ajusta a las necesidades de nuestros transportes. No resulta viable, debido a muchos factores asociados al tipo

de vías citadas, medir la altura de la multitud de ellos que se encuentran a lo largo de cualquier Ruta.

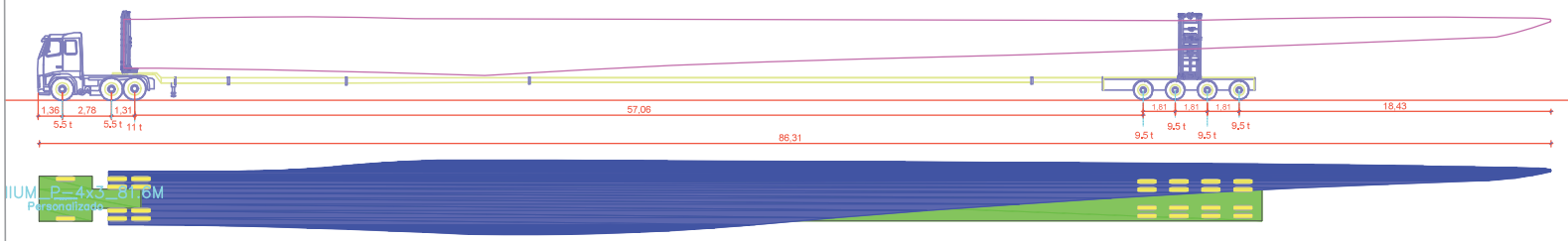
5. El diseño, mejoras, revisión y/o cuantificación de la red de caminos, incluso accesos, al destino final, quedan fuera del ámbito de este informe.
6. Los costes de adquisición, o alquiler, de fincas, parcelas, solares, etc. necesarios para la realización de actuaciones NO están contempladas en el presente informe.

1.10 CONCLUSIONES GENERALES:

1. **Exclusión de Costes de Transporte:** Los costes asociados al transporte de los elementos desde su ubicación original hasta el acceso actual al Parque **no están considerados** en el presente documento.
2. **Costes de Reparaciones y Refuerzos en Infraestructuras:** Los posibles costes derivados de reparaciones, refuerzos o actuaciones en **puentes, obras de fábrica o cualquier otra infraestructura**, debido a una insuficiente capacidad portante, **no están incluidos** en este informe. La responsabilidad de evaluar, cuantificar y ejecutar dichas intervenciones recae en el **cliente y/o la empresa adjudicataria de los trabajos de obra civil**. A la fecha de elaboración de este documento, esta mercantil **no dispone de información suficiente** para estimar dichos costes.
3. **Carácter Estimativo de las Actuaciones y Costes:** Todas las actuaciones detalladas en el presente informe **tienen carácter estimativo y orientativo**, basándose en la experiencia y conocimientos previos. **No se asume responsabilidad** sobre los precios utilizados o las unidades estimadas.
4. **Alcance de la Revisión del Recorrido:** La distancia revisada y analizada en el presente documento comprende:
    - **Ruta 1.1:** Longitud aproximada de **27,00 km**.
    - **Ruta 1.2:** Longitud aproximada de **6,31 km**.

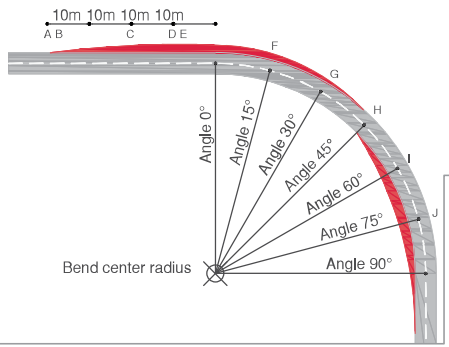
5. **Titularidad de las Redes de Carreteras:** Los propietarios y entidades responsables de las carreteras utilizadas en el estudio están detallados en la **página 17** del presente informe.
6. **Entrega de Material Complementario:** Como complemento a este documento, se entrega un **fichero KMZ de Google Earth**, permitiendo la revisión georreferenciada del trazado y de cada una de las rutas analizadas en este informe.

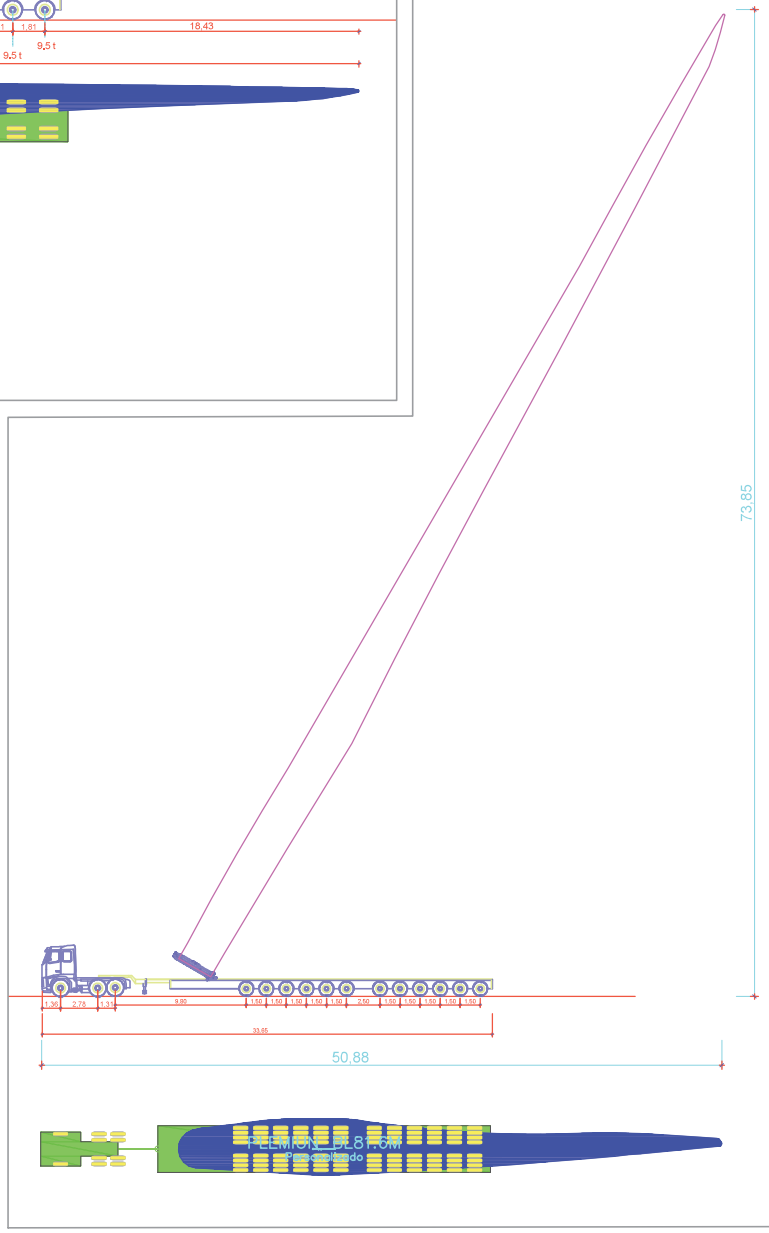
7. CROQUIS DE TRANSPORTES ESPECIALES



90º BEND WIDENING - 5 METERS WIDE ROAD																	
Radius	External											Internal					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I				J	K	L	M	
70m	-	0.7	1.5	1.7	1.3	0.2	-				-		-	1.2	1.7	1.1	0.4
75m	-	0.5	1.2	1.4	1.0	-				-	-		-	1.0	1.4	0.8	0.2
80m	-	0.2	1.0	1.3	0.9	-				-	-		-		0.6	0.9	0.6	0.2

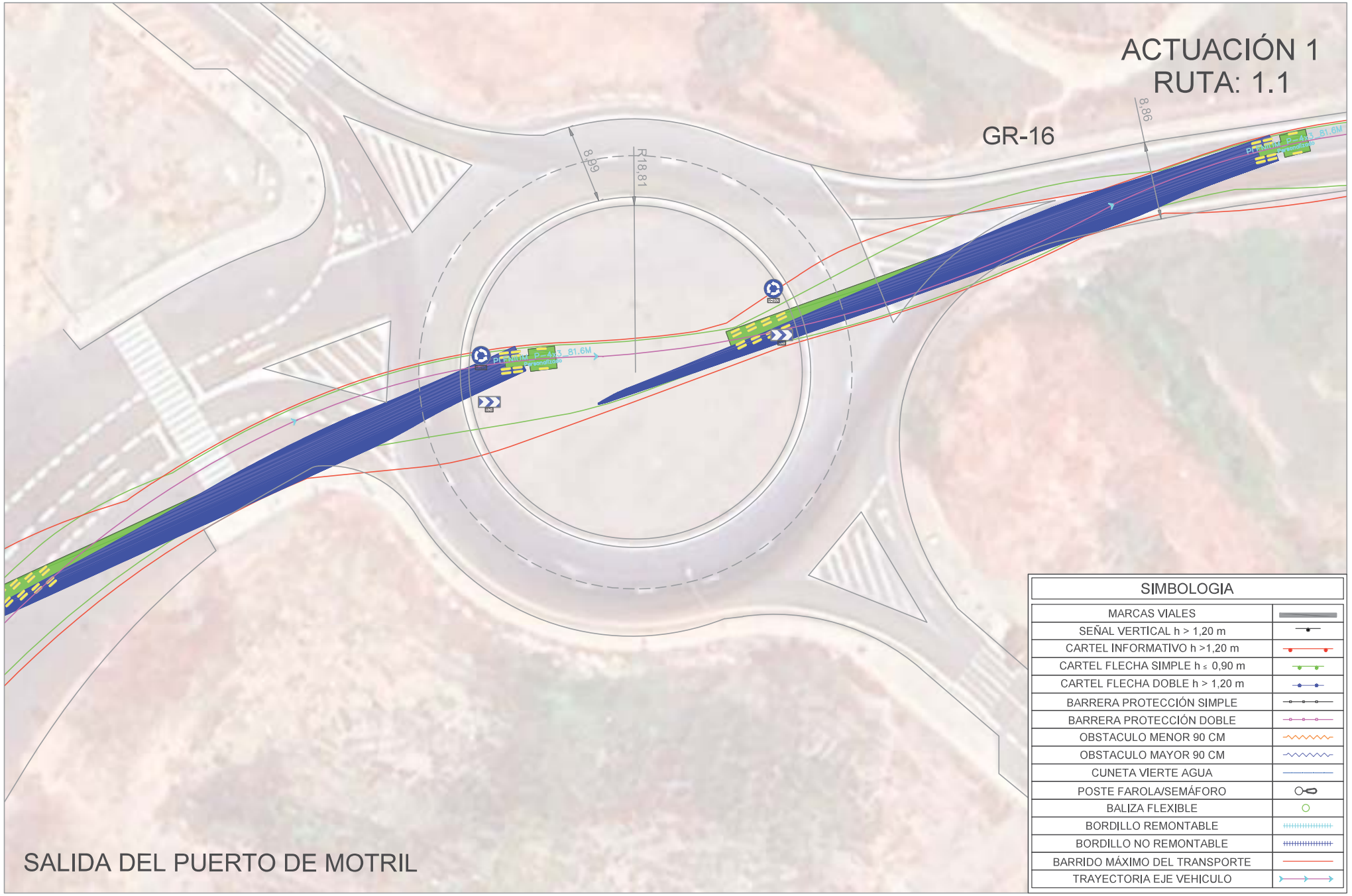
90º Bend widening diagram:



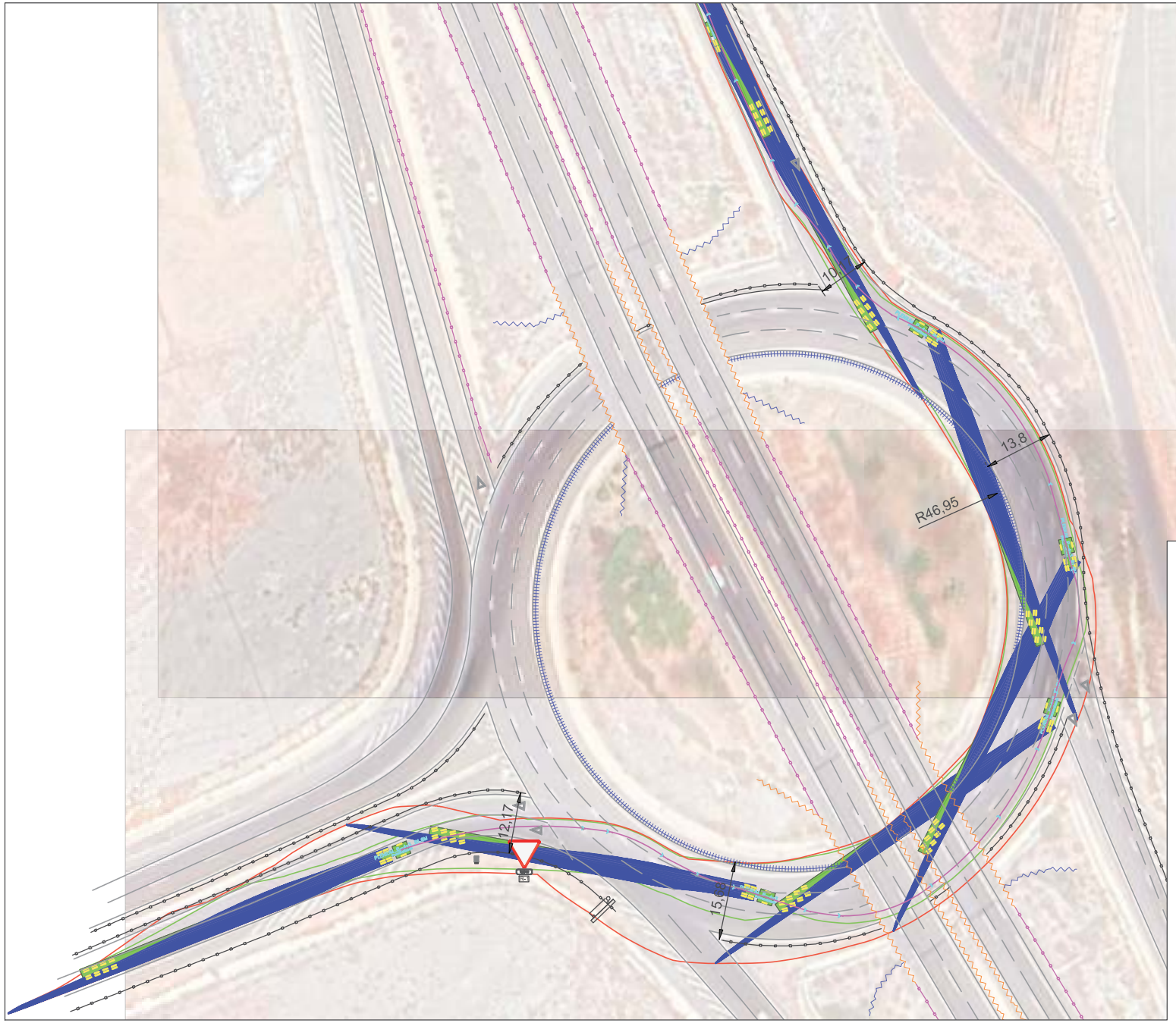


		FECHA: FEBRERO 2025 CÓDIGO: IG-2501-026-RSPE	ESCALA: 1/300 1/400	TÍTULO: ORIGEN:PUERTO DE MOTRIL DESTINO: PARQUE EOLICO LAS LOMAS	TRANSPORTE: T

8. PLANOS DE ACTUACIONES ESPECIALES



ROAD SURVEY	IGEA CONSULTORES	FECHA: FEBRERO 2025 CÓDIGO: IG-2501-026-RSPE	ESCALA: 1/400	TÍTULO: ORIGEN:PUERTO DE MOTRIL DESTINO: PARQUE EÓLICO LAS LOMAS	PLANO: 1



ACTUACIÓN 2
RUTA: 1.1

SIMBOLOGIA	
MARCAS VIALES	
SEÑAL VERTICAL h > 1,20 m	
CARTEL INFORMATIVO h >1,20 m	
CARTEL FLECHA SIMPLE h ≤ 0,90 m	
CARTEL FLECHA DOBLE h > 1,20 m	
BARRERA PROTECCIÓN SIMPLE	
BARRERA PROTECCIÓN DOBLE	
OBSTACULO MENOR 90 CM	
OBSTACULO MAYOR 90 CM	
CUNETA VIERTE AGUA	
POSTE FAROLA/SEMÁFORO	
BALIZA FLEXIBLE	
BORDILLO REMONTABLE	
BORDILLO NO REMONTABLE	
BARRIDO MÁXIMO DEL TRANSPORTE	
TRAYECTORIA EJE VEHICULO	

IDEA CONSULTORES

FECHA: FEBRERO 2025

CÓDIGO: IG-2501-026-RSPE

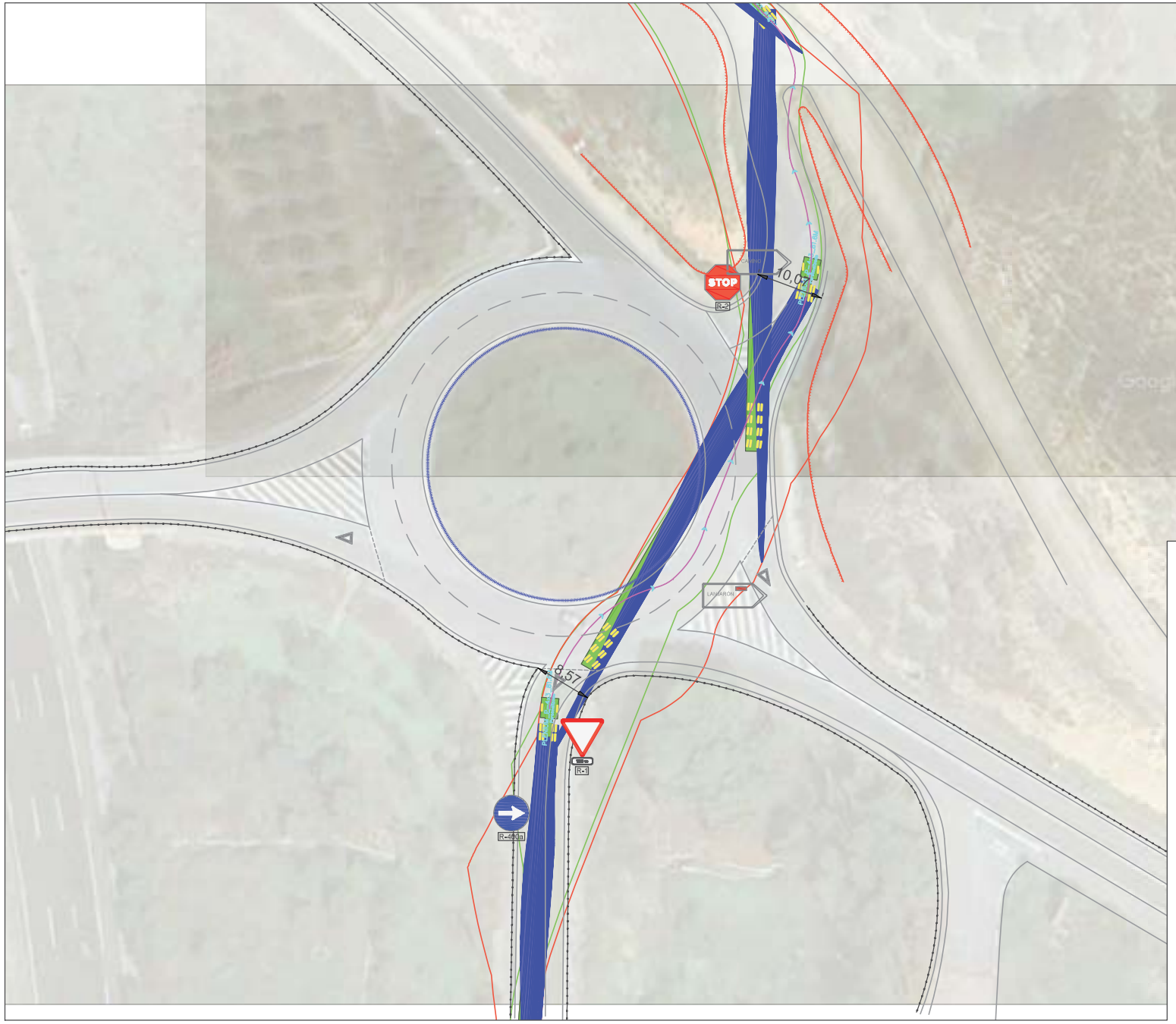
ESCALA: 0 10 20 30 40

ESCALA 1:800

TÍTULO:

ORIGEN:PUERTO DE MOTRIL
DESTINO: PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

PLANO: 2



ACTUACIÓN 3
RUTA: 1.1

SIMBOLOGIA	
MARCAS VIALES	
SEÑAL VERTICAL h > 1,20 m	
CARTEL INFORMATIVO h >1,20 m	
CARTEL FLECHA SIMPLE h ≤ 0,90 m	
CARTEL FLECHA DOBLE h > 1,20 m	
BARRERA PROTECCIÓN SIMPLE	
BARRERA PROTECCIÓN DOBLE	
OBSTACULO MENOR 90 CM	
OBSTACULO MAYOR 90 CM	
CUNETA VIERTE AGUA	
POSTE FAROLA/SEMÁFORO	
BALIZA FLEXIBLE	
BORDILLO REMONTABLE	
BORDILLO NO REMONTABLE	
BARRIDO MÁXIMO DEL TRANSPORTE	
TRAYECTORIA EJE VEHICULO	

IGEA CONSULTORES

FECHA: FEBRERO 2025

CÓDIGO: IG-2501-026-RSPE

ESCALA: 0 2 4 10 20 30

ESCALA 1:600

TÍTULO:

ORIGEN:PUERTO DE MOTRIL
DESTINO: PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

PLANO: 3

ACTUACIÓN 4
RUTA: 1.1

SIMBOLOGIA	
MARCAS VIALES	
SEÑAL VERTICAL h > 1,20 m	
CARTEL INFORMATIVO h >1,20 m	
CARTEL FLECHA SIMPLE h ≤ 0,90 m	
CARTEL FLECHA DOBLE h > 1,20 m	
BARRERA PROTECCIÓN SIMPLE	
BARRERA PROTECCIÓN DOBLE	
OBSTACULO MENOR 90 CM	
OBSTACULO MAYOR 90 CM	
CUNETA VIERTE AGUA	
POSTE FAROLA/SEMÁFORO	
BALIZA FLEXIBLE	
BORDILLO REMONTABLE	
BORDILLO NO REMONTABLE	
BARRIDO MÁXIMO DEL TRANSPORTE	
TRAYECTORIA EJE VEHICULO	

IGEA CONSULTORES

FECHA: FEBRERO 2025

CÓDIGO: IG-2501-026-RSPE

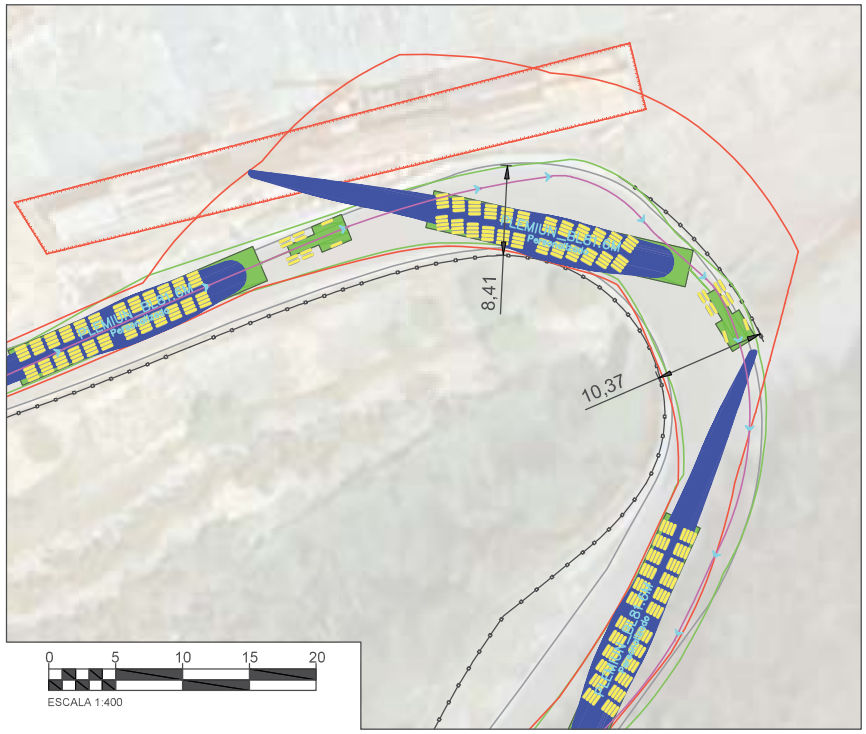
ESCALA: 0 5 10 15 20

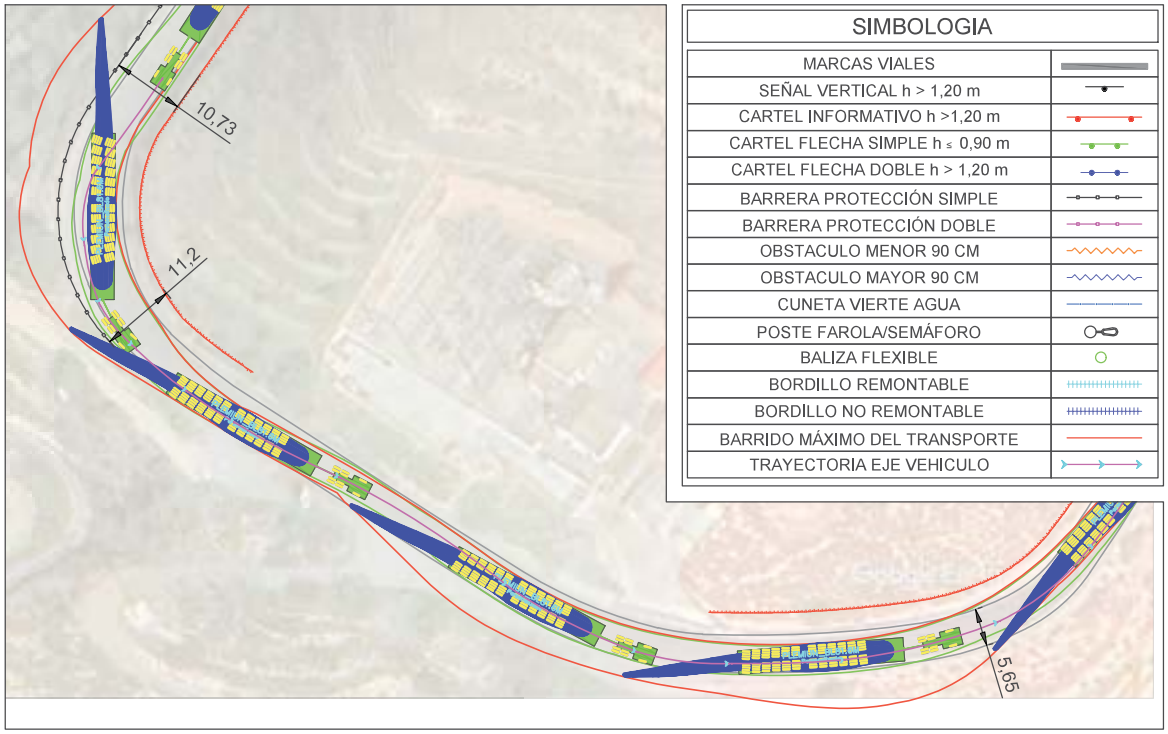
ESCALA 1:400

TÍTULO:

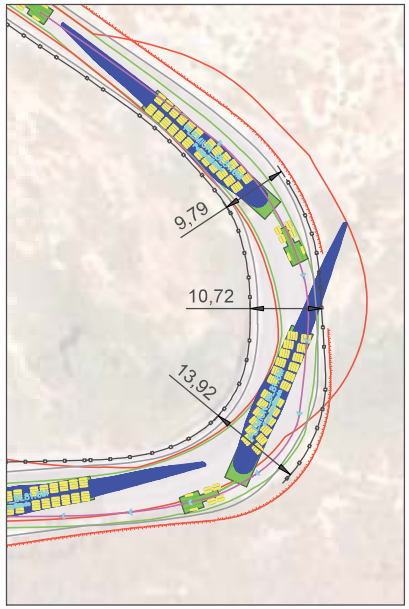
ORIGEN:PUERTO DE MOTRIL
DESTINO: PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

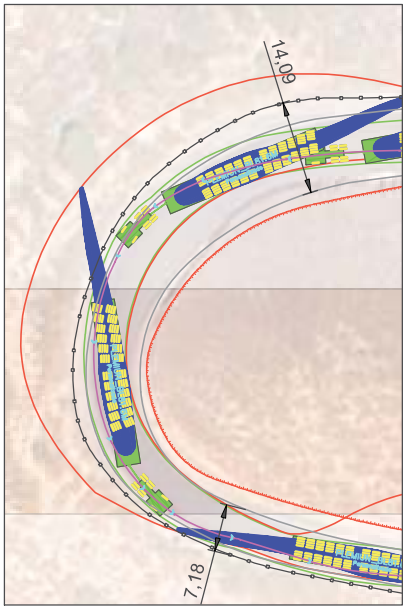
PLANO: 4

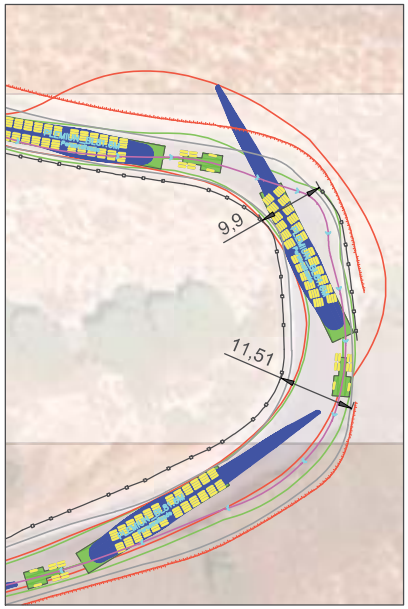


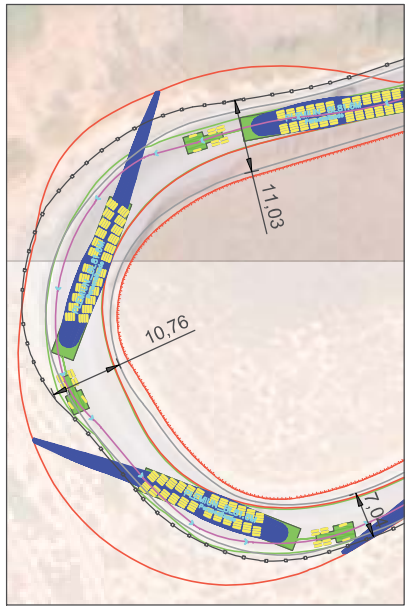


SIMBOLOGIA	
MARCAS VIALES	
SEÑAL VERTICAL h > 1,20 m	
CARTEL INFORMATIVO h >1,20 m	
CARTEL FLECHA SIMPLE h ≤ 0,90 m	
CARTEL FLECHA DOBLE h > 1,20 m	
BARRERA PROTECCIÓN SIMPLE	
BARRERA PROTECCIÓN DOBLE	
OBSTACULO MENOR 90 CM	
OBSTACULO MAYOR 90 CM	
CUNETA VIERTE AGUA	
POSTE FAROLA/SEMÁFORO	
BALIZA FLEXIBLE	
BORDILLO REMONTABLE	
BORDILLO NO REMONTABLE	
BARRIDO MÁXIMO DEL TRANSPORTE	
TRAYECTORIA EJE VEHICULO	

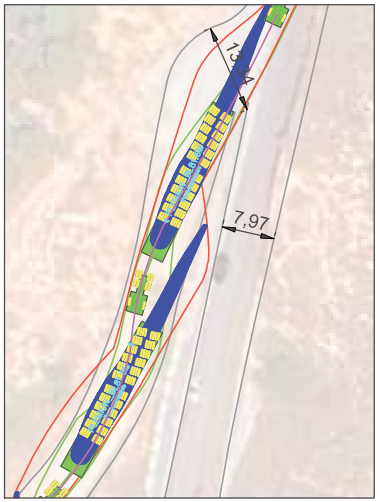








ACTUACIÓN 1-4
RUTA: 1.2



		FECHA: FEBRERO 2025 CÓDIGO: IG-2501-026-RSPE	ESCALA: 0 10 20 30 40 ESCALA 1:800	TÍTULO: ORIGEN:PUERTO DE MOTRIL DESTINO: PARQUE EÓLICO LAS LOMAS	PLANO: 5

ANEXO 9: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 9: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. Objeto 3
2. Fotografías 3
2.1. Fotografías vista general alineación oeste 3
2.2. Fotografía vista general alineación este 4
2.3. Fotografías acceso a alineación oeste 5
2.4. Fotografías acceso a alineación este 5
2.5. Fotografías de detalle 6
2.6. Fotografías de evacuación (LAMT y SET Tablate) existente a reutilizar 15

1. Objeto

El objeto del presente anexo es mostrar el estado actual de las instalaciones y mostrar de forma gráfica los elementos más representativos que pueden observarse que tienen afectación sobre el proyecto o son afectados por él.

Estas imágenes fueron capturadas el 15/10/2025.

2. Fotografías

2.1. Fotografías vista general alineación oeste

Fotografia 1

- Punto de captura: 454.367;4.085.396; dirección SO.
- Descripción: Vista general de la alineación Oeste, donde se pueden ver de derecha a izquierda PAS-1 (a reutilizar), LO 01, 02, 03, 04,05, 06, la captura se ha tomado desde acceso a alineación Este.

Fotografia 2

- Punto de captura: 454.540;4.085.063; dirección SO.
- Descripción: Vista general de la alineación Oeste, donde se pueden ver de derecha a izquierda LO 01, Torre Meteorológica, LO 02, 03, 04,05, 06, la captura se ha tomado desde LO 08.

Fotografia 3

- Punto de captura: 453.561; 4.084.167; dirección Norte.
- Descripción: Vista general del vial Oeste, donde se pueden ver de más lejos a más cerca las posiciones LO 01, 02, 03, 04,05., la captura se ha tomado desde la posición LO 06.

2.2. Fotografía vista general alineación este

Fotografia 4

- Punto de captura: 454.397;4.085.429; dirección SE.
- Descripción: Vista general de la alineación Este, donde se pueden ver de derecha a izquierda, LO 07, 08, 09, 10, la captura se ha tomado desde acceso a alineación Este.

2.3. Fotografías acceso a alineación oeste

Fotografia 5

- Punto de captura: 454.193; 4.085.614; dirección S.
- Descripción: Acceso a la alineación Oeste en A-348, PK 2+700.

Fotografia 6

- Punto de captura: 454.167; 4.085.578; dirección S.
- Descripción: Acceso a la alineación Oeste en A-348, PK 2+700.

2.4. Fotografías acceso a alineación este

Fotografia 7

- Punto de captura: 454.348; 4.085.425; dirección NO.
- Descripción: Acceso a la alineación Oeste en A-348, PK 2+950.

2.5. Fotografías de detalle

Fotografia 8

- Punto de captura: 454.103; 4.085.379; dirección SO.
- Descripción: Vial de acceso a LO 01.

Fotografia 9

- Punto de captura: 453.921;4.085.096; dirección SO.
- Descripción: Plataforma LO 01.

Fotografia 10

- Punto de captura: .453.993,4.085.088; dirección S.
- Descripción: Aero LO 01.

Fotografía 11

- Punto de captura: 453.872;4.085.068; dirección S.
- Descripción: Vial, se pueden ver de más lejos a más cerca las posiciones LO 06, 05, 04, 03, 02, Torre de Meteorológica., la captura se ha tomado desde la posición LO 01.

Fotografía 12

- Punto de captura: .453.810,4.085.017; dirección O.

- Descripción: Torre Meteorológica.

Fotografia 13

- Punto de captura: 453.733;.4.084.875; dirección NE.
- Descripción: Plataforma LO 02 y aerogenerador.

Fotografia 14

- Punto de captura: 453.674; 4.084.649 dirección SO.
- Descripción: Plataforma LO 03 y aerogenerador, al fondo posiciones LO 04, 05, 06.

Fotografia 15

- Punto de captura: 453.658; 4.084.606; dirección SO.
- Descripción: Plataforma LO 04 y aerogenerador. Al fondo LO 05 y 06.

Fotografia 16

- Punto de captura: 453.504; 4.084.455; dirección SE.
- Descripción: Plataforma Aerogenerador LO 05. Al fondo LO 06.

Fotografia 17

- Punto de captura: 453.539; 4.084.335; dirección SE.
- Descripción: Plataforma Aerogenerador LO 05.

Fotografia 18

- Punto de captura: 453.527; 4.084.255; dirección SE.
- Descripción: Plataforma y Aerogenerador LO 06.

Fotografia 19

- Punto de captura: 454.368; 4.085.382; dirección S.
- Descripción: Plataforma y Aerogenerador LO 07.

Fotografia 20

- Punto de captura: 454,390; 4,085,264; dirección S.
- Descripción: Plataforma y Aerogenerador LO 08.

Fotografia 21

- Punto de captura: 454.442; 4.085.073; dirección SE.
- Descripción: Plataforma y Aerogenerador LO 08.

Fotografia 22

- Punto de captura: 454.894; 4.084.575; dirección NO.
- Descripción: Plataforma y Aerogenerador LO 09.

Fotografia 23

- Punto de captura: 454.853: 4.084.413; dirección SO.
- Descripción: Plataforma y Aerogenerador LO 10.

Fotografia 24

- Punto de captura: 454.853: 4.084.413; dirección N.
- Descripción: Tramo vail LO 09-10 tomada desde LO 10.

2.6. Fotografías de evacuación (LAMT y SET Tablate) existente a reutilizar

Fotografia 25

- Punto de captura: 454.367;4.085.396; dirección SO.
- Descripción: Evacuación a reutilizar PAS-1

Fotografia 26

- Punto de captura.: 454.002; 4.085.677; dirección NO.
- Descripción: Evacuación a reutilizar Apoyo intermedio y SET Tablate al fondo.

Fotografia 27

- Punto de captura.: 453.860; 4.085.863; dirección NO.
- Descripción: Evacuación a reutilizar Apoyo PAS entrada a SET Tablate.

Fotografia 28

- Punto de captura.: 453.835; 4.085.854; dirección NO.
- Descripción: SET Tablate existente (Fuera del ámbito del proyecto).

ANEXO 10: PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 10: PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. Objeto 3
2. Operación del parque eólico 3
2.1. Operación 3
2.2. Parada 3
3. Mantenimiento del parque eólico 3
3.1. Mantenimiento preventivo 3
3.1.1. Mantenimiento preventivo aerogeneradores 4
3.1.2. Mantenimiento preventivo instalaciones eléctricas 6
3.1.3. Mantenimiento preventivo plataformas y viales parque eólico 9
3.2. Mantenimiento correctivo 9

1. Objeto

El objeto del presente anexo es describir las actividades que se llevaran a cabo durante la fase de operación y mantenimiento del proyecto o fase de explotación, que corresponde al periodo más largo de la vida de este, comprendido desde la finalización de las obras de montaje hasta el inicio de las obras de desmantelamiento.

2. Operación del parque eólico

En la operación del parque eólico se pueden producir dos situaciones en función del estado productivo de los aerogeneradores. Operación de los aerogeneradores: los aerogeneradores se encuentran en estado de producción, convirtiendo energía cinética en energía eléctrica, o bien en parada: los aerogeneradores se encuentran sin funcionar, con el rotor sin movimiento.

2.1. Operación

Estado productivo del aerogenerador. En esta situación interesa estudiar el funcionamiento de tanto los elementos internos (generador, convertidor de energía mecánica en eléctrica, o de la unidad de refrigeración de la multiplicadora, que es de aceite), como aquellos componentes exteriores su movimiento pudiera provocar algún efecto en el medio (caso del rotor, por el movimiento de las palas). Adicionalmente se contempla el uso de las áreas de control y servicios, así como de los accesos y viales internos del parque eólico.

2.2. Parada

La parada del movimiento del aerogenerador puede estar motivada por cuatro causas:

- Que la velocidad del viento esté fuera del rango de operación del aerogenerador (velocidades de arranque y parada).
- Que la red eléctrica se encuentre fuera de servicio.
- Que se realicen demostraciones u operaciones de mantenimiento que requieran del cese temporal del funcionamiento de las máquinas.
- Que se produzcan fallos o averías en las instalaciones.

En este caso los elementos que cobran importancia son aquellos de la estructura exterior, es decir, la torre, el rotor y la cubierta. Así, el emplazamiento, las dimensiones y los materiales que conforman cada turbina serán la causa de los impactos, posteriormente identificados, que se asocian a esta acción.

3. Mantenimiento del parque eólico

Cómo en toda infraestructura industrial es indispensable llevar a cabo una serie de tareas de mantenimiento para poder garantizar el correcto funcionamiento de las infraestructuras y prolongar su vida útil.

Se distinguen dos clases de mantenimiento: el mantenimiento preventivo el cual busca evitar que se producen fallos y deterioros en las infraestructuras; y el mantenimiento correctivo el cual busca volver al estado original las infraestructuras una vez han sufrido algún tipo de deterioro o desgaste.

3.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se realiza de manera programada sistemática, siguiendo una frecuencia

de ejecución en función de la tarea a realizar.

Para tareas de mantenimiento no prioritarias, como la limpieza de ciertos componentes, se pueden aprovechar las paradas de las infraestructuras (descritas en el punto 2.2) para realizar estas tareas sin causar paradas adicionales.

3.1.1. Mantenimiento preventivo aerogeneradores

A continuación, se describen las diferentes tareas a realizar para el mantenimiento preventivo de los aerogeneradores, en función de la frecuencia de realización de cada una de las tareas.

3.1.1.1 Revisiones bimensuales

3.1.1.1.1 Pinzas de freno rotor (eléctrico)

- Verificar el desgaste de las zapatas y discos. Si es necesario sustituir las zapatas y regular las pinzas según el manual de mantenimiento del fabricante.
- Comprobar el par de apriete de las tuercas de sujeción de la pinza y el chasis de la góndola.
- Limpieza del freno de disco.

3.1.1.1.2 Pinzas de freno góndola (hidráulico)

- Verificar el desgaste de las zapatas y discos. Si es necesario sustituir las zapatas y regular la pinza según el manual de mantenimiento del fabricante.
- Comprobar el par de apriete de las tuercas de sujeción de la pinza al chasis de la góndola.
- Limpieza del freno de disco.
- Comprobar posibles escapes de aceite.

3.1.1.1.3 Grupo hidráulico

- Verificar el nivel de aceite.
- Comprobar posibles escapes en:
    - Junta rotativa.
    - Tubo buzo.
    - Distribuidor.
    - Racores de las pinzas de freno de la góndola.

3.1.1.1.4 Rodamiento corona

- Inyectar grasa en los diversos cebadores con cuyo objeto, según el manual de mantenimiento.
- Esprayar en los dientes de corono y piñón moto-reductor por el giro de la góndola.
- Observar el grado de conservación de los dientes del piñón y la corona.

3.1.1.1.5 Moto-reductor de giro de la góndola

- Revisar el nivel de aceite y rellenarlo en caso de ser necesario, según el manual de mantenimiento.
- Comprobar el apriete de las tuercas de sujeción al chasis de la góndola.
- Comprobar la ausencia de ruidos extraños y escapes de aceite.

3.1.1.1.6 Acoplamiento multiplicadora-generador

- Verificar la ausencia de escapes de aceite y el nivel de este.
- Verificar la ausencia de calentamientos anormales.

3.1.1.1.7 Generador

- Comprobar la ausencia de ruidos internos y calentamientos anormales.
- Comprobar el estado de los rodamientos y aislamiento de los devanados.

3.1.1.1.8 Multiplicadora

- Comprobar la ausencia de ruidos internos, calentamientos anormales y escapes de aceite.

3.1.1.2 Revisiones semestrales

3.1.1.2.1 Buje

- Comprobar que no existan holguras entre el buje y el eje de la multiplicadora.

3.1.1.2.2 Multiplicadora

- Comprobar el par de apriete de las tuercas de sujeción al chasis de la góndola y de los de la tapa superior de la multiplicadora.
- Comprobar la ausencia de ruidos internos y escapes de aceite en los ejes de entrada o salida de esta.

3.1.1.2.3 Central hidráulica

- Comprobar la presión del acumulador.
- Comprobar las presiones del grupo, válvulas de seguridad y presostatos, si fuera necesario: reajustar.
- Limpiar el filtro de posibles suciedades.

3.1.1.2.4 Generador

- Comprobar el par de apriete de las tuercas de sujeción del generador al chasis de la góndola.

3.1.1.2.5 Tramos de torre

- Comprobar el par de apriete de las tuercas de unión de los tramos según el manual de mantenimiento del fabricante.
- Comprobar la ausencia de fisuras en las soldaduras.
- Comprobar el estado del galvanizado y la pintura, para evitar corrosiones.

3.1.1.2.6 Palas

- Según el manual de mantenimiento del fabricante.

3.1.1.2.7 Rodamiento corona

- Comprobar el par de apriete de las tuercas de sujeción del rodamiento al chasis de la góndola.
- Comprobar la holgura entre los flancos de los dientes de la corona y el piñón según el manual de mantenimiento del fabricante.
- Comprobar el desgaste de los dientes según el manual de mantenimiento.

3.1.1.2.8 Acoplamiento multiplicadora-generador

- Desmontar, limpiar e inyectar grasa según el manual de mantenimiento.
- Comprobar el desplazamiento axial del disco de freno según el manual de mantenimiento del fabricante.

3.1.1.3 Revisiones anuales

3.1.1.3.1 Equipos eléctricos de potencia y cables

- Revisión y limpieza de los contactos de los contactores de potencia.
- Comprobar la conexión de los cables en los terminales de potencia.

3.1.1.3.2 Multiplicadora

- Analizar el aceite a las 4.000 horas de funcionamiento, según el manual de mantenimiento del fabricante.
- Cambiar el aceite a las 6.000 horas de funcionamiento.

3.1.1.3.3 Acoplamiento multiplicadora-generador

- Cada 6.000 horas, abrir y limpiar el acoplamiento, revisar desgaste, según manual de mantenimiento del fabricante.
- Comprobar el par de apriete de las tuercas.

3.1.1.3.4 Generador

- Lubricación de los rodamientos posterior y anterior según la placa de especificaciones instalada en el generador y siempre que sea necesario por el estado de los rodamientos.

3.1.1.3.5 Buje

- Comprobar el par de apriete de las tuercas de anclaje al eje de la multiplicadora y a las palas, según el manual de mantenimiento del fabricante.
- Comprobar la ausencia de fisuras.

3.1.1.3.6 Palas

- Según el manual de mantenimiento del fabricante.

3.1.2. Mantenimiento preventivo instalaciones eléctricas

A continuación, se describen las diferentes tareas a realizar para el mantenimiento preventivo de las instalaciones eléctricas del parque eólico, en función de la frecuencia de realización de cada una de las tareas.

3.1.2.1 Revisiones semestrales

3.1.2.1.1 Celdas de protección

- Comprobar el estado de la envolvente metálica: faltas de pintura, oxidaciones, etc.
- Comprobar y anotar la presión del gas SF6 en la cubeta.

3.1.2.1.2 Centros de control y maniobra

- Comprobar la existencia y estado del sistema de iluminación artificial.
- Comprobar la existencia y estado del sistema de iluminación de emergencia.

- Comprobar el funcionamiento y limpieza del sistema de ventilación.
- Comprobar la inaccesibilidad al local una vez cerrado, verificando la imposibilidad de acceso a personal ajeno al servicio.
- Comprobar el estado general de las puertas.
- Observar que los lugares de paso son de dimensiones adecuadas, que el tránsito por estos sea cómodo y seguro, no viéndose obstaculizado por objetos que supongan riesgos en caso de emergencia.
- Comprobar que existe una buena ventilación, ya sea natural o forzada.
- Verificar la correcta señalización de la instalación: placas se seguridad, de elementos de emergencia, etc.
- Comprobar la existencia de medios de extinción de incendios, así como su estado de carga y sus fechas de revisión.
- Comprobar la existencia y el estado de conservación de los elementos de maniobra (pértiga y banquillo).
- Comprobar que el local no se utiliza como lugar de almacenamiento de materiales.
- Comprobar el local respeta a cimentaciones, cierres, humedad, pintura, arquetas, canalizaciones de conductores, etc.
- Comprobar indicios de presencia de animales, tales como roedores, reptiles, insectos, etc.
- Revisión de cuadros de baja tensión.

3.1.2.1.3 Instalación de puesta a tierra

- Comprobar el estado de los conductores de tierra (cable y picas) respecto a resistencia mecánica, corrosión y uniones.
- Puesta a tierra de protección: comprobar que todas las partes metálicas que no estén normalmente en tensión, pero puedan estarlo en consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensión, están conectadas en tierra convenientemente.
- Puesta a tierra de servicio: punto neutro del secundario BT, en transformadores de intensidad y de tensión una de las bornes de cada uno de los secundarios, en los seccionadores de puesta a tierra el punto de cierre de las tres fases y desconexión a tierra.
- Comprobar la correcta puesta a tierra de la armadura de los conductores de alta tensión.
- Medir mediante un telurómetro los valores óhmicos de las diferentes instalaciones a tierra.

3.1.2.2 Revisiones anuales

3.1.2.2.1 Celdas de protección

- Limpieza del interior de la celda accesible.
- Comprobación de los puntos de sujeción y conexión, tornillería y anclajes, apretando si fuera necesario.
- Comprobar los fusibles y relés auxiliares y lámparas de señalización.
- Comprobar enclaves y circuitos de mando.
- Comprobar el estado de los cables y de las botellas de los terminales.

3.1.2.2.2 Líneas subterráneas 20 kV

- Comprobar visualmente el estado de los terminales.
- Realizar la medida de aislamiento mediante la inyección de tensión de 10.000 V_{cc} entre cada conductor y barras de tierra, una vez conseguida la tensión de aislamiento mantener la tensión durante cinco minutos.

3.1.2.2.3 Armario de rectificadores y baterías

- Comprobar que el nivel del electrólito en las baterías está entre el mínimo y el máximo. Rellenar en caso de ser necesario.
- Comprobar el estado de limpieza general de los armarios.
- Comprobar el estado de los fusibles de rectificadores.
- Comprobar el funcionamiento y limpieza del sistema de ventilación.

3.1.2.2.4 Conexión a tierra

- Medir las tensiones de paso y contacto y comprobar que se encuentran por debajo de los valores límite.

3.1.2.2.5 Transformadores

- Limpieza exterior de los transformadores.
- Análisis y comprobación nivel aceite del transformador.
- Análisis y sustitución del dispositivo antihumedad del aceite del transformador.
- Medida de aislamiento del transformador.
- Medida de tensión de y contacto.
- Pruebas de enclave del disparo del termómetro del transformador.

3.1.2.3 Revisiones trienales

3.1.2.3.1 Centro de control y maniobra

- Realizar la Inspección Reglamentaria por la OCA.
- Certificado de tensiones de paso y de contacto.
- Comprobación de los relés de protección.

3.1.2.3.2 Celdas de protección

- Comprobar el estado del embarrado. Limpieza del interior de la celda, barras y de elementos aislantes con trapo seco. Limpieza del interior de la celda accesible.
- Medida de la resistencia a tierra.
- En las celdas de protección, realizar la medida en el interruptor de la resistencia de contacto, resistencia de aislamiento y sincronismo.
- En las celdas de medida, realizar la comprobación de la relación de transformación de los transformadores de intensidad y de tensión mediante inyección desde el primario.
- En las celdas de medida, realizar la comprobación de la polaridad de cada transformador, comprobación de su marcaje y conexionado.
- Comprobación de los relés de protección: ver ajustamientos y comprobar actuación de los mismos mediante inyección.

3.1.3. Mantenimiento preventivo plataformas y viales parque eólico

A continuación, se describen las diferentes tareas a realizar para el mantenimiento preventivo de las plataformas de los aerogeneradores y los viales del parque eólico, en función de la frecuencia de realización de cada una de las tareas.

3.1.3.1 Revisiones anuales

3.1.3.1.1 Viales y plataformas

- Limpieza y desbroce de posibles restos de vegetación y piedras en viales y plataformas.
- Limpieza de la suciedad acumulada en las cunetas de drenaje de los viales y plataformas y las diferentes obras de drenaje transversal.

3.2. Mantenimiento correctivo

Las tareas de mantenimiento correctivo varían en función de la importancia del componente a reparar. En caso de que sea posible se optará por el mantenimiento diferido, sustituyendo o reparando el componente en cuestión aprovechando una situación de parada de la máquina. De lo contrario, y si se dispone de la pieza o material de sustitución, se optará por el mantenimiento inmediato, sustituyendo o reparando la pieza tanto pronto como sea posible.

ANEXO 10: PLAN DE DESMANTELMIENTO

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJAURRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 10: PLAN DE DESMANTELAMIENTO

1. Objeto 4
2. Alcance del proyecto 4
   2.1. Exclusiones del alcance del proyecto 5
3. Emplazamiento 5
   3.1. Entorno 6
   3.2. Climatología 6
4. Elementos a desmantelar 6
   4.1. Elementos del parque eólico 6
      4.1.1. Aerogeneradores 6
      4.1.2. Plataformas 9
      4.1.3. Viales 9
      4.1.4. Zanjas 10
   4.2. Elementos SET 10
      4.2.1. Equipos eléctricos 10
      4.2.2. Obra civil 11
5. Operaciones de desmantelamiento del parque eólico 12
   5.1. Criterios generales 12
   5.2. Infraestructuras del parque eólico 12
      5.2.1. Corte del suministro eléctrico 12
      5.2.2. Desbroce 13
      5.2.3. Desmantelamiento aerogeneradores 13
      5.2.4. Desmontaje eléctrico 13
      5.2.5. Desmontaje mecánico 13
      5.2.6. Picado y retirada de las cimentaciones 15
      5.2.7. Extracción de los conductores de las líneas subterráneas 15
      5.2.8. Retirada de las arquetas de registro 16
      5.2.9. Bajada de los conductores de las líneas aéreas 16
      5.2.10. Desmontaje de las torres de las líneas eléctricas 16
      5.2.11. Relleno con tierra 16
      5.2.12. Viales 16
   5.3. Infraestructuras subestación 17
      5.3.1. Aparamenta eléctrica y equipos 17

5.3.2. Desmantelamiento de embarrados y conductores 18
5.3.3. Desmantelamiento de estructura metálica 18
5.3.4. Desmantelamiento edificio y cimentaciones 18
5.3.5. Desmantelamiento del vallado 18
5.3.6. Desmantelamiento canalizaciones 18
6. Residuos generados en el desmantelamiento 19
6.1. Materiales del parque eólico 19
6.2. Reciclaje de los compontes de los aerogeneradores 20
6.3. Materiales de la subestación 21
6.4. Disposición y valorización de los residuos 21
7. Medidas correctoras y restauración paisajística 22
7.1. Contaminación atmosférica 22
7.2. Contaminación acústica 23
7.3. Suelo 23
7.4. Vegetación 23
7.5. Paisaje 24
7.6. Residuos de la demolición 24
8. Plan de seguimiento ambiental 24
8.1. Desmantelamiento 24
8.2. Inspecciones ambientales 25
9. Programa de desmantelamiento 25
9.1. Secuencia prevista 25
9.2. Plazo de ejecución 25
10. Presupuesto 26
11. Disposición final 27

Anexo 1: Estudio de gestión de residuos

Anexo 2: Presupuesto

Anexo 3: Planos

1. Objeto

El objeto del presente documento es describir y valorar las obras necesarias para llevar a cabo el desmantelamiento de los componentes que forman parte del parque eólico Las Lomas repotenciado una vez finalizada su vida útil, incluyendo todas las actividades a desarrollar para el futuro desmantelamiento de las infraestructuras.

Si bien se prevé que la mayoría de los elementos e infraestructuras que conformen el proyecto pueden ser retiradas al finalizar su vida útil, en algunos de los elementos (como las cimentaciones completas de los aerogeneradores) su retirada completa supone una mayor afección en el medio natural que no la que puede suponer su abandono controlado. En cada caso se adoptará la solución que suponga una menor afección en el medio.

Las obras previstas para el futuro desmantelamiento de este proyecto contemplan las actividades necesarias para la retirada de los diferentes elementos objeto de reutilización y/o reciclaje, para su valorización de materiales; así como las acciones necesarias para el abandono de elementos sin que impliquen un riesgo para el medio ambiente.

Los trabajos aquí especificados no son limitantes ni restrictivos de otros que sean necesarios para el desmontaje total de las infraestructuras. El listado final de infraestructuras a desmantelar será presentado por el contratista titular antes del inicio de las obras.

2. Alcance del proyecto

El presente proyecto es de desmontaje de un parque eólico, en su alcance se contemplan todas las obras de desmontajes, demoliciones y la posterior restauración del medio natural para devolver las superficies afectadas a su estado natural.

Las principales operaciones a llevar a cabo en el proyecto:

- Desbroce, preparación y compactación de las plataformas de operación y mantenimiento.
- Corte del suministro eléctrico de la subestación de todos los aerogeneradores a desmontar.
- Corte de los cables de potencia en la arqueta situada en el pie de cada aerogenerador. Desembornado y descableado de los mismos en su interior.
- Bajada, mediante grúas, de las palas, el buje y la góndola.
- Desatornillado de cada tramo de los que está compuesto el aerogenerador, bajando, con la ayuda de grúas, cada uno de ellos.
- Retirada de los elementos interiores de los centros de transformación existentes.
- Extracción de los conductores de las líneas soterradas allí donde interfieran con las futuras actividades previstas en las zonas afectadas.
- Eliminación o demolición de los 50 cm superiores de la cimentación, y posterior relleno, nivelación y tendido de una capa de tierra vegetal.
- Retirada de las arquetas de registro y relleno de las mismas con material de aporte y posterior tendido de tierra vegetal.
- La retirada de los elementos anteriores, implica el relleno de las cavidades creadas, a partir de material procedente de la propia excavación durante el desmontaje. De igual manera, se aportará tierra vegetal donde haga falta nivelar las superficies con el terreno natural para proceder a su revegetación.
- Desconexión, desmontaje y retirada de las celdas de media tensión, aparamenta eléctrica y transformador de potencia de la subestación Conjuro.

2.1. Exclusiones del alcance del proyecto

No forman parte del alcance del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado las infraestructuras de obra civil y evacuación de la subestación Tablate donde vierte la energía generada el parque eólico, ya que estas infraestructuras forman parte de la red de distribución de la zona y una vez finalizada su vida útil se debería valorar, conjuntamente, el aprovechamiento o desmantelamiento de las instalaciones.

3. Emplazamiento

El ámbito del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado se ubica en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín, en la provincia de Granada. Los municipios afectados por el proyecto: Lanjarón y El Pinar.

Figura 1: plano ubicación de las infraestructuras del parque eólico Las Lomas repotenciado.

En la Tabla 1 se indican las coordenadas de las diferentes posiciones de las turbinas eólicas del parque eólico Las Lomas repotenciado.

AERO	TM	X	Y	Z	ALTURA BUJE [m]	DIÁMETRO ROTOR [m]	POTENCIA [MW]
LO02	El Pinar	453.696	4.084.786	552,25	113	163	3,75
LO05	Lanjarón	453.527	4.084.293	515,87	113	163	3,75
LO08	Lanjarón	454.469	4.085.056	620	113	163	3,75
LO10	Lanjarón	454.824	4.084.391	564,5	113	163	3,75

Tabla 1: coordenadas de los aerogeneradores del parque eólico Las Lomas repotenciado. Sistema de referencia ETRS89-UTM 30N.

3.1. Entorno

Las infraestructuras del parque eólico Las Lomas repotenciado se encuentran distribuidas sobre una extensión de 7,98 ha, ocupando parte del término municipal de Lanjarón en su extremo suroeste y parte del término municipal de El Pinar en su extremo nordeste.

El parque eólico se localiza en una zona de terrenos alomados, ocupando las cimas o lomas de los principales turones existentes, siguiendo aproximadamente las curvas de nivel entre 550 y 650 m, en los lugares conocidos como Llanos del Aguado, Cerro de Los Cañones y Loma las Vacas.

3.2. Climatología

La climatología en la zona se caracteriza por unos veranos cortos, calurosos, áridos y mayormente despejados, y los inviernos son largos, fríos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 3°C a 31°C y rara vez baja a menos de -1°C o sube más de 33°C.

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 16 de junio al 11 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es de más de 27°C. El mes más cálido del año es julio, con una temperatura máxima promedio de 30°C y mínima de 17°C. La temporada fresca dura 3,9 meses, del 16 de noviembre al 11 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es de menos de 16°C. El mes más frío del año es enero, con una temperatura mínima promedio de 3°C y máxima de 12°C.

El promedio de porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año. La parte más despejada del año comienza aproximadamente el 10 de junio; dura 2,9 meses y se termina aproximadamente el 6 de septiembre. El mes más despejado del año es julio, el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 91% del tiempo. La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 6 de septiembre; dura 9,1 meses y se termina aproximadamente el 10 de junio. El mes más nublado del año es octubre, durante el cual en promedio e cielo está nublado o mayoritariamente nublado el 43% del tiempo.

Respecto a la precipitación, se considera un día mojado aquel con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada mojada dura 7,6 meses, del 28 d septiembre al 16 de mayo, con una probabilidad de más del 10% de que cierto día sea un día mojado. La temporada más seca dura 4,4 meses, del 16 de mayo al 28 de septiembre. El mes con menos días mojados es julio, con un promedio de 0,3 días.

4. Elementos a desmantelar

En el proceso de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado se desmontarán todas las infraestructuras existentes, a excepción de aquellas que sus desmontajes supongan un mayor impacto en el medio que su abandono controlado. A continuación, se describen brevemente los principales elementos que componen el parque eólico.

4.1. Elementos del parque eólico

4.1.1. Aerogeneradores

- **Palas**: las palas están construidas en fibra de vidrio reforzada con epoxi, fibras de carbono y una punta sólida metálica, y consisten en dos carcasas unidas a un eje de soporte o con una estructura incrustada para formar una superficie de sustentación. Tienen una longitud de 80,1 m, se fijan al buje por medio de pernos de acero.
- **Rodamiento palas**: los rodamientos que permiten la rotación de las palas para poder operar a diferentes ángulos de paso están formados por una fila triple de rodamientos de bolas, lubricados manualmente con grasa.

- **Sistema de paso variable**: cada pala dispone de un sistema de paso variable formado por un cilindro hidráulico montado en el buje y un pistón montado en el rodamiento de la pala a través de un árbol de par. El sistema incorpora válvulas para facilitar el funcionamiento de la regulación atornilladas directamente al cilindro. Ambos sistemas, sistema de paso variable y sistema hidráulico funcionan con aceites a presión.
- **Buje**: el buje soporta las tres palas y transfiere las cargas al rodamiento principal y el par al árbol de transmisión, también soporta los rodamientos de las palas y los cilindros del sistema de paso variable. Es de tipo carcasa de bola fundida con hierro colado.
- **Árbol de transmisión principal**: el árbol de transmisión principal transfiere las fuerzas y pares del rodamiento principal a la multiplicadora, es de tipo eje hueco y puede ser de acero de fundición o acero forjado.
- **Carcasa rodamiento principal**: la carcasa del rodamiento principal cubre el rodamiento principal i es el primer punto de conexión del tren motriz con la bancada. Está formada con acero de fundición.
- **Rodamiento principal**: este rodamiento soporta todas las cargas axiales. Está formado por un rodamiento de bolas de doble fila y consta de un sistema automático de lubricación con grasa.
- **Caja de cambios**: la caja de cambios convierte la baja velocidad de rotación del rotor a la alta velocidad de rotación del generador. Incorpora un freno de disco montado en el eje de alta velocidad. Está construida con acero de fundición y consta de un sistema de lubricación por aceite a presión y un segundo sistema de lubricación de reserva, también por aceite.
- **Rodamiento generador**: los rodamientos del generador son lubricados de manera continua con grasa desde una unidad automática de lubricación.
- **Acople árbol de transmisión de alta velocidad**: el árbol de transmisión de alta velocidad transfiere el par del eje de salida de alta velocidad de la caja de cambios al eje de entrada del generador. Esta está formada por dos paquetes de láminas 4-links y un tubo intermedio de fibra de vidrio con dos bridas de metal.

  El acople está encastado a bujes de dos brazos, el freno de disco y al buje del generador.
- **Sistema de guiñada**: el sistema de guiñada es un sistema activo basado en un robusto rodamiento de guiñada pre-tensado. Este está construido en acero forjado tratado térmicamente. Con los cojinetes de desplazamiento fabricados con tereftalato de polietileno (PET).
- **Torre**: las torres son de tipo tubular, de acero, con uniones con bridas. Están diseñadas con la mayoría de las uniones internas con soportes magnéticos para crear una superficie predominantemente lisa. Las uniones de los elementos internos que suponen las cargas verticales (plataformas, escaleras, etc.) son realizadas por uniones mecánicas.
- **Bancada de la góndola y carcasa**: la carcasa de la góndola tiene escotillas en la parte inferior para permitir bajar material con o sin polispasto y para la evacuación de personal. En la parte superior se ubican el sensor de viento y el sistema de iluminación. Esta carcasa está construida con fibra de vidrio.

  La bancada de la góndola está formada por dos partes: una parte frontal de acero de fundición y una parte posterior formada por una estructura de jácenas. La parte frontal de la bancada de la góndola es la cimentación para el sistema de tracción y transmite las fuerzas del rotor a la torre a través del sistema de guiñada. La superficie inferior está conectada al rodamiento del sistema de guiñada.
- **Sistema de refrigeración**: el aerogenerador dispone de diferentes sistemas de refrigeración por diferentes de sus componentes:

- **Sistema de refrigeración general**: llamado CoolerTop, ubicado en la parte superior posterior de la góndola. Es un sistema de refrigeración de flujo libre de aire para asegurar que no hay componentes eléctricos del sistema ubicados fuera de la góndola.
- **Sistema de refrigeración del generador y convertidor**: los sistemas de refrigeración de estos dos elementos trabajan en paralelo. Una válvula dinámica montada en el circuito de refrigeración del generador regula el caudal. El líquido refrigerante extrae calor del generador y del convertidos a través de un radiador de flujo de aire ubicado en la parte superior de la góndola. El sistema de circulación del líquido refrigerante es accionado por una bomba hidráulica y una válvula termostática.
- **Sistema de refrigeración de la caja de cambios y los sistemas hidráulicos**: los sistemas de refrigeración de estos elementos trabajan en paralelo. Una válvula dinámica montada en el circuito de refrigeración de la caja de cambio regula el caudal. El líquido refrigerante extrae calor de la caja de cambios y del sistema hidráulico a través de un radiador de flujo libre de aire ubicado en la parte superior de la góndola. El sistema de circulación del líquido es accionado por una bomba hidráulica y una válvula termostática.
- **Sistema de refrigeración del transformador**: se trata de un sistema de refrigeración de aire forzado. El ventilador del sistema se encuentra ubicado bajo del transformador y diversos conductos conducen el aire a diversas ubicaciones bajo y entre los devanados de alta y baja tensión del transformador.
- **Sistema de refrigeración de la góndola**: la góndola consta de un ventilador para evacuar el aire caliente generado por el equipamiento mecánico y eléctrico dentro de esta.

Todos los sistemas de refrigeración constan de anticongelante para garantizar su operatividad en el rango de temperaturas de funcionamiento del aerogenerador.

- **Generador**: el generador es de tipo inductivo, asíncrono, de jaula de ardilla, conectado a la red a través de un convertidor. La carcasa del generador permite la circulación de aire de refrigeración entre el rotor y el estator.
- **Convertidor**: se trata de un convertidor de escala completa que controla tanto el generador como la calidad de la energía entregada a la red. El convertidor está formado por tres convertidores de máquina y tres convertidores de línea operando en paralelo con un controlador común.
- **Transformador**: el transformador de alta tensión se encuentra ubicado en una habitación separada en la parte posterior de la góndola. Se trata de un transformador trifásico, con tres brazos, dos devanados, de tipo seco. Con la conexión en triángulo en el lado de alta tensión y en estrella en el lado de baja tensión.
- **Cables media tensión**: los cables de media tensión transcurren por el interior de la torre, desde el transformador ubicado en la góndola hasta el pie de la torre, donde se ubica la aparamenta de media tensión. Este cable consta de aislamiento con EPR basado en etileno-propileno, o bien, con goma de alto grado de etileno-propileno (HEPR).
- **Aparamenta MT**: el sistema de aparamenta de media tensión es de tipo gas aislado y se encuentra instalada en el pie de la torre. Sus controles están integrados con el sistema de seguridad de la torre, el cual monitorea las conducciones de la aparamenta y sistemas de seguridad de alta tensión de la turbina.
- **Sistemas auxiliares**: los sistemas auxiliares son alimentador por un transformador 650/400/230 V ubicado en la góndola, en el armario del convertidor.

Los consumos de 230 V, generalmente, son alimentados por un transformador 400/230 V ubicado en la base de la torre.

- **Sistema de medida del viento**: sistema de medida de la velocidad y dirección del viento en cualquieras condiciones meteorológicas. Consiste en un sensor de viento combinado, con diferentes estimadores para obtener un valor estimado del viento en toda el área del rotor.
- **Controlador multiprocesador**: el controlador VMP8000 es un sistema de control multiprocesador formado por el controlador principal, los nodos de control distribuidos, los nodos IO distribuidos, interruptores ethernet y oreo elementos para la red de comunicaciones.
- **Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)**: se dispone de un SAI para alimentar los sistemas de control, seguridad, comunicaciones, etc. en caso de desconexión de la red o emergencias.
- **Sistema de protección**: para las protecciones frente cortocircuito el aerogenerador cuenta con diferentes interruptores automáticos de desconexión de diferentes capacidades para proteger los diferentes circuitos.

  También dispone de diferentes sensores electrónicos de diferentes tipologías: inductivos, ópticos, de humo, etc., que forman parte del sistema de control. Así como el cableado de alimentación y cableado de comunicaciones entre los sensores y el sistema de control.

  - **Sistema pararrayos**: formado por un pararrayos ubicado en la parte exterior de la góndola.
  - **Sistema de puesta a tierra**: formado por cable de cobre que une el pararrayos con la red de tierras de la cimentación del aerogenerador.
  - **Celdas de media tensión**: aparamenta eléctrica que protege frente sobretensiones los equipos del aerogenerador, abriendo automáticamente el circuito.
- **Sistemas de seguridad**: el aerogenerador cuenta con diferentes sistemas de seguridad para proteger los operarios que puedan estar realizando trabajos en su interior o exterior. Estos están formados, principalmente, por estructuras de acero.

4.1.2. Plataformas

- **Plataforma**: para el desmontaje de los componentes de los aerogeneradores es necesario el uso de grúas, estas necesitan una zona donde ubicarse que cumpla con los requerimientos del tecnólogo. Estas plataformas se realizan con una capa de zahorra de 15-20 cm.
- **Cimentación**: las cimentaciones de los aerogeneradores permiten la transmisión de las cargas soportadas por la torre de los aerogeneradores al terreno. Están formadas por una zapata aislada de hormigón armado sobre una capa de hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm. La zapata tiene forma troncocónica, de 24 m de diámetro y canto variable de 0,78 – 2,54 m, se realiza con hormigón HA-30/B/20/IIa, con una capa superior de 25 cm con hormigón HA-30/F/20/IIa. El acero de la armadura es de tipo B 500 S.

  De esta cimentación sobresalen los pernos de ancoraje de acero que hacen de unión entre la cimentación y el primer tramo de la torre.

4.1.3. Viales

- **Viales**: los viales internos del parque eólico permiten la circulación de vehículos pesados entre el acceso al parque eólico y las diferentes ubicaciones de los aerogeneradores. Estos están formados por una capa de rodadura de 15 cm de zahorra compactada al 98% PM y una capa de 25 cm de material seleccionado.
- **Drenajes**: los sistemas de drenajes consisten en cunetas de tierras en forma de “V” de una

profundidad de 50 cm y un ancho de 1 m, en los tramos de viales en zonas de desmonte. En ciertos puntos se ubican arquetas para desguazar el agua al terreno natural. Estas son de hormigón, y los tramos de las cunetas de 20 m de aproximación a las arquetas son revestidos de hormigón.

4.1.4. Zanjas

- **Relleno**: las zanjas para ubicar los conductores eléctricos enterrados se encuentran rellenas con una capa de arena de 30 cm de espesor y sobre de esta una capa de 80 cm de tierras seleccionadas.

  En el caso de tramos de zanjas realizados con prisma de hormigón, estas están formadas por un prisma de entre 60-80 cm de ancho y de entre 35-60 cm de profundidad, dependiendo del número de circuitos que discurren por la zanja. Realizadas con hormigón en masa HM-20, y una capa superior de 55 cm de tierras seleccionadas.

- **Canalizaciones**: en los tramos de zanjas hormigonadas los conductores discurren por canalizaciones de polietileno (PE) corrugado exterior y liso interior de un diámetro de 200 mm. Y los cables de comunicaciones de fibra óptica y de protección por tubos de PE corrugados exterior y liso interior de 90 mm de diámetro.
- **Conductores**: los conductores presentan diferentes secciones y materiales dependiendo de la función que realicen. Los cables de potencia son conductores de aluminio unipolares con aislamiento de XLPE, pantalla de malla de cobre y cubierta de poliolefina. Los cables de protección son conductores de cobre desnudo. Y los cables de fibra óptica son conductores de fibras de silicio con cubierta interna de polietileno, armadura de fibra de vidrio, cubierta externa de fibra de vidrio y relleno de los tubos de gel hidrófugo.
- **Arquetas de paso y registro**: las arquetas eléctricas ubicadas en las plataformas y las arquetas de paso de comunicaciones son de hormigón en masa con canalizaciones de tubos de polietileno (PE) corrugado exterior y liso interior.
- **Otros elementos**: en las zanjas de tierra se ubican placas de protección de PVC y cintas de señalización de PVC.

4.2. Elementos SET

4.2.1. Equipos eléctricos

- **Transformador de potencia**: es de tipo intemperie con refrigeración ONAN/ONAF. Con una relación de transformación 66/20 kV y una potencia nominal de 20/25 MVA. Dispone de refrigeración por aceite con radiadores desmontables.
- **Transformador servicios auxiliares**: transformador exterior y aislamiento seco con un nivel de transformación de 20/0,4 kV y una potencia nominal de 250 kVA. Los arrollamientos están impregnados con resina epoxi. La chapa magnética de acero de silicio o grano orientado está aislada por óxidos minerales.
- **Transformadores de intensidad**: transformadores con tres devanados secundarios de protección.
- **Pararrayos autoválvula**: los ubicados sobre el transformador de potencia son de construcción con óxidos metálicos, con aislamiento polimérico y un contador de descargas por fase, conectados rígidamente a tierra.
- **Sistema de protección, control y medida**: estos se ubican en la sala de control de la subestación y están formados por equipos de protección eléctrica.
- **Reactancia de puesta a tierra**: de tipo intemperie, conectada al devanado de menor tensión

del transformador, permite establecer un neutro artificial para garantizar la sensibilidad de las protecciones.

- **Bancos de condensadores**: banco de condensadores con envolvente metálica, compuesta por baterías de reactores trifásicas de tipo intemperie.
- **Celdas**: celdas para la conexión y protección de los diferentes elementos de la SET, con envolvente metálica y aislamiento en SF_6.
- **Protecciones**: conjunto de diferentes protecciones eléctricas en los armarios de baja tensión y en las cabinas de medida de tensión.
- **Aparamenta eléctrica**: en este punto se engloban los embarrados, interruptores, seccionadores, terminales, conectores, cables, etc., los elementos que permiten transmitir la energía entre los diferentes elementos de la subestación.
- **Equipo rectificador-cargador**: este está formado por un motor de carga con interruptor de muelles, circuitos de cierre y disparo de interruptores y señalización de la aparamenta. El sistema de almacenaje está formado por baterías de tipo alcalino con depósito de plástico.
- **Grupo diésel de emergencia**: sistema de alimentación para casos de emergencia formado por un motor diésel refrigerado por agua, un alternador síncrono trifásico con ventilación por aire y el conjunto de sistemas auxiliares para su conexión y control.
- **Sistema de comunicaciones**: este permite la actuación en remoto sobre los elementos de la SET, así como las lecturas de los diferentes elementos.
- **Red de tierras**: no se dispone de información de las características de la red de tierras actual de la SET.

4.2.2. Obra civil

- **Cimentaciones**: en el parque intemperie se disponen de las cimentaciones para la aparamenta eléctrica y los pórticos, así como la bancada del transformador de potencia, la reactancia de puesta a tierra y el edificio de control. Estos son de hormigón con armado de acero.

  Las bancadas de los transformadores están recubiertas con baldosas de entramado metálico. El hormigón de relleno es de clase HM-20/B/40, el hormigón del armado de clase HA-30/B/20/IIa y acero para el armado B 500 S.
- **Edificio de control**: el edificio de control es de construcción in-situ, de construcción de obra. Con diferentes salas para ubicar los equipos y salas para operación y mantenimiento.
- **Sistema de recogida de aceite**: con la finalidad de evitar que las posibles pérdidas o vertidos de aceite usado en el sistema de refrigeración del transformador caigan sobre el terreno, se dispone de una cubeta de recogida de aceite para el transformador.
- **Canalizaciones**: las canalizaciones para la recogida de cables y canalización hasta el edificio de control son con tubos de PEAD (polietileno de alta densidad) o acero de DN 90 o DN 160.
- **Acabado superficial**: el parque intemperie está rematado con una capa de piedras superficial de 10 cm en el recinto exterior.
- **Cerramiento perimetral**: el parque dispone de una verja perimetral de mallado metálico y palos metálicos, instalados sobre un murete de obra.
- **Sistema de drenaje**: la red de drenaje de la SET está formada por tubos de drenaje instalados bajo la capa de piedras, los cuales desembocan en arquetas y/o tubos colectores. El sistema de recogida de las aguas pluviales está formado por una red propia que desemboca a una playa de gravas.

5. Operaciones de desmantelamiento del parque eólico

El presente punto pretende describir las tareas que se llevarán a cabo para el desmantelamiento de las instalaciones del parque eólico Las Lomas repotenciado. Los trabajos que se desarrollarán para llevar a cabo el desmontaje y demolición se resumen en:

- Corte del suministro eléctrico de cada una de las máquinas a desmantelar en la subestación Conjuro (en aquellos casos en los que aún no se haya realizado con anterioridad).
- Corte de los cables de potencia (cables eléctricos) en la arqueta situada en el pie de cada aerogenerador. Desembornado y descableado de estos en el interior del aerogenerador.
- Bajada, mediante grúas, de las palas, el buje y la góndola.
- Desatornillado de cada uno de los tramos de los que está compuesta la torre, bajando, con la ayuda de grúas, cada uno de ellos.
- Extracción de los conductores de las líneas subterráneas de media tensión donde interfieran en las operaciones de uso previstas una vez finalizado el desmantelamiento del parque eólico.
- Eliminación o demolición de la parte superior de la cimentación y posterior relleno, nivelación y tendido de una capa de tierra vegetal.
- Retirada de todas las arquetas de registro y relleno de las misma con materiales de aportación y posterior tendido de tierra vegetal.

Para las infraestructuras de la subestación Conjuro se prevén las operaciones de desmantelamiento de los elementos de la subestación que dan servicio al parque eólico Las Lomas repotenciado, sin afectar a la resta de infraestructuras que son propiedad de otras entidades. Se prevén las siguientes operaciones de desmantelamiento:

- Desconexión del cableado de los armarios de control, desconexión de embarrados y cables de alta tensión, vaciado y gestión de aceite en los equipos de alta tensión de intemperie y transformadores de potencia.
- Retirada de soportes metálicos.
- Retirada de red de tierras.

5.1. Criterios generales

En general, en el desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado se seguirán los siguientes criterios básicos:

- Se procederá a la restitución de los terrenos a su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal y en algunos casos una previa restitución topográfica.
- Se restaurarán paisajísticamente las zonas afectadas por la instalación de aerogeneradores.
- Se eliminarán todos los caminos de acceso creados para uso exclusivo del parque eólico, procediendo a su restauración vegetal, excepto en el caso de aquellos viales ya existentes que se hayan ampliado o los que sean de utilidad para tascas agrícolas y/o ganaderas una vez finalizada la explotación del parque eólico.

5.2. Infraestructuras del parque eólico

5.2.1. Corte del suministro eléctrico

Las operaciones de desmantelamiento empezarán con la parada, desconexión eléctrica y puesta a tierra de los aerogeneradores, desconectando a continuación la instalación mediante la apertura del interruptor/seccionador de puesta a tierra de la celda de salida de la subestación, para asegurar la

seguridad en el procesa de desmantelamiento.

5.2.2. Desbroce

De manera previa a los trabajos de escarificación de los viales y excavación de las cimentaciones, se retirará la zahorra existente y la capa de tierra vegetal que esté disponible con la finalidad de aprovecharla para las tareas de revegetación de las superficies que deban de tener lugar.

La tierra vegetal se deberá acopiar aparte de las demás tierras y runas, junto con su vegetación original en pequeños montones de altura no excesiva (menor de 50 cm) de manera trapezoidal i colocados de manera paralela, que no impidan el desarrollo de la vegetación, por la cual cosa deben de ser frecuentemente regados, para su posterior utilización.

Se procurará hacer el menor daño posible a la vegetación y arbolado confrontante con la zona de obra con la finalidad de facilitar la integración de las áreas desmanteladas en el área natural.

5.2.3. Desmantelamiento aerogeneradores

Los aerogeneradores de desmontarán y sus componentes se acopiarán en la plataforma situada en la base de cada uno de ellos. Todo el desmantelamiento de los aerogeneradores debe de ser controlado y sus componentes deben de depositarse en zonas donde se proteja el suelo mediante instalaciones de recogida y tratamiento de cualquier posible vertido. Cualquier elemento que no pueda ser vendido o reutilizado, se destinará a gestor autorizado.

Los elementos de los aerogeneradores desmantelados se acopiarán siempre sobre una capa de zahorra de 25 cm de espesor y con las correspondientes láminas de polietileno homologadas.

Sobre la superficie impermeabilizada de la zona de acopio del desmantelamiento se ejecutará un drenaje perimetral para recoger los potenciales vertidos que no puedan ser contenidos por otros medios y su posterior tratamiento mediante trampas de grasa. No obstante, en la obra se dispondrá de materiales que permitan la contención de cualquier vertido (absorbentes, etc.) de manera que se podrá retener todo el potencial de líquidos contaminantes (aceites, etc.) que puedan contener los elementos a desmantelar.

5.2.4. Desmontaje eléctrico

El desmontaje eléctrico conlleva la retirada de todos los equipos que forman parte de la instalación generadora. Los componentes internos de los aerogeneradores: generador asíncrono, convertidor, cableado, sistemas de control, etc., serán retirados con el desmontaje de la góndola y los tramos de la torre.

5.2.5. Desmontaje mecánico

Los componentes de las turbinas se desmontarán en el orden inverso en el que fueron instalados, procediendo a su descenso mediante una grúa, dejando únicamente la brida inferior que se encuentra unida a la cimentación. El desmontaje de la góndola recibirá un tratamiento adecuado, descrito a continuación, con la finalidad de evitar vertidos de aceite.

En primer lugar, se procederá con el desmantelamiento de las palas, que se depositarán en la plataforma del aerogenerador. Seguidamente se desacoplará el conjunto buje-góndola, el cual también se depositará en la plataforma. Se continúa con los internos de la torre, incluyendo los centros de transformación y los conductores. Se finaliza con los tramos de la torre, los cuales se almacenarán al pie del aerogenerador.

Estos elementos se acopiarán siempre sobre las correspondientes láminas de polietileno homologadas; así mismo los elementos que contengan aceites, tales como las góndolas, se acopiarán fuera de las áreas afectadas por lechos fluviales y escorrentías. Posteriormente se retirarán del parque eólico para su reutilización o reciclaje por gestor autorizado.

5.2.5.1 Procedimiento de desmontaje

A continuación, se expone el procedimiento para desmantelar un aerogenerador completo y acopiar los componentes generados en la obra.

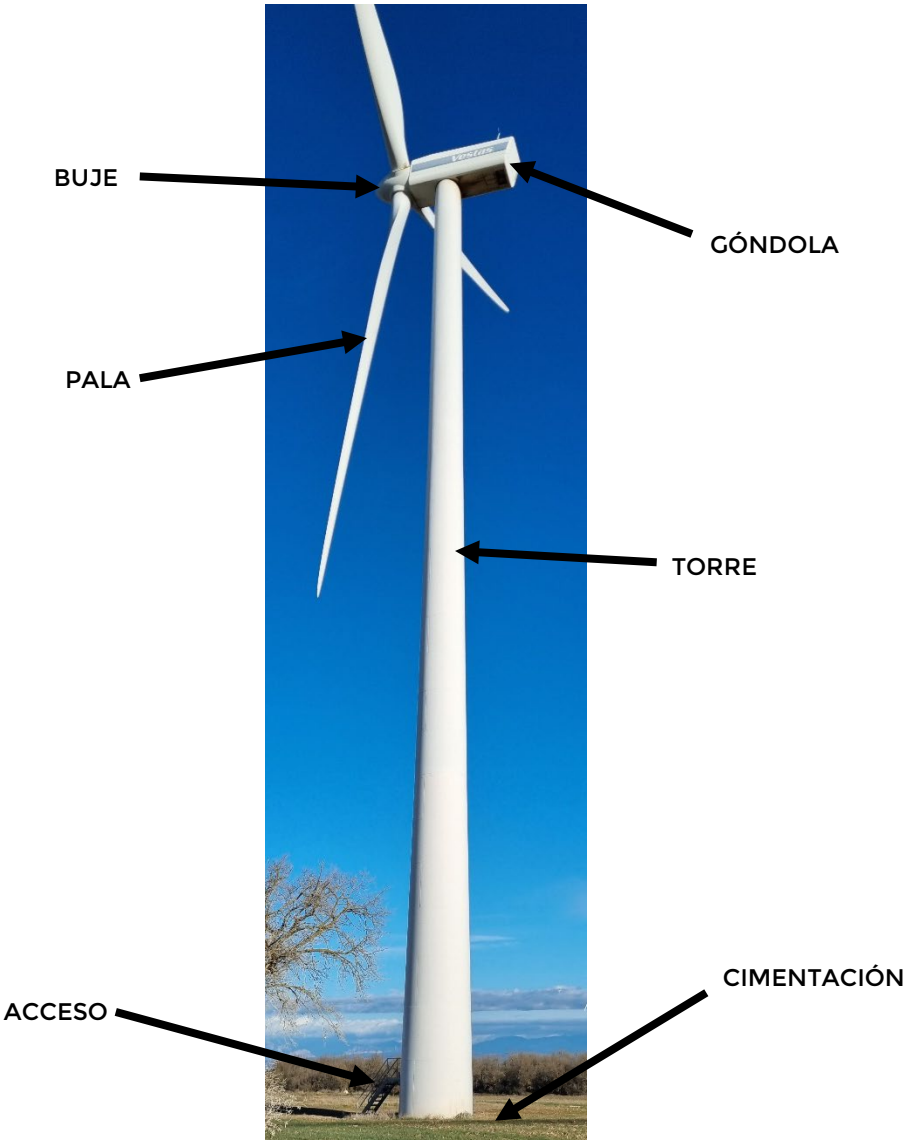


Figura 2: componentes mecánicos aerogenerador.

5.2.5.1.1 Palas

Se hará uso de un útil especial para desmontar cada una de las palas por separado. Mediante la reductora y un útil se bloqueará el rotor, dejando una pala en la posición inferior. Esta pala se soportará mediante un útil similar a una horquilla para suspenderla desde la raíz, mientras se desacopla. Una vez retirada la pala, y haciendo rotar el eje mediante un motor, se retirarán las restantes.

5.2.5.1.2 Cableado

Se debe recoger y estibar en la góndola el cableado de potencia y de señal proveniente del cuadro ubicado en el suelo de la góndola. Para la realización de esta operación se deberá tirar de la celda de media tensión y abrir el interruptor general del cuadro de potencia.

5.2.5.1.3 Buje

Este se retirará juntamente con la góndola.

5.2.5.1.4 Góndola

Una vez retiradas las palas se procederá al corte de los cables eléctricos y elementos de conexión que existan entre la góndola y la torre. Se apuntalará la góndola, que contiene el generador, con el útil y eslingas necesarias, y una vez la grúa inicie el tensado se aflojarán los pernos de unión con el tramo superior de la torre.

Previamente a la colocación de la góndola sobre el terreno se colocará una lámina de polietileno de alta densidad excediendo la superficie que se prevea utilizar, con el fin de evitar el vertido de aceite sobre el suelo.

Una vez la góndola se deposite sobre el terreno, y en caso de ser necesario para su transporte y tratamiento, se retirará la carcasa sintética del chasis. Si el transporte al centro de tratamiento permite su transporte completo se evitará realizar esta tasca en el parque eólico para evitar la proyección de restos de fibra de vidrio en el entorno.

5.2.5.1.5 Torre

Para desmontar los tramos de torre, se sujeta siempre la sección superior con la grúa y se sueltan los pernos de unión entre el tramo superior y el inferior, para posteriormente bajar el tramo superior al suelo. Si para colocar los tubos en posición horizontal es preciso guiar la parte inferior se utilizará una segunda grúa auxiliar para realizar la maniobra de retención.

Con el objeto de evitar la necesidad de transportes especiales, se procede también a su corte en elementos de menores dimensiones en el propio parque eólico, una vez asentados los tramos en el suelo y mediante oxicorte. Se realizarán dos cortes verticales, dividiendo el cilindro de la torre en dos partes iguales, que a su turno se cortarán en diversas partes.

En el primer tramo de las torres se ubican los transformadores, celdas de media tensión y elementos de control, se procederá a la retirada de estos componentes eléctricos.

5.2.5.1.6 Transformador

El transformador ubicado en el interior del tramo inferior de la torre se retirará previamente a la retirada de este tramo de la torre. Se procederá al desmontaje del transformador, primeramente, se desconecta el cableado del primario y del secundario y se baja hasta la plataforma inferior, donde se encuentra el interruptor general del cuadro de baja tensión y la celda de media tensión. Se retiran los tramex de la plataforma del transformador. Seguidamente se retira la envolvente protectora metálica (portes, plataforma donde se encuentra instalado, sujetándolo con eslingas y se retira con la ayuda de una grúa por la parte superior del tramo 1 de la torre. Finalmente, se deposita el transformador en una zona habilitada para esta finalidad, sobre un pallet de madera y protegiéndolo con un plástico.

5.2.6. Picado y retirada de las cimentaciones

Se eliminará el pedestal de la cimentación que, una vez retirado el aerogenerador, se encuentre por sobre del nivel del terreno. Adicionalmente, se demolerán los primeros 50 cm de espesor de la cimentación, rebajando esta.

Si es posible, los restos de hormigón se triturarán en una plana de procesado de áridos para la fabricación de zahorra y su posterior reutilización.

No se ha considerado la demolición total de la cimentación dado que esta acción generaría unos volúmenes de residuos superiores y una mayor afección sobre los terrenos del entorno.

Una vez retirados los citados materiales, se rellenará la cimentación y pedestal con tierra vegetal hasta llegar a la cota del terreno adyacente y regularizar la cota del terreno natural.

5.2.7. Extracción de los conductores de las líneas subterráneas

En caso de optar por esta solución se plantea la retirada del cableado sin necesidad de abrir las zanjas, se ejecutan calas cada 50 m y se utiliza maquinaria para tirar de los cables con el objetivo de extraerlos completamente, indiferentemente de si se rompen o no.

Alternativamente, se planeta el abandono controlado de los conductores dentro de las zanjas para minimizar el impacto que puedan causar las operaciones de desmantelamiento, ya que, transcurrida la vida útil del parque, estas pueden haber quedado integradas en el entorno.

5.2.8. Retirada de las arquetas de registro

Se procederá al vaciado de las arquetas, retirando los conductores, conexiones y otros elementos de su interior, así como las tapas de registro. Posteriormente se realizará el picado y demolición del hormigón de las paredes de la arqueta y su retirada.

5.2.9. Bajada de los conductores de las líneas aéreas

Se procederá al arriostro de los apoyos que en los que sea preciso, como medida de seguridad para que estos no sufran un colapso cuando se inicie el destensado de los cables. Posteriormente se procederá al desmontaje de los separadores, amortiguadores, salva pájaros y resto de accesorios, en los apoyos de suspensión se procederá a desengrapar los conductores.

Posteriormente se bajarán los conductores situados en los apoyos extremos. Una vez los conductores estén sobre el suelo se recogerán manualmente. Para ello se procederá al corte de estos mediante tijera hidráulica en pequeños tramos para facilitar el enrollamiento de los mismos.

5.2.10. Desmontaje de las torres de las líneas eléctricas

Para el desmontaje de los apoyos de la línea, debido a que se encuentran ubicados en zonas poco accesibles, el desmantelamiento se llevará a cabo mediante medios manuales.

Se procederá al desanclado, desatornillado y bajada por tramos de la torre. El troceado mediante cizalla hidráulica de los diferentes tramos y su retirada y transporte a centro de valorización. Posteriormente se realizará el picado de las cimentaciones de hormigón.

5.2.11. Relleno con tierra

Posteriormente a la retirada de los elementos descritos anteriormente, se realizará el relleno de las cavidades creadas. En general, durante la restitución topográfica se tendrán que obtener superficies regularizadas en la medida de los posible, con las formas fisiográficas de los terrenos circundantes, adecuadamente uniformizadas y refinadas, eliminando aristas en las zonas de transición de taludes y zonas llanas y entre taludes de diferente inclinación, suavizando pendientes y nivelando depresiones y otras irregularidades del terreno existentes, hasta su correcto acabado. Se tendrá especial cura en la adaptación y ajuste fisiográfico adecuado en las zonas de contacto con el terreno natural.

Para el relleno y restauración topográfica se utilizará material procedente de los trabajos de desmantelamiento. En la capa superior se aportará tierra vegetal, nivelando la superficie con el terreno natural para asegurar su revegetación.

5.2.12. Viales

Los viales del parque eólico que no formen parte de caminos públicos serán escarificados, procediendo a su desplazamiento lateral mediante maquinaria a fin de descompactar el material permitiendo su aireación, humectación y revegetación con las especies que se sitúen en el entorno de los viales. Para la recuperación del suelo ocupado por los viales y las cunetas se realizarán los pasos siguientes:

- Retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero.

- Descompactación del terreno mediante escarificado.
- Relleno con tierra adecuada, para la restauración del suelo y su revegetación.

5.3. Infraestructuras subestación

Únicamente se realizarán actuaciones sobre los elementos de la subestación que son propiedad del promotor y dan servicio al parque eólico Las Lomas repotenciado. Para las demás infraestructuras de las otras plantas de generación será decisión de los respectivos titulares su mantenimiento o desmantelamiento.

Se procede a desmantelar la subestación, recuperando la situación original de las zonas ocupadas por las instalaciones, se realiza el desmontaje y transporte de todos los elementos a vertedero autorizado, la restitución de los terrenos y servicios afectados y la restauración y revegetación de las zonas alteradas, con la finalidad de recuperar e integrar paisajísticamente el conjunto de las superficies que hayan sido afectadas. Se desmantelan las instalaciones auxiliares. Los equipos de control, transformadores, herramientas y todos los elementos de la subestación serán guardados si son susceptibles de ser utilizados como recambios para emergencia o reutilizados en otras subestaciones. El desmantelamiento de cada una de las instalaciones engloba las etapas siguientes:

- Desmantelamiento de las infraestructuras, que producirán residuos, fundamentalmente residuos inertes (básicamente metal y hormigón). Se separarán aquellos que se puedan reutilizar, cuando sus características y uso lo permitan, de los que serán considerados como resto.
- Traslado de los elementos desmantelados (soportes, cableado, etc.).
- Acopio de materiales en lugares autorizados para su recepción y disposición.

Se retirará el hormigón de las cimentaciones de los edificios, aparamenta y otros elementos y se rellenará posteriormente con tierra natural. El desmantelamiento comportará tránsito de vehículos pesados, tránsito de vehículos para el traslado de personal, movimiento de tierras y manejo del material, desmontaje de estructuras y equipos (torres, casetas, etc.). En el desmontaje de la subestación se generarán desperdicios tales como: material vegetal, material orgánico, madera, papel, cartón, clavos, varillas, tubos metálicos, cobre, plástico, tubos y accesorios de PVC, bolsas de plástico, vidrio, etc. El movimiento de tierras que se llevará a cabo será de poca magnitud. De la misma manera, el acopio de materiales extraídos requerirá un espacio no demasiado grande y posteriormente serán retirados a vertedero o reutilizados en determinadas acciones del proyecto que así lo requieran. La superficie ocupada por la subestación será recuperada después de la ejecución del proyecto. No se realizarán voladuras para las excavaciones de las cimentaciones.

5.3.1. Aparamenta eléctrica y equipos

En este punto se engloban tanto los transformadores de medida, como de transformación, interruptores, seccionadores y resto de proyecciones y equipos que conforman la instalación.

El primer paso es la desconexión y puesta a tierra de estos equipos para asegurar la seguridad en el proceso de desmantelamiento.

Para la retirada de los equipos se retirará manualmente el pequeño material, como la tornillería, pletinas, arandelas, que unen la aparamenta con las estructuras de soporte. Después de esto, se retirarán todos los equipos de manera manual, o bien, por medio de grúas en los casos que se requiera. Estos equipos serán revisados por un equipo técnico cualificado para valorar su posible reutilización. Aquellos equipos a los que se les pueda dar una segunda vida serán acopiados y trasladados hasta el gestor autorizado más próximo.

Para elementos potencialmente contaminantes que contengan los equipos, tales como aceites o gases, especiales se procederá al vaciado íntegro e in situ, previo a la retirada de los mismos, de tal

manera que se puedan almacenar y gestionar tal como especifica la legislación vigente.

Para los equipos de menor envergadura como bastidores de control o cuadros eléctricos, se procederá de manera similar.

5.3.2. Desmantelamiento de embarrados y conductores

Estos equipos se desmontarán de manera manual por peones ordinarios y se acopiarán en las zonas habilitadas para su posterior traslado a la planta de reciclaje autorizada más cercana.

5.3.3. Desmantelamiento de estructura metálica

El desmantelamiento de la estructura metálica se realizará posteriormente al de los equipos, embarrados y conductores.

Para esto se utilizarán los medios adecuados y necesarios que faciliten el trabajo, tales como grúas autopropulsadas, camiones pluma o elementos de sujeción, corte y manipulación. Estos trabajos se realizarán manualmente, y se cortarán para su almacenamiento en caso de ser necesario.

El transporte hasta la planta de reciclaje autorizada se realizará conjuntamente con los embarrados y conductores al tratarse de residuos con un destino final similar.

5.3.4. Desmantelamiento edificio y cimentaciones

El edificio es de obra, por lo que se procederá a la demolición parcial del mismo, retirando las runas generadas para almacenamiento en zonas habilitadas.

Así mismo, las cimentaciones asociadas al edificio se excavarán y eliminarán a través de medios mecánicos, almacenando las runas generadas de igual manera que para el edificio.

Estos residuos se transportarán hasta la planta de reciclaje autorizada más cercana.

Se tratarán de manera especial los equipos eléctricos interiores en el edifico, tales como celdas de media tensión, grupo electrógeno o transformador de servicios auxiliares. Estos equipos suelen incorporar residuos especiales como aceites o grasas, que se gestionarán según lo indicado en la legislación vigente.

También se contempla la retirada de los equipos de seguridad, vigilancia y alumbrado, así como la instalación de baja tensión necesaria para el funcionamiento de estos. Estos procesos se realizarán de manera manual y se trasladarán los equipos a un gestor de equipos electrónicos y eléctricos.

Así mismo, el mobiliario interior del edifico se valorará para una posible revenda o, en caso contrario, debido a su deterioro, se trasladará hasta la planta de reciclaje autorizada más cercana.

5.3.5. Desmantelamiento del vallado

No se contempla el desmantelamiento del vallado perimetral de la subestación, ya que esta seguirá dando servicio a las demás instalaciones del resto de propietarios.

5.3.6. Desmantelamiento canalizaciones

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tuberías instaladas, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material (principalmente runas, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado.

Como en el resto de la subestación, se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita la revegetación de la zona, no afectando a las cuencas hidrológicas de la zona.

6. Residuos generados en el desmantelamiento

En la eliminación de los residuos de la obra se priorizará su reutilización o valorización. La gestión de los residuos se realizará según la normativa vigente en el momento de ejecución del proyecto.

Los diferentes materiales indicados en los apartados anteriores que componen los diferentes elementos del parque eólico generan diferentes residuos en su desmantelamiento. A continuación, se clasifican estos residuos según la codificación establecida en la Lista europea de residuos y se indican las opciones para su disposición o valorización.

6.1. Materiales del parque eólico

En la Tabla 2 se detallan los principales elementos que componen el parque eólico, así como el material de que están formados estos componentes y el código de residuo LER que le corresponde a cada elemento.

ELEMENTO	MATERIAL	CÓDIGO LER
Palas	Fibra de vidrio reforzada con epoxi Punta de metal sólida	10 11 03 17 04 07
Rodamiento de bolas palas	Aleación metálica Lubricante grasiento	17 04 07 13 02 06*
Sistema de paso variable	Aleación metálica Aceite lubricante	17 04 07 13 02 06*
Buje	Hierro colado	17 04 05
Árbol de transmisión principal	Acero de fundición o acero forjado	17 04 05
Carcasa rodamiento principal	Acero de fundición	17 04 05
Rodamiento de bolas principal	Aleación metálica	17 05 07
Caja de cambios	Acero de fundición Aceite lubricante	17 04 05 13 02 06*
Rodamiento generador	Aleación metálica Lubricante grasiento	17 04 07 13 02 06*
Árbol de transmisión de alta velocidad	Fibra de vidrio Acero forjado	10 11 03 17 04 07
Sistema de guiñada	Acero forjado Tereftalato de polietileno (PETP)	17 04 05 17 02 03
Torre	Acero	17 04 05
Bancada de la góndola y carcasa	Fibra de vidrio Acero de fundición	10 11 03 17 05 05
Sistema de condicionamiento térmico	Aleación metálica Agua refrigerante	17 04 07 13 03 08
Sistema de refrigeración	Aleación metálica Agua refrigerante Anticongelante	17 04 07 13 03 08*
Generador	Aleación metálica Cobre	17 04 07 17 04 01
Convertidor	Aleación metálica	17 04 07
Transformador	Aleación metálica Resina epoxi	17 04 07
Aparamenta MT	SF_6 Aleación metálica	06 06 03 17 04 07

Sistema auxiliar	Aleación metálica Cobre	17 04 07 17 04 01
Controlador multiprocesador	Circuitos electrónicos Cobre Recubrimiento cables	16 02 10* 17 04 01 07 02 13
SAI	Baterías electroquímicas	16 06 05
Sistema frenada turbina	Aceite Pastillas de freno Aleación metálica	13 02 06* 16 01 07* 17 04 07
Protecciones cortocircuito	Equipos eléctricos	16 02 14
Protecciones sobre velocidad	Circuitos electrónicos	16 02 10*
Protección pararrayos	Cobre	17 04 01
Sistema de puesta a tierra	Cobre	17 04 01
Interiores	Acero	17 04 05
Sistema de iluminación	Luminarias	16 02 14
Cimentación	Hormigón Acero	17 01 01 17 04 05
Zanjas	Hormigón Tierras	17 01 01 17 05 04
Conductores MT	Cobre Aluminio Eileno-propileno (EP) / goma etileno-propileno (HEPR)	17 04 01 17 04 02 07 02 13
Conductores F.O.	Fibra óptica	17 04 10
Tierras	Tierras	17 05 04
Otros	Envases Filtros de aceite Otros residuos mezclados de demolición	15 01 01 15 01 02 15 01 03 16 01 07 17 09 04

Tabla 2: clasificación de los materiales generados en el desmantelamiento según el residuo que conforman.

6.2. Reciclaje de los compontes de los aerogeneradores

Las publicaciones especializadas definen los residuos de un aerogenerador como:

ELEMENTO / MATERIAL (% PESO)	HORMIGÓN	ACERO	ALUMINIO	COBRE	MATERIALES COMPUESTOS	OTROS
Rotor						
Buje		100%				
Palas		3%			67%	30%
Góndola						
Multiplicadora		96%	2%	2%		
Generador		65%		35%		
Marco, maquinaria, otros		84%	9%	4%	3%	
Torre						
Tramos de torre	2%	98%				

Tabla 3: composición principales componentes de un aerogenerador.

Todos los elementos metálicos serán reciclados y los elementos con fibra serán tratados por gestores

autorizados. La masa de los principales elementos que forman los aerogeneradores:

ELEMENTO	MASA [kg]
Pala	18.708
Rotor	88.251
Góndola	67.199
Torre	233.714

Tabla 4: masa elementos de los aerogeneradores.

6.3. Materiales de la subestación

En la Tabla 5 se detallan los principales elementos que componen la subestación, así como el material de que están formados estos componentes y el código de residuo LER que le corresponde a cada elemento.

ELEMENTO	MATERIAL	CÓDIGO LER
Transformador de potencia	Acero Aleaciones metálicas Aceite de refrigeración	17 04 05 17 04 09 13 03 08*
Pararrayos	Óxidos metálicos Aislamiento polimérico Sistemas electrónicos	17 04 07 16 02 14 17 06 03*
Sistema de protección, control y medida	Sistemas eléctricos	16 02 14
Reactancia de puesta a tierra	Sistemas electrónicos	16 02 14
Banco de condensadores	Sistemas electrónicos	16 02 14
Celdas	Sistemas electrónicos	16 02 14
Aparamenta eléctrica	Sistemas electrónicos	16 02 14
Equipo rectificador-cargador	Sistemas electrónicos	16 02 14
Grupo diésel	Combustible Aceite sistema refrigerante Filtros	13 07 01* 13 02 06* 16 01 07*
Sistema de comunicaciones	Sistemas electrónicos	17 04 11
Red de tierras	Cableado red de tierras Sistemas electrónicos	17 04 11 16 02 14
Cimentaciones	Hormigón Acero	17 01 01 17 05 04
Edificio de control	Estructura Elementos constructivos	17 01 01 17 01 02 17 01 03 17 01 07 17 09 04
Sistema de recogida de aceire	Canalizaciones Estructura	17 04 09* 17 09 03
Acabado superficial	Piedras	17 05 04
Sistema de drenaje	Hormigón	17 01 01

Tabla 5: Códigos LER de los diferentes residuos generados en el desmantelamiento de la SET.

6.4. Disposición y valorización de los residuos

La disposición de los residuos consiste en su transporte a un gestor autorizado para que este haga su tratamiento pertinente. La valorización consiste en dar un segundo uso a los residuos, ya sea como

material base para nuevos elementos, para el relleno de agujeros de excavación en las propias obras de desmantelamiento, etc.

Se priorizará la valorización de los residuos, en cada caso se estudiará la mejor opción para su tratamiento. Los gestores de residuos donde disponer los otros residuos se estudiarán en el momento de llevar a cabo el proyecto.

7. Medidas correctoras y restauración paisajística

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a conseguir algunos de los siguientes aspectos:

- Reducir o eliminar las alteraciones que el medio ambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones del parque eólico.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se haya provocado.
- Llevar a cabo las medidas de restauración de manera que se consiga el efecto contrario a la acción provocada.

En la Tabla 6 aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar.

ASPECTO	CONSIDERACIONES
Contaminación atmosférica	Reducir los niveles de polvo
Contaminación acústica	Minimizar los niveles de ruido en las tareas de mantenimiento Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de seguridad y salud
Suelo	Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase Restauración de las zonas ocupadas para las instalaciones
Vegetación	Revegetación de los puntos ocupados por la instalación utilizando especias autóctonas adaptadas al clima
Paisaje	Restauración paisajística de las zonas ocupadas por la instalación

Tabla 6: aspectos a considerar en la fase de desmantelamiento de las instalaciones.

A continuación, se lleva a cabo el desarrollo técnico de las diferentes medidas correctoras que se consideran necesarias en función de los factores ambientales que se ven afectados en la fase de desmantelamiento de las instalaciones. Así mismo, se implementarán todas aquellas medidas preventivas y correctoras indicadas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental que sean de aplicación en esta etapa del proyecto.

7.1. Contaminación atmosférica

Las tareas a realizar irán encaminadas a reducir los niveles de polvo y las emisiones de sustancias contaminantes a la atmosfera:

- Para reducir la emisión de polvo se procederá, entre otras acciones, al riego de los viales transitados por la maquinaria y camiones que intervengan en el desmantelamiento de las instalaciones.
- Así mismo, los camiones de transporte de material con alta capacidad de generar nubes de polvo irán dotados de mallas o lonas que cubran el material durante su traslado.
- Cuando las tareas generadoras correspondan a procesos de movimiento de tierras se procederá al riego previo a la actuación.

- Las emisiones a la atmosfera de gases contaminantes procederán principalmente de la maquinaria. Para reducir estas emisiones se realizarán revisiones periódicas de la maquinaria, manteniendo los niveles de emisiones conforme a la legislación vigente. Y si la tecnología futura lo permite, se sustituirá la maquinaria de combustión interna por maquinaria eléctrica.

De manera complementaria, se incorporan las medidas relativas a la calidad del aire establecidas por la Dirección General de Sostenibilidad Ambiental y Economía Circular:

- Mantener los viales en buen estado de compactación.
- Localizar los almacenes de materiales polvorosos en zonas ubicadas a sotavento respecto el viento dominante de la zona.
- Instalar sistemas físicos para evitar la dispersión de partículas (pantallas, cortavientos, muros de contención o sistemas equivalentes) en los acopios de materiales polvorosos.
- Almacenar los materiales fines en sirgas.
- Adecuar la altura de los acopios para que no superen la altura de los sistemas físicos instalados.

7.2. Contaminación acústica

La contaminación acústica viene originada principalmente por la maquinaria que trabaja en la obra de desmantelamiento del parque eólico. Para reducir el nivel de ruido de la misma se consideran diferentes posibilidades no excluyentes unas de las otras. Entre las actuaciones a realizar se consideran:

- Mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria y ajuste de su emisión sonora a las prescripciones de la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Uso de revestimiento de goma en maquinaria pesada, grúas, etc.
- Optimizar el tiempo dedicado a las actuaciones, reduciendo el mismo en la medida de lo posible. El horario de trabajo en zona urbanizadas quedará fijado como máximo de las 8 h a las 20 h.
- El parque de la maquinaria quedará ubicado lo más lejos posible de las zonas habitadas.
- Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de seguridad y salud.

7.3. Suelo

Durante esta fase de desmantelamiento los riesgos de contaminación del suelo son a causa, principalmente, de los restos de aceite que puedan escapar durante el desmontaje de los aerogeneradores, así como de la maquinaria utilizada en la obra, por lo cual se establecerán las medidas necesarias para la recogida y almacenamiento de los residuos en contenedores habilitados para tales efectos. Posteriormente se transportarán a las instalaciones de tratamiento mediante gestor autorizado.

Respecto a la restauración del suelo degradado, se procederá al relleno de las excavaciones realizadas para eliminar los restos de cimentaciones de los aerogeneradores y otras infraestructuras asociadas al parque eólico, al igual que de las zanjas eléctricas. El relleno se hará con tierra inerte en profundidad y con tierra vegetal en la capa superficial. El espesor de esta última capa será mínimo de 30 cm y se revegetará utilizando especies autóctonas de la zona.

7.4. Vegetación

Una vez retirados todos los elementos y construcciones que formaban las instalaciones, se procederá

a ejecutar las medidas correctoras necesarias y que se traducen en una restauración paisajística consistente en:

- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de desmantelamiento de los aerogeneradores y diferentes elementos del parque eólico.
- Conseguir una integración de los rellenos de los taludes que se originen como consecuencia de la explanación realizada para el relleno de huecos.

Para regenerar la vegetación se utilizarán especias autóctonas de acuerdo a las especies de vegetación existentes en la zona.

La revegetación vendrá determinada por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación. De cualquier modo, las medidas a realizar incluirán:

- Mejora edáfica de los terrenos que se han de reforestar.
- Tendido de tierra vegetal, con un espesor mínimo de 20 cm.
- Utilización de especies autóctonas y correspondientes a la vegetación potencial.
- Abonados y riegos.

7.5. Paisaje

La restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras del parque eólico se realizará básicamente mediante:

- Recuperación de las áreas degradadas por las infraestructuras desmanteladas.
- Retirada y limpieza de todo tipo de residuos a los vertederos adecuados.
- Se tendrá especial atención a las medidas sobre el patrimonio cultural.

7.6. Residuos de la demolición

Se consideran residuos de la demolición los materiales y componentes de construcción que se obtienen como resultado de las operaciones de desmantelamiento.

También se consideran aquí los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajos de reparación o rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad de demolición.

Se gestionarán correctamente, se estudiará en profundidad y se priorizará su reutilización o reciclado en el depósito controlado.

8. Plan de seguimiento ambiental

Las tareas de desmantelamiento del parque eólico irán acompañadas de un seguimiento ambiental, dentro del marco del programa de vigilancia ambiental del proyecto, cuyas características generales se especifican en los siguientes apartados.

8.1. Desmantelamiento

Se comprobará que el desmantelamiento de los aerogeneradores se realice según lo especificado en el presente proyecto, bajando los elementos mediante una grúa situada en la plataforma, y procurando una afección mínima en los terrenos adyacentes,

Se verificará que cada uno de los elementos desmantelados se gestione de acuerdo a su naturaleza según la normativa aplicable, priorizando la reutilización, reciclaje y la valorización frente al vertido.

Durante las tareas de desmantelamiento no se afectará a más superficies de las estrictamente necesarias (plataforma y zapata). Los materiales desmantelados se acopiarán en las plataformas existentes o a lo largo de los viales.

Los camiones circularán por caminos construidos sin afectar otros terrenos, tomando medidas para minimizar la generación de ruido y polvo.

Se realizará la adecuada gestión de los residuos y materiales valorizables según su naturaleza, de acuerdo con la normativa vigente en el momento de actuación.

8.2. Inspecciones ambientales

El seguimiento de las obras de desmantelamiento se llevará a cabo por la dirección ambiental de la obra en el ámbito del programa de vigilancia ambiental. Esta dirección velará para hacer cumplir el proyecto de desmantelamiento de la instalación, así como lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.

La inspección de los trabajos de desmantelamiento y restauración se realizará semanalmente, durante los meses en los que se realicen las obras.

9. Programa de desmantelamiento

9.1. Secuencia prevista

A continuación, se indica la secuencia prevista de los trabajos de desmantelamiento del parque eólico:

- En primer lugar, se procederá al desmontaje y retirada de los aerogeneradores, la secuencia de retirada prevista para estos se ha definido para minimizar los desplazamientos de las grúas y maquinaria auxiliar. De esta manera el orden de desmontaje propuesta resulta:
    - Aerogenerador LO01.
    - Aerogenerador LO02.
    - Aerogenerador LO03.
    - Aerogenerador LO04.
- Posteriormente, se procederá al picado de las cimentaciones de los aerogeneradores.
- Finalizada la fase de obra civil del desmantelamiento de los aerogeneradores, se continuará con las actividades de excavación en zanjas y retirada del cable, con el correspondiente relleno de material descompactado.
- Se procederá con el escarificado y retirada de los 20 cm de zahorra en los viales y plataformas, así como el aporte de 20 cm de tierra vegetal.
- Finalmente, se realizarán los trabajos de revegetación de los terrenos afectados por las cimentaciones y plataformas de los aerogeneradores, así como los viales que no sean de uso por tareas agrarias o acceso a parcelas de la zona.

9.2. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del proyecto se estima en 10 semanas.

Para realizar el plan de ejecución se han tenido en cuenta diversos aspectos, tales como los rendimientos de ejecución, la época más propicia para realizar cada tarea, y los medios a utilizar en cada unidad de obra, evitando así el solapamiento de los mismos.

De esta manera se establece el siguiente cronograma:

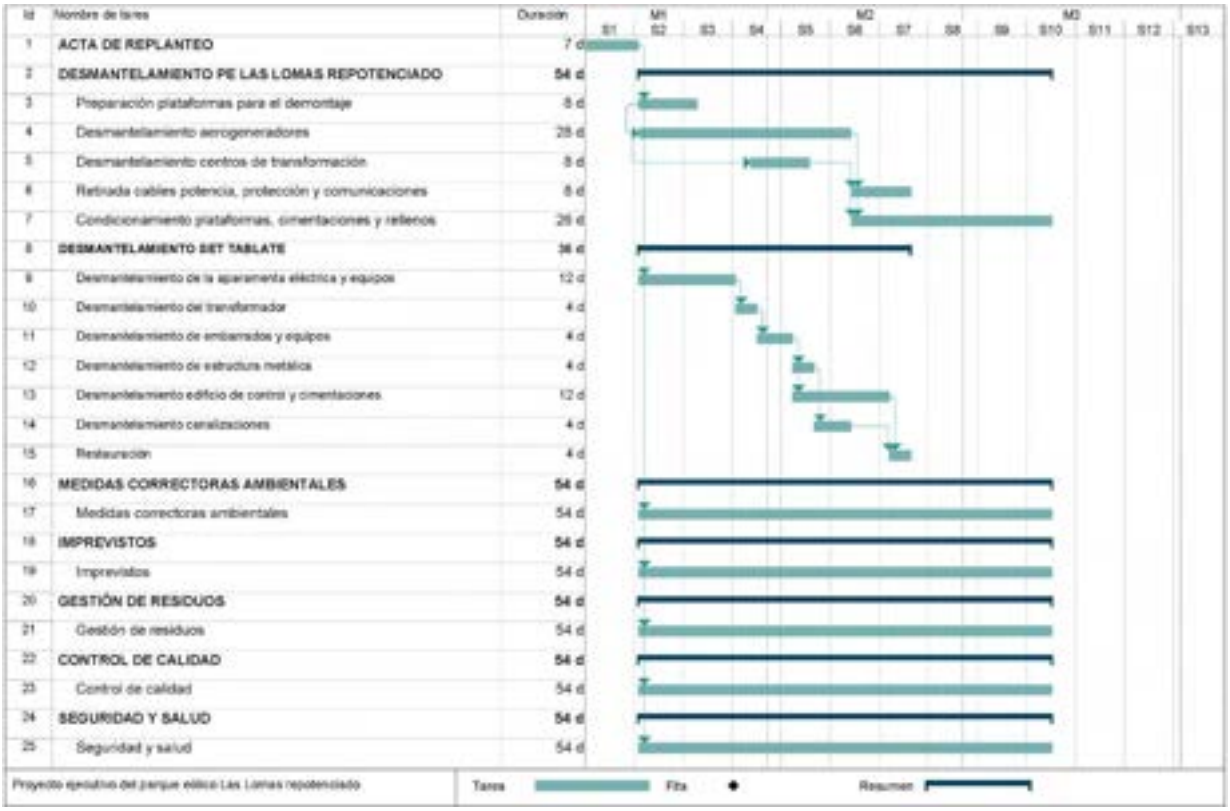


Figura 3: cronograma plazo de ejecución previsto.

10. Presupuesto

El presupuesto que se muestra a continuación da una idea aproximada de cuál será el coste real de la ejecución del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado. El presupuesto de ejecución de material (PEM) desglosado por los principales capítulos resulta:

PRESUPUESTO PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO		
01	DESMANTELAMIENTO	268.504,75 €
02	RESTAURACIÓN	625.008,48 €
03	SEGURIDAD Y SALUD	19.233,48 €
04	GESTIÓN DE RESIDUOS	-186.316,41 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL (PEM)		**726.420,30 €**

13% GASTOS GENERALES	94.434,64 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	43.585,22 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATO (PEC)	**864.440,16 €**

21% IVA	181.532,43 €
PRESUPUESTO TOTAL	**1.045.972,59 €**

Tabla 7: Presupuesto de ejecución de material del proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado.

Asciende el presupuesto de ejecución de material a la cantidad de **SETECIENTOS VEINTE SEIS MIL**

CUATROCIENTOS VEINTE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (726.420,30 €).

11. Disposición final

Con lo expuesto en el presente anexo se considera suficientemente desarrollado el posible proceso de desmantelamiento futuro del parque eólico Las Lomas repotenciado una vez finalizada su vida útil. Las actuaciones aquí descritas se deberán adaptar a la normativa vigente y al estado del arte de la tecnología de uso en el momento de la realización del proyecto.

ANEXO 1: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO EJECUTIVO DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 1: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Objeto 4
   1.1. Alcance 5
   1.2. Descripción de la obra y situación 5
2. Definición de conceptos 5
3. Legislación aplicable específica 6
   3.1. Ámbito comunitario 6
   3.2. Ámbito estatal 7
   3.3. Ámbito autonómico 8
4. Medidas de minimización y prevención de residuos 8
   4.1. Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos 8
   4.2. Cambios en especificaciones de materias primeras 9
   4.3. Optimizar los materiales utilizados 9
   4.4. Cambios en la gestión de compras y almacenaje 10
   4.5. Cambios en especificaciones de productos 10
   4.6. Minimizar los embalajes de los suministros 11
   4.7. Modificación de las rutinas de trabajo 11
   4.8. Instalación de nuevos equipos 11
   4.9. Reutilización de materiales 12
   4.10. Trabajos de desmantelamiento / demoliciones 12
5. Estimación de los residuos generados 12
   5.1. Identificación de los posibles residuos generados en la obra 14
   5.2. Cantidad de residuos de la construcción y demolición generados en la obra 17
6. Operaciones de gestión de residuos 18
   6.1. Medidas de separación de los residuos en obra 19
   6.2. Vías de gestión de residuos 20
      6.2.1. Proceso de desconstrucción en las tareas de demoliciones 20
      6.2.2. Gestión de los residuos 21
      6.2.3. Gestión de residuos tóxicos y/o peligrosos 22
      6.2.4. Gestores de residuos 23
7. Pliego de prescripciones técnicas 23
8. Instalaciones para la gestión de los residuos 25
9. Presupuesto 26

APÉNDICE 1: ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS 28

1. Etiquetado de los residuos peligrosos 29

1. Objeto

El presente documento tiene por objeto definir la tipología y la cantidad de residuos de la construcción y demolición (RCD) que se generaran durante las obras del proyecto, de acuerdo con lo que establece el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta legislación tiene por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Los productores de residuos deben velar por el cumplimiento de la normativa específica vigente, fomentar la prevención de residuos de obra, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, asegurando un tratamiento adecuado con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

En el estudio de gestión de residuos se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán de cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados a la ejecución de la obra.

Queda fuera del ámbito de este estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCD, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica.

El Real Decreto 105/2008, en al artículo 4, dentro de las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, indica que además de los requerimientos exigidos por la legislación sobre residuos, se debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra el estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas (t) y en metros cúbicos (m^3), de los residuos de construcción y demolición que se generaran en la obra, codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra de este proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generen en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manipulación, separación y, si procede, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, estos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenaje, manipulación, separación y, si procede, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Se tiene que precisar que las tierras no contaminadas quedan excluidas del ámbito de aplicación de

este Real Decreto siempre y cuando sean reutilizadas, tal como se especifica en su artículo 3, punto 1a:

> *"1. Este Real Decreto será de aplicación a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con la excepción de:*
>
> *a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra diferente o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización."* [1].

Así mismo, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular en el artículo 3 (ámbito de aplicación) también excluye como residuo a los suelos no contaminados y excavados y otros materiales escavados durante las actividades de construcción, cuando se tenga certeza que estos materiales excavados se utilizaran con finalidades de construcción en su estado natural en el lugar u obra de donde fueron extraídos.

1.1. Alcance

Las medidas contempladas en este estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

1.2. Descripción de la obra y situación

Los trabajos a realizar son los necesarios para el desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado, una vez finalizada su vida útil. Ubicado en los municipios de Lanjarón y El Pinar, en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín.

2. Definición de conceptos

Los residuos de construcción y demolición (RCD) están formados por residuos especiales, no especiales e inertes. Una buena parte de los RCD carecen de peligrosidad, pero constituyen un gran problema debido a su volumen y destino final, dado que aproximadamente un 5% se valoriza y el resto se destina a vertedero.

Residuo de la construcción y demolición: cualquier sustancia o objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.1 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo especial: todos aquellos residuos que por su naturaleza potencialmente contaminante requieren un tratamiento específico y un control periódico y que están incluidos dentro del ámbito de aplicación de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

Residuo no especial: todos los residuos que no se clasifiquen como residuos inertes o especiales.

Residuo inerte: residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con la cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad

1 Fuente: Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición. Disponible en: < https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2008-2486&p=20080213&tn=6 >. [fecha consulta: 27/01/2025].

de las aguas superficiales o subterráneas.

Productor de residuos de construcción y demolición:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en las obras que no sea necesaria licencia urbanística, se considerará productor de residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que realice operaciones de tratamiento, de mescla o de otra tipología, que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirido de cualquier Estado de la Unión Europea de residuos de la construcción o demolición.

Poseedor de residuos de la construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de la construcción y demolición y ostente de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrá la consideración de poseedor de residuos de la construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

La mayor parte de los RCD se pueden considerar inertes o asimilables a inertes, y por tanto su poder contaminante es relativamente bajo, pero, por el contrario, su impacto visual es con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos sobre los cuales se realiza su vertido. Su correcta gestión se basa en realizar una adecuada coordinación entre las tareas de demolición y la de retirada por un gestor autorizado, para evitar los acopios temporales de residuos en la zona de obras.

3. Legislación aplicable específica

Se incluye la legislación aplicable en el ámbito de gestión de residuos indicada en el punto 8.5 de la memoria. Estas leyes, directivas y otros documentos de aplicación se deberán de tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos referidos en el proyecto.

3.1. Ámbito comunitario

- Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. (DOUE 150, de 14/06/2018, páginas 109 a 140).
- Directiva (UE) 2015/1127 de la Comisión, de 10 de julio de 2015, por la que se modifica el anexo II de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 184, de 11/07/2015, páginas 13 a 15).
- Decisión de la Comisión 2014/955/UE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Texto perteneciente a efectos del EEE. (DOUE núm. 370, de 30/12/2014, páginas 44-86).
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo i del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación). (DOUE núm. 334, de 17/12/2010, páginas 17 a 119).
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, sobre clasificación, etiquetado y envasado de substancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n° 1907/2006. (DOUE núm. 353, de 31/12/2008).

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 312, de 22/11/2008, páginas 3 a 20).
- Decisión del Consejo, 2003/33/CE, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimiento de admisión de residuos en los vertederos con arreglo del artículo 16 y el anexo II de la Directiva 1999/31/CEE. (DOUE núm. 11 de 16/01/2003, páginas 27 a 49).
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos. (DOUE núm. 182, de 16/07/1999).

3.2. Ámbito estatal

- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases. (BOE núm. 311, de 28/12/2022).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (BOE núm. 85, de 09/04/2022).
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financiaras en materia de residuos. (BOE núm. 78, de 01/04/2022).
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 187, de 08/07/2020).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. (BOE núm. 171, de 19/06/2020).
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. (BOE núm. 254, de 21/10/2017, páginas 101841 a 101848).
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE núm. 316, de 31/12/2016).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE núm. 140, de 12/06/2013, páginas 44257 a 44288).
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. (BOE núm. 97, de 23/04/2013, páginas 31080 a 31111).
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente. (BOE núm. 305, de 20/12/2012, páginas 86283 a 86297).
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por la que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 83, de 07/04/2011, páginas 36168 a 36169).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. (BOE núm. 185, de 01/08/2009, páginas 65671 a 65672).
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos. (BOE núm. 262, de 30/10/2009, páginas 90534 a 90574).
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar

sus disposiciones al Reglamento (CE) n.° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH). (BOE núm. 266, de 04/11/2008, páginas 43712 a 43714).

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE núm. 38, de 13/02/2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. (BOE núm. 132, de 03/06/2006, páginas 21061 a 21070).
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. (BOE núm. 160, de 05/07/1997, páginas 20871 a 20880).
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE núm. 32, de 06/02/1991).

3.3. Ámbito autonómico

- Ley 3/2023, de 30 de marzo, de Economía Circular de Andalucía. (BOJA núm. 67, de 11/04/2023).
- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados. (BOJA núm. 38, de 25/02/2015).
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de Residuos de Andalucía. (BOJA núm. 81, de 26/04/2012).

4. Medidas de minimización y prevención de residuos

La empresa constructora elaborará un estudio de minimización de residuos, comprometiéndose a reducir la producción de residuos en la medida de las posibilidades, para esto se basará, cuando sea posible, en las técnicas siguientes:

- Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos.
- Cambios en especificaciones de materias primeras.
- Cambios en la gestión de compras y almacenaje.
- Cambios en especificaciones de productos.
- Modificación de las rutinas de trabajo.
- Instalación de nuevos equipos.
- Reutilización de materiales.

4.1. Formación y seguimiento del plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe de tener la información y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (llenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidas las subcontratas, deben de ser conocedoras de sus obligaciones en relación con los residuos y de que deben cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente a las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización i etiquetado de los residuos.

Así mismo, se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizada.

4.2. Cambios en especificaciones de materias primeras

Siempre que sea posible debe de estudiarse la posibilidad de reformulación del proyecto, ya que, aún que más de una de las técnicas que más resistencia inicial plantea, también es una de las más efectivas.

Si en el proceso se están utilizando sustancias nocivas para el medio ambiente, que puedan provenir de las materias primeras o de las materias auxiliares, conviene estudiar la posibilidad de sustituirlas, ya que si se hace disminuirá la peligrosidad del producto final y de sus residuos.

Los principales aspectos a considerar son los siguientes:

- Definir las especificaciones de las nuevas materias primeras.
- Negociar con los proveedores las condiciones de suministro de las nuevas materias primeras.
- Evaluar la influencia que pueda tener la incorporación de nuevas materias primeras sobre los procesos y los productos.
- Evaluar las condiciones de almacenaje que requieren.
- Revisar los aspectos relativos a sus condiciones de manipulación y uso.
- Evaluar las probables variaciones que puedan existir en el coste de adquisición.
- Evaluar las ventajas y desventajas ambientales que las nuevas materias primeras conlleven.

4.3. Optimizar los materiales utilizados

Las principales operaciones a desarrollar son las siguientes:

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de los residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de material de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o certificados ambientales, y el uso de elementos prefabricados en frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se prevén zonas de acopio protegidas de las inclemencias meteorológicas, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger los materiales de posibles deterioros o rupturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de endurecimiento del hormigón y su obligada devolución en planta.
- Se preverá el uso de los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los derroches y, posteriormente, se depositarán en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizarán las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en la obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de las tejas y materiales cerámicos de manera que minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.

- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques, etc.
- Los elementos de manera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.) que no se utilicen en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

4.4. Cambios en la gestión de compras y almacenaje

Se recomienda:

- Evitar comprar material en exceso: un producto caducado se convierte en un residuo.
- Procurar reciclar los excedentes dentro de la propia instalación o venderlos a otra empresa.
- Desarrollar procedimientos de inspección de los materiales.
- Aplicar procedimientos "*just in time*" para la provisión de materiales.
- Comprar materiales alternativos con menor incidencia medioambiental.
- Reducir la variedad de materiales.
- Mantener al día las especificaciones de almacenaje de materiales. Seguir las instrucciones del proveedor respecto a las condiciones de almacenaje.
- Revisar periódicamente la zona de almacenaje para detectar posibles fugas y vertidos.
- Asegurarse de la compatibilidad de productos, cubetas de seguridad, sistemas contra incendios, etc.
- Mantener los bidones, contenedores, etc., preferentemente cerrados e identificados.
- Utilizar envases y materiales reciclables.
- Asegurar que los envases están completamente vacíos antes de proceder a su limpieza o eliminación.
- Utilizar los envases, contenedores, depósitos, etc., para lo que fueron diseñados originalmente.
- Mantener perfectamente identificados todos los productos.
- Consumir las partidas más antiguas en primer lugar.
- Establecer un programa de mantenimiento de contenedores.

4.5. Cambios en especificaciones de productos

Los aspectos a contemplar son los siguientes:

- Definir las nuevas especificaciones de productos.
- Evaluar la influencia que los nuevos productos puedan tener en el proceso o en las especificaciones requeridas en las materias primeras.
- Ponderar cautelosamente el posible impacto que una modificación en nuestros productos pueda llevar a tener en el mercado. Será necesario definir una estrategia comercial de comunicación.

Es posible que la introducción de nuevos productos modifique el almacenaje, envasado, presentación o distribución del producto.

4.6. Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia.

- Se dará preferencia a proveedores que utilicen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización de los palés y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envases de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo, se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

4.7. Modificación de las rutinas de trabajo

Es posible minimizar la generación de residuos modificando alguna de las rutinas de trabajo existentes.

Estas opciones se caracterizan por su inmediatez, y las actividades que comportan su implantación son básicamente las siguientes:

- Definir minuciosamente el nuevo procedimiento.
- Comunicar al personal afectado los cambios.
- Hacer un seguimiento adecuado de la implantación.

Además, será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos adicionales:

- Definir las nuevas necesidades de control e instrumentación.
- Establecer las necesidades adicionales de análisis para el control de calidad.
- Cuantificar las mejoras ambientales derivadas de su implantación.
- Desarrollar la propuesta e implantación de los cambios conjuntamente con los departamentos técnicos afectados.

4.8. Instalación de nuevos equipos

Las necesidades derivadas de la implantación de este tipo de soluciones son las siguientes:

- Definir las especificaciones técnicas de los nuevos equipos.
- Evaluar posibles suministradores de los mismos.
- Planificar la mejor ubicación para los nuevos equipos.
- Definir las necesidades de servicios auxiliares de la nueva instalación.
- Evaluar la obra civil a ejecutar para implantar los equipos.
- Definir los puntos de conexión con equipos existentes.
- Efectos sobre el proceso y el producto, desde el punto de vista técnico y ambiental.
- Definir los nuevos procedimientos de producción.
- Evaluar las necesidades de formación e incorporación de personal.

- Estimar y precisar las necesidades adicionales de mantenimiento, almacenaje, etc.
- Mejoras ambientales derivadas de la opción.

4.9. Reutilización de materiales

Suponen de alguna manera un cambio en las materias primeras y antes de implantarlas es necesario llevar a cabo diversos trabajos, tales como:

- Analizar la concentración o la cantidad del material a recuperar existente en los flujos residuales.
- Definir las necesidades en equipos de separación.
- Evaluar la calidad del material recuperado.
- Establecer la proporción de la mezcla del material reciclado con materia primas frescas.
- Detectar la posible existencia de mercados externos para materiales reciclados y bolsas de subproductos.
- Definir las necesidades de análisis adicionales.
- Definir las necesidades de mantenimiento extra.
- Definir las necesidades de controles de calidad adicionales.

Como consecuencia de ellas se generarán productos que será necesario gestionar adecuadamente. Es por esto, con la idea de reducir el volumen de materiales inertes que van a gestor autorizado, una parte serán utilizados como materiales de préstamo en actuaciones propias de las obras.

Para tal fin pueden desplazarse a la obra una planta machacadora que después de moler los productos se clasifiquen en medidas adecuadas para poder ser utilizados como zahorra artificial en la obra, siempre que previamente hayan superado los ensayos necesarios para garantizar su idoneidad para tal objetivo.

Los residuos, que no hayan estado utilizados en la obra, tales como tierras y materiales procedentes de la construcción y demolición, serán llevados a un gestor autorizado para admitir tales residuos, clasificados como inertes.

4.10. Trabajos de desmantelamiento / demoliciones

Para los trabajos de desmontaje y demolición se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención:

- Llevar a cabo un estudio y definir e identificar que elementos son susceptibles de ser utilizados.
- Llevar a cabo el desmontaje / demolición de manera gradual y selectiva.
- Desmontaje de los elementos reutilizables / reciclables en primer lugar, siempre que no tengan función de soporte.
- Desmontaje o demolición con técnicas y métodos que faciliten la selección in situ de los materiales.

5. Estimación de los residuos generados

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente serán generadas durante la ejecución de las obras se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco (IHOBE), por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña (ARC), por la Comunidad de Madrid y por la

Asociación Española de Empresarios de Demolición (AEDED).

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuos generado, para cada tipo de residuo considerado, en función del tipo de actuación, en unidades de masa por superficie (t/m²). Los valores adoptados se detallen en la Tabla 1 y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos (m³) correspondiente a la masa generada.

TIPO	NATURALEZA	CÓDIGO LER	DESIGNACIÓN	DENSIDAD [t/m³]	COEFICIENTE [t/m²]
No peligrosos	Tierras	20 02 01	Desbroce y poda	0,8	-
		17 05 04	Tierra y piedras	1,8	0,065
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	1,75	0,003
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	1,2	0,05
	No pétreos	17 04 07	Materiales mezclados	1,5	0,0003
		17 02 01	Madera	0,8	0,001
		17 02 02	Vidrio	0,4	0,0001
		17 02 03	Plástico	0,6	0,0005
		20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,0001
		17 03 02	Mezclas bituminosas	1	0,005
		17 08 02	Materiales de la construcción a base de yeso	0,9	-
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,25	0,001
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03*	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados que contengan sustancias peligrosas	0,8	0,0005
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,6	0,0001

Tabla 1: características de los residuos generados en función de la tipología de residuo y obra.

Los residuos se agrupan y se clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión a la que se destinarán y a las operaciones a las que se someterán, distinguiendo entre:

Tierras

Procedentes de los excedentes no contaminados de desbroces del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o a la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúnen un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel y cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá de dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden material a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, habiendo de separarse adecuadamente de la resta de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrezcan un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de

un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificaos con pictogramas de riesgo en sus envases y embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos por tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc., tendrán la consideración de basura (Residuos sólidos urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de estos residuos en la ubicación de la obra.

5.1. Identificación de los posibles residuos generados en la obra

A continuación, se adjunta un listado de los residuos que se pueden generar durante la obra y su clasificación según el Catálogo europeo de residuos (CER), que está en vigor desde el 1 de enero de 2002. Con este catálogo, mediante un sistema de lista única, se establecen que residuos deben de ser considerados como peligrosos (especiales).

Los principales residuos previstos en el proceso de construcción son los siguientes:

- Tierras.
- Roca.
- Hormigón (pavimentos, muros, etc.).
- Mezclas bituminosas.
- Cableado eléctrico.
- Restos vegetales
- Metales.
- Ladrillos.
- Otros: madera, vidrio, plástico, papel y cartón.

Según el CER, estos residuos se incluyen en los siguientes grupos:

RESIDUOS NO ESPECIALES	
17 Residuos de la construcción y demolición	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y material cerámico
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos diferentes de los especificados en el código 17 01 06 *
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 02	Mezclas bituminosas diferentes de las especificadas en el código 17 03 01
17 04	Metales
17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc

17 04 05	Hierro y acero
17 04 07	Metales mezclados
17 04 11	Cables diferentes de los especificados en el código 17 04 10
17 05	Tierra
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso diferentes de los especificados en el código 17 08 01
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición diferentes de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

Tabla 2: Códigos CER de los residuos de la construcción y demolición no especiales presentes en la obra.

RESIDUOS ESPECIALES	
17 Residuos de la construcción y demolición	
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminadas por estas
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04	Metales
17 04 09*	Residuos metálicos contaminantes con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contengan hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 05	Tierra
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminado con sustancias peligrosas
17 09	Otros residuos de construcción y demolición
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo: sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
17 09 03*	otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas

Tabla 3: códigos CER de los residuos de la construcción y demolición especiales presentes en la obra.

El CER no incluye la clasificación de restos vegetales en el capítulo de Residuos de construcción y demolición. Aun así, en el capítulo 02 del CER, se incluyen los residuos de silvicultura, este es equivalente a los restos vegetales.

Además de los residuos citados anteriormente se pueden originar otros residuos en pequeñas cantidades procedentes de embalajes, material auxiliar o procedente de los desmontajes de instalaciones del parque eólico actual. Estos se clasifican en los siguientes capítulos del CER:

RESIDUOS NO ESPECIALES

01 Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales	
01 04	Residuos de la transformación física y química de materiales no metálicos
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas diferentes de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arenas y arcillas
02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 07	Residuos de la silvicultura
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	
15 01	Envases
15 01 01	Envases de papel y cartón
15 01 02	Envases de plástico
15 01 03	Envases de madera
15 01 05	Envases compuestos
15 01 06	Envases mezclados
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras diferentes de los especificados en el código 15 02 02
20 Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente	
20 01	Fracciones recogidas selectivamente
20 01 01	Papel y cartón
20 01 38	Madera diferente de la especificada en el código 20 01 37
20 01 39	Plásticos
20 02	Residuos de parques y jardines
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03	Otros residuos municipales
20 03 01	Mezclas de residuos municipales

Tabla 4: códigos CER de los residuos no especiales especificados en un capítulo diferente del 17 presentes en la obra.

RESIDUOS ESPECIALES	
02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos	
02 01	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca
02 01 08*	Residuos agroquímicos que contienen sustancias peligrosas
12 Residuos del modelado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos	
12 01	Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficies de metales y plásticos
12 01 10*	Aceites sintéticos de mecanizado
13 Residuos de aceites y de combustibles líquidos	
13 01	Residuos de aceites hidráulicos
13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos

13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 03	Residuos de aceites de aislamiento y transmisión de calor
13 03 01*	Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contiene PCB
13 03 07*	Aceites minerales no clorados de aislamiento y transmisión de calor
15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría	
15 01	Envases
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
16 Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	
16 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
16 02 09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB
16 02 10*	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09
16 02 13*	Equipos desechados que contienen componentes peligrosos, distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 12

Tabla 5: códigos CER de los residuos especiales no especificados en el capítulo 17 presentes en la obra.

5.2. Cantidad de residuos de la construcción y demolición generados en la obra

Según el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se debe estimar el volumen de los residuos de construcción y demolición que se generará en la obra en el estudio de gestión de residuos.

En el presente apartado se elabora una estimación del volumen de residuos de la construcción y demolición que se generaran en la obra. La clasificación de los residuos se basa en la codificación de los residuos de construcción y demolición del CER, definida en el punto anterior.

La estimación del volumen de residuos de construcción y demolición en la obra se ha hecho a partir de las superficies afectadas por demoliciones y nuevas construcciones.

CARACTERÍSTICA	VALOR
Superficie afección total	46.503,64 m^2
Volumen de residuos	4.650,36 m^3
Densidad tipo	0,85 t/m^3
Masa residuos	3.952,81 t
Estimación volumen de tierras procedentes de excavación	6.477,46 m^3
Presupuesto estimado de la obra	708.907,97 €
Presupuesto movimiento de tierras	11.618,35 €

Tabla 6: características de la obra para la estimación de los residuos generados.

La estimación de las cantidades de los diferentes tipos de residuos generados en la obra se indica en las tablas siguientes.

A.1.: RCDs NIVEL I			
RESIDUO	MASA	DENSIDAD	VOLUMEN
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde las mediciones del proyecto	11.011,69 t	1,8	6.477,46 m^3

Tabla 7: estimación de los residuos nivel I generados en la obra.

A.2.: RCDs NIVEL II				
RESIDUO	%	MASA	DENSIDAD	VOLUMEN
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
1. Asfalto	0,90%	35,58 t	1,30 t/m³	27,37 m³
2. Madera	1,70%	67,20 t	0,60 t/m³	112,00 m³
3. Metales	1,60%	63,24 t	1,50 t/m³	42,16 m³
4. Papel	0,90%	35,58 t	0,90 t/m³	39,53 m³
5. Plástico	0,80%	31,62 t	0,90 t/m³	35,15 m³
6. Vidrio	0,60%	23,72 t	1,50 t/m³	15,81 m³
7. Desbroce y poda	4,90%	193,69 t	0,80 t/m³	154,95 m³
8. Fibra de vidrio	0,08%	3,16 t	2,60 t/m³	8,22 m³
TOTAL	**11,48%**	**453,78 t**		**453,17 m³**
RCD: NATURALEZA PÉTREA				
1. Arena, grava y otros áridos	4,00%	158,11 t	1,50 t/m³	105,41 m³
2. Hormigón	67,42%	2.664,98 t	1,50 t/m³	1.776,66 m³
3. Piedras	6,10%	241,12 t	1,80 t/m³	160,75 m³
TOTAL	**77,52%**	**3.064,22 t**		**2.042,81 m³**
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
1. Basuras	2,00%	79,06 t	0,90 t/m³	87,84 m³
2. Potencialmente peligroso y otros	9,00%	355,75 t	0,50 t/m³	711,51 m³
TOTAL	**11,00%**	**434,81 t**		**799,35 m³**

Tabla 8: Estimación de los residuos generados nivel II en la obra.

6. Operaciones de gestión de residuos

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización, y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como medidas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán de destinarse a este fin, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En caso que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. El gestor deberá de acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

De manera genérica el esquema que seguirán los residuos desde su producción en la obra hasta su destino final se recoge en la Figura 1.

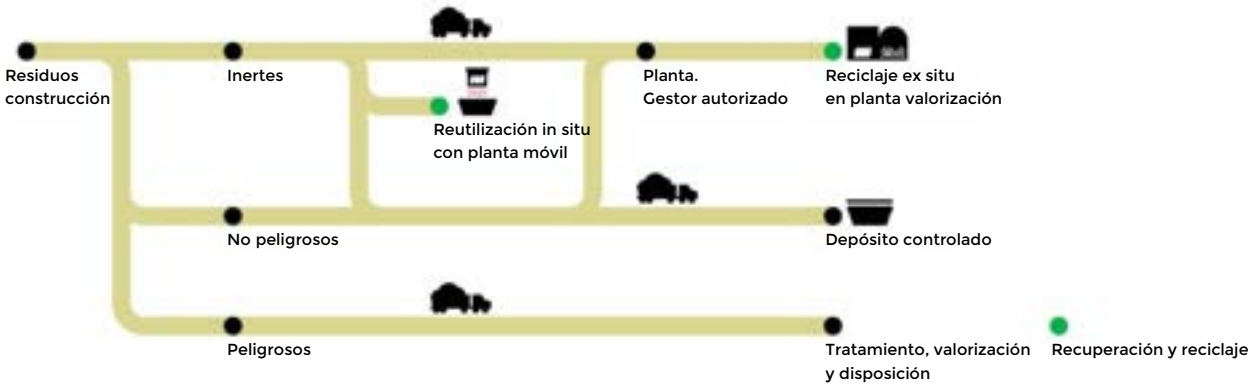


Figura 1: operaciones en la gestión de los residuos de la construcción y demolición [2].

6.1. Medidas de separación de los residuos en obra

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se sobrepasen las cantidades siguientes:

RESIDUO	CANTIDAD [t]
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 9: cantidades límite para separar en fracciones.

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptarán los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o para un almacenamiento mezclado.

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán acopiados separados del resto de residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se utilicen en la obra para la que han sido autorizadas, deben de almacenarse de manera separada para posteriormente devolverlas al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por este préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico, especialmente los procedentes del embalaje de los suministros, y el vidrio, en el caso de demoliciones, se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en las que la presencia de material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, etc.) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aún que el reciclado de elementos de yeso es incipiente, la separación de esto tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobrecoste de su gestión.

2 Fuente: Agencia de Residuos de Cataluña. Disponible en: < https://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/runes_i_altres_residus_de_la_construccio/model_catala/ >. [Fecha consulta: 28/01/2025].

- En obras de urbanización de viales, los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

6.2. Vías de gestión de residuos

6.2.1. Proceso de desconstrucción en las tareas de demoliciones

Para una correcta gestión de los residuos generados, se debe tener en cuenta el proceso de generación de los mismos, es decir, la técnica de desconstrucción. Como proceso de desconstrucción, se entiendo el conjunto de acciones de desmantelamiento de una construcción o infraestructura que hace posible un alto grado de recuperación y aprovechamiento de los materiales, por tal de poderlos valorizar. Así, con el objetivo de facilitar los procesos de reciclaje y gestión de los residuos, se debe disponer de materiales de naturaleza homogénea y exentos de materiales peligrosos.

Por tal de facilitar el tratamiento posterior de los materiales y residuos obtenidos durante la demolición de construcciones, pavimentos y otros elementos, y la desinstalación de redes en tendido aéreo, mayoritariamente mediante disposición; la desconstrucción se realizará de tal manera que los diversos componentes puedan separase fácilmente en el origen, y ser dispuestos según su naturaleza. Con este objetivo, se dispondrán diversas superficies debidamente impermeabilizadas, para acoger los materiales obtenidos según su naturaleza, especialmente para segregar correctamente los residuos especiales, no especiales e inertes. Las acciones, que se llevarán a cabo para conseguir esta separación, son las siguientes:

- Adecuación de diferentes superficies o recipientes para la segregación correcta de los residuos:
    - Asfalto
    - Hormigón
    - Tierras, roca
    - Material vegetal
    - Cableado
    - Metales
    - Otros: vidrio, madera, plásticos, papel y cartón
- Identificación mediante carteles de la ubicación de los diferentes residuos:
    - Código de identificación según el CER
    - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
    - Naturaleza de los riesgos

Se realizará un control de los volúmenes al final de la obra y de la correcta gestión de todos ellos.

A continuación, se muestra, a modo de ejemplo, un esquema de gestión de residuos:

Figura 2: esquema de gestión de residuos.

6.2.2. Gestión de los residuos

Los objetivos generales de la aplicación de un Estudio de gestión de residuos consisten principalmente en:

- Incidir en la cultura del personal de la obra con el objetivo de mejorar en la gestión de los residuos.
- Planificar y minimizar el posible impacto ambiental de los residuos de la obra. En este caso los objetivos se centrarán en la clasificación en origen y la correcta gestión externa de los residuos.

Consultado el CER, los residuos generados en la presente obra se pueden gestionar, tratar o valorizar mediante los siguientes procesos:

- T 11 – Deposición de residuos inertes
  - Hormigón
  - Metales
  - Vidrios y plástico
- T 15 – Deposición en depósitos controlados de residuos de la construcción y demolición
  - Hormigón, ladrillos
  - Materiales cerámicos
  - Vidrio
  - Tierras
  - Pavimentos
  - Derivados asfálticos y mezclas de tierra y asfalto
- V 11 – Reciclaje de papel y cartón
- V 12 – Reciclaje de plásticos
- V 14 – Reciclaje de vidrio
- V 15 – Reciclaje y recuperación de maderas
- V 41 – Reciclaje y recuperación de metales o compuesto metálicos
- V 83 – Copostaje

6.2.3. Gestión de residuos tóxicos y/o peligrosos

Los residuos peligrosos contienen sustancias tóxicas, inflamables, irritantes, cancerígenas o provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. El tratamiento de estos consiste en la recuperación selectiva, con fin de aislarlos y facilitar su tratamiento específico o la deposición controlada en vertederos especiales, mediante el transporte y tratamiento adecuado por gestor autorizado.

Entre los posibles residuos generados en la obra se consideran incluidos en esta categoría los siguientes:

- Residuos de productos utilizados como disolventes, así como los recipientes que los contienen.
- Aceites usados, restos de aceites y fungibles usados en la puesta a punto de la maquinaria, así como los envases que los contienen.
- Mezclas de aceites con agua y de hidrocarburos con agua como resultado de los trabajos de mantenimiento de maquinaria y equipos.
- Restos de tintes, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas y barnices, así como los recipientes que los contienen.
- Restos de resinas, látex, plastificantes y colas, así como los envases que los contienen.
- Residuos fitosanitarios procedentes de curas y tratamientos médicos a la zona de obras.
- Residuos fitosanitarios y herbicidas, así como los recipientes que los contienen.

A continuación, se indican las diversas posibilidades de gestión según el origen del residuo:

- Los aceites y grasas procedentes de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados según se contempla en la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos y se concertará con una empresa gestora de residuos, debidamente autorizada y homologada, la correcta gestión de la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos.
- Especial atención a restos de pinturas, disolventes i barnices los cuales deben de ser gestionados de manera especial según el CRC. Se deberán de almacenar en bidones adecuados para este uso, dando especial atención para evitar cualquier derrame, especialmente en el trasvase de recipientes.
- Los residuos biosanitarios y los fitosanitarios y herbicidas se recogerán específicamente y serán entregados a gestor y transportista autorizado y debidamente acreditado. Se utilizarán envases claramente identificables, diferentes para cada tipo de residuo, con cerramiento hermético y resistente, a fin de evitar fugas durante su manipulación.

En caso de que se produzca el vertido accidental de este tipo de residuo durante la fase de ejecución, la empresa licitadora notificará inmediatamente que se ha producido a los organismos competentes, ejecutando las actuaciones pertinentes por tal de retirar los residuos y elementos contaminantes y proceder a su restitución.

En la aplicación de la legislación vigente en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen residuos peligrosos figurará:

- Código de identificación de los residuos.
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- Fecha de envasado.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Respecto a los aceites usados, mencionar la prohibición de realizar cualquier vertido en aguas

superficiales, subterráneas, redes de alcantarillado o sistemas de evacuación de aguas residuales, prohibición que se hace extensible a los residuos derivados del tratamiento de estos aceites usados.

6.2.4. Gestores de residuos

Según las diferentes tipologías de los residuos obtenidos, su destino y/o gestor puede ser también diferente. Los gestores de residuos aquí indicados se han obtenido del buscador público de instalaciones gestoras/productoras de residuos de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía [3], el criterio de selección ha sido por proximidad a la zona de obras.

6.2.4.1 Residuos inertes

INERTES GUHILAR, S.L.	
Número de inscripción	GRU000018, G18002058, PRNP000671GR, AN000878
Dirección física	Paraje Cerro Gordo – Juncarillo, s/n, 18620, Alhendín, Granada
Teléfono	858702000

Tabla 10: dados gestor de residuos inertes más próximo.

6.2.4.2 Residuos especiales

CONTENEDORES Y LIMPIEZAS CUEVAS, S.L.	
Número de inscripción	G29006468, AN000398, GRU007112, PRNP001183MA
Dirección física	Puerto Pesquero, Muelle n°8, locales PP 03/01, PPL 03/14 y PPL 03/15, 29001, Málaga, Málaga
Teléfono	697234348

Tabla 11: datos gestor de residuos especiales más próximo.

7. Pliego de prescripciones técnicas

Las principales prescripciones de este pliego, en relación al almacenaje, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra son:

Gestión de residuos de construcción y demolición

- La gestión de residuos se realizará mediante su identificación de acuerdo con la Lista Europea de Residuos publicada por la Ley 7/2022, de 9 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- La separación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios utilizados

- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la propiedad los certificados de los contenedores utilizados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas por la comunidad de Andalucía.

Limpieza de las obras

- Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de runas

3 Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Disponible en: < https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/sira-buscador-publico/ >. [Fecha de consulta: 14/08/2025].

como de materias sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente un buen aspecto.

Con carácter particular

- El depósito temporal de runa, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Tal depósito en acopios, también deberá de estar en lugares debidamente señalizados y segregados de la resta de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá de señalizar y segregar de la resta de residuos de un modo adecuado.
- En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán de figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc. Los contenedores deberán de estar pintados en colores que destaquen por su visibilidad, especialmente de noche, y contar con una banda de material reflectante.
- El responsable de la obra a la que da servicio el contendor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario laboral, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a las que dan servicio.
- En el equipo de obra de deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimiento de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionantes de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias, objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y, también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La dirección de obra será la responsable de la decisión a tomar y su justificación delante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberán de asegurar en la contratación de la gestión de los RCD, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incinerador, centro de reciclaje de plásticos / maderas, etc.) sean centros con la autorización autonómica de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente. Se deberá de contratar solo transportistas o gestores autorizados por esta consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD deberán de aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean realizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá de aportar evidencia documental del destino final.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se encuentren en una obra de demolición se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 7/2022, Real Decreto 208/2022, Real Decreto 952/1997, etc.), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas municipales. Así mismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comida, envases, lodos de fosas sépticas, etc.) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Para el caso de los residuos de amianto, se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el

amianto, Art. 7, así como la legislación laboral de aplicación.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de runa con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en montones de altura no superior a 2 m. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8. Instalaciones para la gestión de los residuos

Se prevé habilitar una zona destinada al acopio y almacenaje temporal de los residuos de la obra donde se ubicarán los contenedores correspondientes para almacenarlos.

Se plantea un área total de 450,5 m² con espacio suficiente para ubicar los contenedores y para que puedan maniobrar los transportes que transporten los residuos. Se destinará un contenedor para residuos especiales diferenciado de los demás y 7 contenedores para residuos no especiales: gris para el hormigón, azul para el papel y cartón, marrón para la madera, morado para ladrillos, tejas y cerámicos, amarillo para el plástico, verde para el vidrio y naranja para el metal.

El tipo y dimensiones de los contenedores planteados para almacenar los residuos se describen en las figuras siguientes:

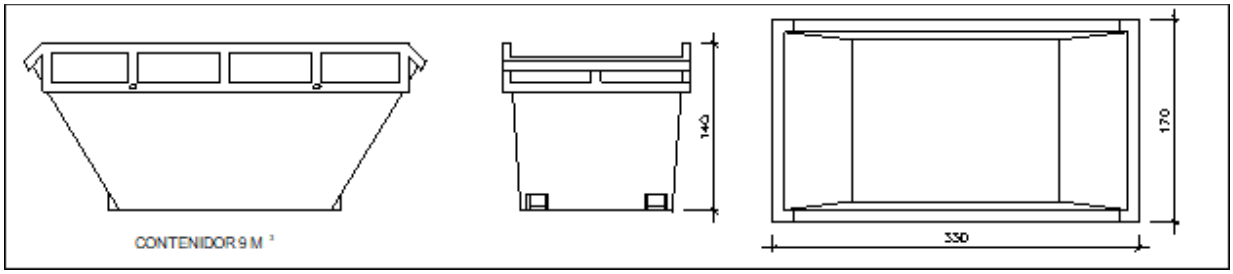


Figura 3: dimensiones contenedores aptos para hormigón, cerámicos y pétreos.

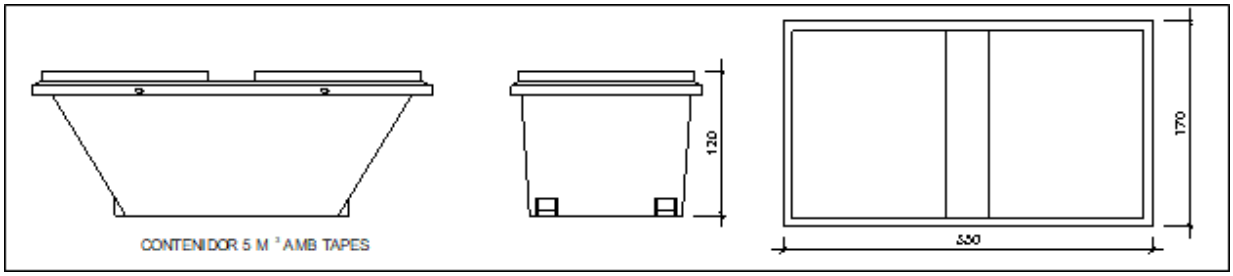


Figura 4: dimensiones contenedores aptos para plásticos, papel y cartón, metales y madera.

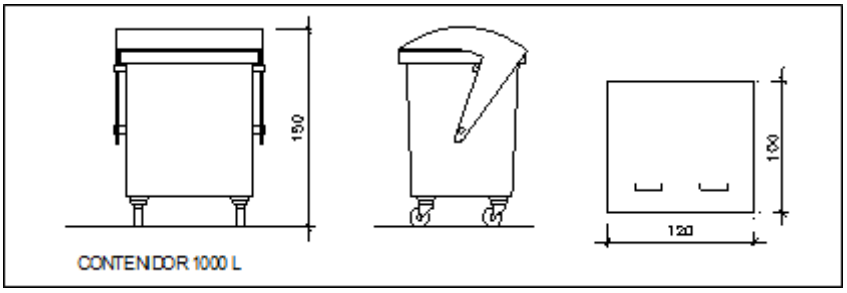


Figura 5: dimensiones contenedores de 1000 L, aptos para vidrio, plástico, papel y cartón y residuos biodegradables.

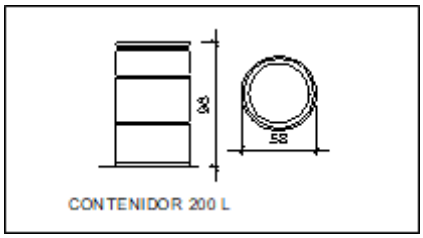


Figura 6: bidones de 200 L, aptos para residuos especiales.

9. Presupuesto

El cálculo de residuos que se realiza a nivel de proyecto es una estimación realizada a partir de la superficie construida / demolida y del importe de las obras.

Tal como se ha indicado anteriormente, se transportarán a vertedero los residuos inertes, como pueden ser los restos de hormigón, restos de acero y otros materiales pétreos que puedan aparecer en la excavación o en los trabajos de demolición, así como restos de madera, materiales plásticos, otros materiales metálicos y otros subproductos que se generen por los trabajos de obra.

Dado que estos cálculos parten de unas tablas genéricas, se estima que las toneladas de residuos que se depositaran en vertederos autorizados o que se gestionaran en centros de reciclaje resultan:

A.- ESTIMACIÓN COSTE TRATAMIENTO DE LOS RCDs			
Tipología RCDs	Estimación [m³]	Precio gestión [€/m³]	Importe [€]
A1 RCDs NIVEL I			
Tierras y pétreos de la excavación	6.477,46	3,06	19.821,03
A2 RCDs NIVEL II			
RCDs naturaleza pétrea	3.064,22	2,64	8.076,67
RCDs naturaleza no pétrea	453,78	4,74	2.149,48
RCDs potencialmente peligrosos	434,81	11,57	5.031,78
B.- OTROS COSTES DE GESTIÓN			
Presupuesto hasta cubrir RCD nivel I			141,78
Presupuesto hasta cubrir RCD nivel II			0,00
Presupuesto de obra por costes de gestión, alquileres, etc.			3,19
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS			**35.223,93**

Tabla 12: presupuesto para la gestión de residuos de la obra.

El presupuesto de ejecución de materiales de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **TREINTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTE Y TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS** (35.223,93 €).

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

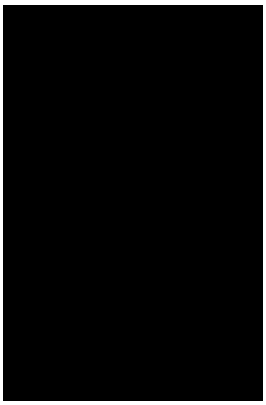
Invall

Firmado por:

El ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña



APÉNDICE 1: ETIQUETADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán de estar etiquetados de manera clara, legible e indeleble. La etiqueta tendrá unas medidas mínimas de 10x10 cm y contendrá la información siguiente:

- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicia el depósito de los residuos en el lugar de almacenaje).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme el Reglamento CE n° 1272/2008. En el caso de coincidir diversos riesgos, los pictogramas deben de ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

SÍMBOLO	CLASE DE PELIGRO	PRECAUCIONES RECOMANDADAS
GHS01	**HP1 Explosivo** Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno.	Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
GHS02	**HP3 Inflamable** Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas.	Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
GHS03	**HP2 Comburente** Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego.	Evitar su contacto con materiales combustibles.
GHS04	**Gas bajo presión** Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas.	No lanzarlas nunca al fuego
GHS05	**HP4 Irritante / HP8 Corrosivo** Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes.	No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

GHS06	**HP6 Toxicidad aguda** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte.	Todo contacto con el cuerpo humano debe de ser evitado.
GHS07	**HP4 irritación cutánea / HP6 Toxicidad aguda / HP5 Toxicidad específica / HP13 Sensibilizante** Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.	Todo contacto con el cuerpo humano debe de ser evitado.
GHS08	**HP5 Toxicidad específica / HP7 Carcinógeno / HP10 Tóxico para la reproducción / HP11 Mutágeno** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.	Debe de ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.
GHS09	**HP14 Peligroso para el medio ambiente** El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.	Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Tabla 13: etiquetaje de los residuos peligrosos.

ANEXO 2: PRESUPUESTO

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 2: PRESUPUESTO

1. Objeto 3
2. Justificación de precios 4
3. Mediciones 69
4. Cuadro de precios núm. 1 78
5. Cuadro de precios núm. 2 82
6. Presupuesto desglosado 87
7. Presupuesto general 91

1. Objeto

El objeto del presente documento es proporcionar la estimación realizada de los costes asociados para el desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado una vez finalizada su vida útil, incluyendo los costes derivados de las diferentes fases de ingeniería, estudio y campañas de campo realizadas para obtener las diferentes autorizaciones administrativas y los costes asociados a la compra de los equipos y desmantelamiento del parque eólico.

La estimación de costes se proporciona en base a dos conceptos principales:

- Presupuesto de ejecución de material (PEM): incluye los costes asociados a la construcción, incluyendo provisión de equipos, materiales e infraestructuras.
- Presupuesto de ejecución por contratista (PEC): incluye, además de los costes generales, el beneficio industrial y gastos indirectos.

La estimación de los costes se ha realizado utilizando la base de datos de precios BEDEC proporcionada por el Institut de Tecnologia de Construcción de Catalunya [1]. La cual proporciona los costes de partidas de la construcción y demolición en función de las características de la obra y la zona de ejecución.

1 Fuente: Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya. Disponible en: < https://metabase.itec.cat/vide/ca/bedec/itec >. [Fecha consulta: 04/11/2025].

2. Justificación de precios

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 1

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	22,98000	€
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	22,98000	€
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	22,95000	€
A01-FEPH	h	Ayudante montador	22,98000	€
A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	31,11000	€
A06-FEQ1	h	Coordinador de actividades preventivas	25,67000	€
A0D-0007	h	Peón	22,57000	€
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	22,57000	€
A0E-000A	h	Peón especialista	23,11000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	24,24000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	25,06000	€
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	24,24000	€
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	24,24000	€
A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	25,05000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	25,06000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	24,24000	€
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	24,24000	€
A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador	24,64000	€
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	24,24000	€
A0I-I6DP	h	Peon especializado en forestal	24,83000	€

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 2

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
C110-0052	h	Carro de perforación HC-350	102,93000	€
C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	13,45000	€
C111-0057	h	Compresor con tres martillos neumáticos	16,29000	€
C113-00JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	90,21000	€
C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	55,43000	€
C130-002P	h	Bulldózer sobre cadenas, de 11 a 17 t, con escarificadora	103,70000	€
C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	27,08000	€
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	35,54000	€
C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	40,00000	€
C133-00EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	46,10000	€
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	63,19000	€
C136-00F5	h	Motoniveladora mediana	69,85000	€
C138-00KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	51,44000	€
C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	51,44000	€
C138-00KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	42,41000	€
C139-00LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	84,41000	€
C139-00LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	127,18000	€
C139-00LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	166,18000	€
C139-00LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	84,41000	€
C13A-00FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	4,92000	€
C13A-00FR	h	Compactador combustible dúplex manual de 700 kg	6,86000	€
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	49,95000	€
C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor	69,32000	€
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	53,00000	€
C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	65,49000	€
C151-0033	h	Camión cisterna de 8 m3	51,47000	€
C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	53,05000	€
C152-003B	h	Camión grúa	50,40000	€
C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	41,02000	€
C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	34,41000	€
C170-0038	h	Camión cisterna para riego asfáltico	27,08000	€
C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	149,35000	€
C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	63,11000	€
C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	37,91000	€
C175-00G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	50,90000	€
C175-00G8	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	73,93000	€
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	1,81000	€
C178-00GF	h	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	7,25000	€
C180-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	32,47000	€
C180-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	24,83000	€
C180-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	32,47000	€
C180-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	24,83000	€
C200-H7D3	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	17,68000	€

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 3

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
C207-00E1	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	7,42000	€
C20K-00DP	h	Regón vibratorio	4,73000	€
CR21-0066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	33,23000	€
CR70-00BV	h	Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	33,57000	€
CR75-M6C7	h	Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	80,74000	€

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 4

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B011-05ME	m3	Agua	1,14000	€
B020-05MN	kg	Explosivo tipus goma-2 EC con parte proporcional de mecha y detonante	4,52000	€
B03B-05NQ	m3	Recebo	14,54000	€
B03D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	8,79000	€
B03E-05OE	m3	Tierra adecuada	5,86000	€
B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	9,88000	€
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	21,19000	€
B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	21,64000	€
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	19,30000	€
B055-067M	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	139,90000	€
B057-06II	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >3 %, según UNE-EN 13808	0,55000	€
B057-06IL	kg	Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	0,59000	€
B067-2A8V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	87,64000	€
B069-2A8P	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	86,15000	€
B069-I4HB	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	88,79000	€
B069-I4L8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	89,52000	€
B069-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	87,83000	€
B06B-12QK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	105,86000	€
B06F1-LOYG	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,5	98,25000	€
B06F2-KBFV	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,45	116,46000	€
B06F2-LQZ2	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,6	102,97000	€
B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	1,61000	€
B0AK-07AY	kg	Clavo de acero, para seguridad y salud	1,61000	€
B0AM-078F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	1,65000	€
B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,59000	€
B0B7-106O	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	0,81000	€
B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	0,78000	€
B0D21-07OY	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,40000	€
B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	0,40000	€
B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	352,11000	€
B0D31-07P6	m3	Lata de madera de pino, para seguridad y salud	352,11000	€
B0D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	30,72000	€
B0D63-07PU	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos, para seguridad y salud	12,80000	€
B0D78-0CER	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	3,77000	€
B0D86-0CO0	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	1,05000	€
B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	2,56000	€
B0DZ7-0FI5	m2	Plancha de acero para encofrados y apuntalamientos, de 8 mm de espesor, para 10 usos, para seguridad y salud	3,09000	€

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 5

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B1470-19OF	u	Adaptador facial de protección respiratoria tipo boquilla, homologado según UNE-EN 142	69,41000	€
B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	17,98000	€
B1472-19PB	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	102,23000	€
B1473-0XJI	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	12,87000	€
B1474-0X0Y	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	18,58000	€
B1477-07TR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,71000	€
B147H-19PA	u	Faja de protección dorsolumbar	20,72000	€
B147J-0XKF	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior y sujeción elástica en la muñeca	1,45000	€
B147L-19OM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color roja, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	26,90000	€
B147W-19P9	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	142,29000	€
B147Y-0XJE	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	0,20000	€
B147Z-0X8	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	6,42000	€
B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologado según UNE-EN 471	14,11000	€
B148E-19OC	u	Vestido ignífugo	86,08000	€
B151G-0MCF	u	Plataforma en voladizo, abatible, para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m, de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, para 10 usos, para seguridad y salud	418,43000	€
B15A3-19NB	u	Cinturón portaherramientas	18,05000	€
B15A8-19NB	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre	114,00000	€
B15AE-19N2	u	Sirena acústica de marcha atrás, para seguridad y salud	31,30000	€
B15B3-19NJ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra	571,26000	€
B2RB-HFVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavados con código \NIME	4,69000	€
B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	7,28000	€
B9H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf S 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	69,87000	€
BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	1,53000	€
BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	1,41000	€
BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	4,67000	€
BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,76000	€
BBC2-H7E8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, con anclaje para fijar al pavimento	44,55000	€
BBC7-0R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	12,95000	€

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 6

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BBCF-165R5	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	54,11000	€
BBL9-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	11,22000	€
BBL1-0R5MK	u	Placa informativa, de 60x60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	34,40000	€
BBL1-0R5MM	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	28,54000	€
BBL1-0R5MQ	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	33,57000	€
BBL1-0R5MS	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	40,12000	€
BBM6-H6C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	86,21000	€
BBM9-0SCG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	30,98000	€
BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	287,57000	€
BD6M-0LKW	m	Tubo para drenajes, de 40 cm, de hormigón poroso	20,28000	€
BDG0-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	0,31000	€
BDK2-1KNB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	178,46000	€
BDK3-1KNI	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	11,82000	€
BG3I-08W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	3,28000	€
BGK5-H6NJ	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	10,66000	€
BGK9-11NS8	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	8,70000	€
BGK9-11O0E	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	17,11000	€
BGK1-H6NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	237,19000	€

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 7

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BGK1-H6O0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	223,87000	€
BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	0,22000	€
BP45-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,59000	€
BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,99000	€
BP4D-H6LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	0,44000	€
BP4D-H6LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,33000	€
BP4D-H6LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,33000	€
BR30-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	5,05000	€
BR31-132Q	kg	Bioactivador microbiano	5,32000	€
BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	1,09000	€
BR37-0WHZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	8,34000	€
BR3E-IR8R	m3	Sustrato para vegetación de textura arenosa o franca-arenosa, adobado, cribado con malla de 15 mm, con% MO SMS superior al 5%	19,78000	€
BR456-QH8I	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,57000	€
BR471-MI7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,44000	€
BR4U0-21GX	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N	5,44000	€

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 8

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B07F-8LT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	**Rend.:**	**1,000**				**91,27000** €
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x	23,11000	=	23,11000	
				Subtotal:			23,11000	23,11000
Maquinaria								
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,81000	=	1,26700	
				Subtotal:			1,26700	1,26700
Materiales								
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	1,630	x	19,30000	=	31,45900	
B055-06TM	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,250	x	139,90000	=	34,97500	
B011-05ME	m3	Agua	0,200	x	1,14000	=	0,22800	
				Subtotal:			66,66200	66,66200
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,23110
			COSTE DIRECTO					91,27010
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**91,27010**
B0B6-10TE	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**				**1,11000** €
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	22,98000	=	0,11490	
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	24,24000	=	0,12120	
				Subtotal:			0,23610	0,23610
Materiales								
B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,0102	x	1,65000	=	0,01683	
B0B7-10BO	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,81000	=	0,85050	
				Subtotal:			0,86733	0,86733
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,00236
			COSTE DIRECTO					1,10579
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,10579**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 9

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-1	P1478-65MII	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142	Rend.:	1,000			73,57 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1478-19OF	u	Adaptador facial de protección respiratoria tipo boquilla, homologado según UNE-EN 142	1,000	x	69,41000 =	69,41000	
					Subtotal:		69,41000	69,41000
				COSTE DIRECTO				69,41000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		4,16460
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**73,57460**
P-2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico	Rend.:	1,000			23,35 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,100	/R x	24,24000 =	2,42400	
					Subtotal:		2,42400	2,42400
Materiales								
	B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	1,000	x	17,98000 =	17,98000	
	B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,000	x	1,59000 =	1,59000	
					Subtotal:		19,57000	19,57000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03636
				COSTE DIRECTO				22,03036
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,32182
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**23,35218**
P-3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	Rend.:	1,000			108,36 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	1,000	x	102,23000 =	102,23000	
					Subtotal:		102,23000	102,23000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO	
				COSTE DIRECTO			192,23000	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	6,13380	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**198,36380**	
P-4	**P1473-EPWW**	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	**Rend.:**	**1,000**		**13,64**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1473-0XJI	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	1,000	x	12,87000 =	12,87000	
					Subtotal:		12,87000	12,87000
				COSTE DIRECTO				12,87000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,77220
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**13,64220**
P-5	**P1474-65MW**	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**Rend.:**	**1,000**		**19,69**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1474-0XKY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	1,000	x	18,58000 =	18,58000	
					Subtotal:		18,58000	18,58000
				COSTE DIRECTO				18,58000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		1,11480
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**19,69480**
P-6	**P1477-6SLG**	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	**Rend.:**	**1,000**		**6,05**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1477-0TTR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	1,000	x	5,71000 =	5,71000	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 11

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Subtotal			5,71000	5,71000
				COSTE DIRECTO				5,71000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,34260
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**6,05260**
P-7	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar	**Rend.:**	**1,000**			**21,96** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B147H-19PA	u	Faja de protección dorsolumbar	1,000	x	20,72000 =	20,72000	
				Subtotal			20,72000	20,72000
				COSTE DIRECTO				20,72000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		1,24320
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**21,96320**
P-8	P147K-EQDM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color roja, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	**Rend.:**	**1,000**			**28,51** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B147L-19O	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color roja, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	1,000	x	26,90000 =	26,90000	
				Subtotal			26,90000	26,90000
				COSTE DIRECTO				26,90000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		1,61400
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**28,51400**
P-9	P147L-EQDA	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca	**Rend.:**	**1,000**			**1,54** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B147J-EXKF	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior y sujeción elástica en la muñeca	1,000	x	1,45000 =	1,45000	
				Subtotal			1,45000	1,45000

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 12

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			COSTE DIRECTO		1,45000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	0,08700
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**1,53700**

P-10 P147W-65NC u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1 **Rend.: 1,000** **150,83** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147W-16P	u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	1,000	x	142,29000	=	142,29000	
				Subtotal:			142,29000	142,29000
			COSTE DIRECTO					142,29000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			8,53740
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**150,82740**

P-11 P147Y-EPWX u Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 **Rend.: 1,000** **0,21** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Y-6XJE	u Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	1,000	x	0,20000	=	0,20000	
				Subtotal:			0,20000	0,20000
			COSTE DIRECTO					0,20000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,01200
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,21200**

P-12 P147Z-RTH u Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 **Rend.: 1,000** **6,81** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B147Z-0X6	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	1,000	x 6,42000	= 6,42000		
					Subtotal:	6,42000		6,42000
				COSTE DIRECTO				6,42000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,38520
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**6,80520**
P-13	P1489-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	**Rend.:**	**1,000**		**14,96**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	1,000	x 14,11000	= 14,11000		
					Subtotal:	14,11000		14,11000
				COSTE DIRECTO				14,11000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,84660
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**14,95660**
P-14	P148E-EQF2	u	Vestido ignífugo	**Rend.:**	**1,000**		**91,24**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B148E-19O	u	Vestido ignífugo	1,000	x 86,08000	= 86,08000		
					Subtotal:	86,08000		86,08000
				COSTE DIRECTO				86,08000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		5,16480
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**91,24480**
P-15	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**5,69**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A6D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x 22,57000	= 2,25700		
					Subtotal:	2,25700		2,25700
Materiales								
	B6DZ7-0R5	m2	Plancha de acero para encofrados y apuntalamientos, de 8 mm de espesor, para 10 usos, para seguridad y salud	1,000	x 3,09000	= 3,09000		

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		3,09000	3,09000
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,03257
			COSTE DIRECTO			5,38957
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,32217
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**5,69174**

P-16 **P1513-35DI** u Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **481,66** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,750	/R x	24,24000	=	18,18000	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,750	/R x	22,57000	=	16,92750	
			Subtotal					35,10750	35,10750
Materiales									
	B151G-0MC	u	Plataforma en voladizo, abatible, para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m, de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, para 10 usos, para seguridad y salud	1,000	x	418,43000	=	418,43000	
	B0D62-07P	cu	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos, para seguridad y salud	0,040	x	12,80000	=	0,51200	
			Subtotal					418,94200	418,94200
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,35108
			COSTE DIRECTO						454,40058
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			27,26403
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**481,66461**

P-17 **P151O-65LF** u Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de anclados al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **27,38** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,300	/R x	24,24000	=	7,27200	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,300	/R x	22,57000	=	6,77100	
			Subtotal					14,04300	14,04300
Materiales									
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	9,800	x	0,78000	=	7,64400	
	B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	10,000	x	0,40000	=	4,00000	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 19

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		11,64400	11,64400
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,14043
			COSTE DIRECTO			25,82743
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,54965
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**27,37708**

P-18 P151R-EQFE m2 Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **17,44** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,300	/R x	24,24000	=	7,27200	
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,300	/R x	22,57000	=	6,77100	
		Subtotal					14,04300	14,04300
Materiales								
B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	3,600	x	0,40000	=	1,44000	
B0AK-07AY	kg	Clavo de acero, para seguridad y salud	0,1007	x	1,61000	=	0,16213	
B0D31-07P6	m3	Lata de madera de pino, para seguridad y salud	0,0019	x	352,11000	=	0,66901	
		Subtotal					2,27114	2,27114
		GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,14043
		COSTE DIRECTO						16,45457
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,98727
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**17,44184**

P-19 P15A3-EQFO u Cinturón portaherramientas **Rend.: 1,000** **19,13** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B15A3-19NB	u	Cinturón portaherramientas	1,000	x	18,05000	=	18,05000	
		Subtotal					18,05000	18,05000
		GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,00000
		COSTE DIRECTO						18,05000
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			1,08300
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**19,13300**

P-20 P15A6-EQFR u Gancho de grúa con dispositivo de cierre **Rend.: 1,000** **120,84** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
B15A6-19NB	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre	1,000	x	114,00000	=	114,00000	
		Subtotal					114,00000	114,00000

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 18

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00	%		0,00000
			COSTE DIRECTO				114,00000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		6,84000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**120,84000**

P-21 P15AB-EQFH u Señal acústica de marcha atrás — **Rend.: 1,000** — **33,18** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B15AE-19N2	u	Sirena acústica de marcha atrás, para seguridad y salud	1,000	x	31,30000	= 31,30000	
					Subtotal		31,30000	31,30000
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,00000
			COSTE DIRECTO					31,30000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,87800
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**33,17800**

P-22 P15B3-EQFZ u Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado — **Rend.: 1,000** — **655,65** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	= 22,57000	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	1,000	/R x	24,24000	= 24,24000	
					Subtotal		46,81000	46,81000
Materiales								
	B15E0-19NJ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra	1,000	x	571,28000	= 571,28000	
					Subtotal		571,28000	571,28000
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,46810
			COSTE DIRECTO					618,53810
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		37,11229
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**655,65039**

P-23 P15Z8-67C7 h Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones — **Rend.: 1,000** — **50,11** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	1,000	/R x	24,24000	= 24,24000	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 17

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal:		46,81000	46,81000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,46810
				COSTE DIRECTO				47,27810
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		2,83669
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**50,11479**

P-24	P161-79K6	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud	**Rend.:**	**1,000**		**25,69**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	1,000	/R x	24,24000 =	24,24000	
					Subtotal:		24,24000	24,24000
				COSTE DIRECTO				24,24000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,45440
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**25,69440**

P-25	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra	**Rend.:**	**1,000**		**23,92**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal:		22,57000	22,57000
				COSTE DIRECTO				22,57000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,35420
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**23,92420**

P-26	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos	**Rend.:**	**1,000**		**27,21**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A06-FEQ1	h	Coordinador de actividades preventivas	1,000	/R x	25,67000 =	25,67000	
					Subtotal:		25,67000	25,67000
				COSTE DIRECTO				25,67000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,54020
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**27,21020**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-27	P16C-6TC8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas	Rend.:	1,000			154,17 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	6,000	/R x	24,24000 =	145,44000	
					Subtotal:		145,44000	145,44000
				COSTE DIRECTO				145,44000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		8,72640
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**154,16640**
P-28	P214P-115U8I	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión	Rend.:	1,000			101,35 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,342	/R x	22,57000 =	7,71894	
	A0E-006A	h	Peón especialista	2,280	/R x	23,11000 =	52,69080	
	A0F-000Y	h	Oficial 1a soldador	0,380	/R x	24,64000 =	9,36320	
					Subtotal:		69,77294	69,77294
Maquinaria								
	C207-00E1	h	Equipo y elementos auxiliares para corte oxiacetilénico	0,380	/R x	7,42000 =	2,81960	
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	1,140	/R x	13,45000 =	15,33300	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,133	/R x	49,95000 =	6,64335	
					Subtotal:		24,79595	24,79595
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		1,04659
				COSTE DIRECTO				95,61548
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		5,73693
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**101,35241**
	P214U-HBQK	m2	Fresado mecánico de pavimentos de mezclas bituminosas por cada cm de espesor, con un espesor de 0 a 6 cm y en encajes aislados, con fresadora para pavimento con carga automática y cortes y entregas en tapas y rejas con compresor, carga de escombros sobre camión y barrido y limpieza de la superficie fresada	Rend.:	1,000			1,35 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x	22,57000 =	0,27084	
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,006	/R x	24,24000 =	0,14544	
					Subtotal:		0,41628	0,41628
Maquinaria								

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 19

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,006	/R x	13,45000 =	0,08070	
	C113-00JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	0,006	/R x	90,21000 =	0,54126	
	C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	0,006	/R x	37,91000 =	0,22746	
					Subtotal:		0,84942	0,84942
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00824
				COSTE DIRECTO				1,27194
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,07632
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,34826**

P214W-FEMI	m	Corte en pavimento de mezcla bituminosa de 15 cm de profundidad como mínimo con máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento, para delimitar la zona a demolir	**Rend.:**	**1,000**		**4,07**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0E-006A	h Peón especialista	0,125	/R x	23,11000 =	2,88875	
				Subtotal:		2,88875	2,88875
Maquinaria							
	C178-00QF	h Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	0,125	/R x	7,25000 =	0,90625	
				Subtotal:		0,90625	0,90625
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,04333
			COSTE DIRECTO				3,83833
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,23030
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**4,06863**

P2212-55TX	m3	Excavación de cimentación sin rampa de acceso, fins a 3 m de profundidad, en roca, con explosivos y taladro de diámetro 50 mm, y carga sobre camión	**Rend.:**	**1,000**		**15,86**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0F-000B	h Oficial 1a	0,050	/R x	24,24000 =	1,21200	
	A0D-0007	h Peón	0,050	/R x	22,57000 =	1,12850	
	A0E-006A	h Peón especialista	0,120	/R x	23,11000 =	2,77320	
				Subtotal:		5,11370	5,11370
Maquinaria							
	C13C-00LP	h Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,0242	/R x	49,95000 =	1,20879	
	C111-0057	h Compresor con tres martillos neumáticos	0,060	/R x	16,29000 =	0,97740	
	C110-0052	h Carro de perforación HC-350	0,043	/R x	102,93000 =	4,42599	
				Subtotal:		6,61218	6,61218
Materiales							
	B020-05MN	kg Explosivo tipus goma-2 EC con parte proporcional de mecha y detonante	0,700	x	4,52000 =	3,16400	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 20

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		3,16400	3,16400
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,07671
			COSTE DIRECTO			14,96659
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,89800
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**15,86458**

P2212-55U8	m3	Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión	**Rend.:**	**1,000**			**6,94**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000	= 1,12850		
				Subtotal		1,12850		1,12850
Maquinaria								
C138-09KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	0,105	/R x	51,44000	= 5,40120		
				Subtotal		5,40120		5,40120
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,01693
			COSTE DIRECTO					6,54663
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,39280
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**6,93943**

P2214-AYN8	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.:**	**1,000**			**4,50**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Maquinaria								
C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,045	/R x	94,41000	= 4,24845		
				Subtotal		4,24845		4,24845
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					4,24845
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,25491
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**4,50336**

P2217-55SN	m3	Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación	**Rend.:**	**1,000**			**6,25**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Maquinaria								
C138-09KO	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,021	/R x	51,44000	= 1,08024		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,051	/R x	94,41000 =	4,81491	
					Subtotal		5,89515	5,89515
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				5,89515
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,35371
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**6,24886**
P-29	**P2217-55T1**	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.:**	**1,000**		**3,00**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,038	/R x	94,41000 =	3,58758	
					Subtotal		3,58758	3,58758
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				3,58758
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,21525
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,80283**
P-30	**P2217-55T8**	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**Rend.:**	**1,000**		**3,00**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,038	/R x	94,41000 =	3,58758	
					Subtotal		3,58758	3,58758
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				3,58758
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,21525
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,80283**
	P221C-DZ1D	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y con las tierras dejadas al borde	**Rend.:**	**1,000**		**8,00**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000 =	0,90280	
					Subtotal		0,90280	0,90280
Maquinaria								

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 22

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,1328	/R x	49,95000 =	6,63336	
					Subtotal:		6,63336	6,63336
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,01354
			COSTE DIRECTO					7,54970
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,45298
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**8,00268**

	P221C-DZ1E	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado	**Rend.:**	**1,000**		**8,97**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000 =	0,90280	
					Subtotal:		0,90280	0,90280
Maquinaria								
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,151	/R x	49,95000 =	7,54245	
					Subtotal:		7,54245	7,54245
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,01354
			COSTE DIRECTO					8,45879
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,50753
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**8,96632**

	P221H-EL6D	m3	Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión	**Rend.:**	**1,000**		**3,25**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
					Subtotal:		0,22570	0,22570
Maquinaria								
	C139-00LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	0,030	/R x	94,41000 =	2,83230	
					Subtotal:		2,83230	2,83230
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00339
			COSTE DIRECTO					3,06139
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,18368
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,24507**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 23

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	P2241-52SN	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM	Rend.: 1,000		1,08 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,011	/R x 35,54000	=	0,39094	
	C136-09F4	h	Motoniveladora pequeña	0,010	/R x 63,19000	=	0,63190	
					Subtotal:		1,02284	1,02284
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,00000
				COSTE DIRECTO				1,02284
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,06137
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,08421**

						PRECIO
	P2242-53C7	m2	Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos	Rend.: 1,000		1,46 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x 22,57000	=	0,22570	
					Subtotal:		0,22570	0,22570
Maquinaria								
	C139-09LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	0,009	/R x 127,18000	=	1,14462	
					Subtotal:		1,14462	1,14462
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,00339
				COSTE DIRECTO				1,37371
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,08242
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,45613**

						PRECIO
	P2242-53C9	m2	Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM	Rend.: 1,000		3,72 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,120	/R x 22,57000	=	2,70840	
					Subtotal:		2,70840	2,70840
Maquinaria								
	C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,028	/R x 27,08000	=	0,75824	
					Subtotal:		0,75824	0,75824
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,04063
				COSTE DIRECTO				3,50727
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,21044
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,71770**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 24

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-31	P2259-FIVU	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos	Rend.: 1,000		0,88 €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C130-002P	h	Bulldózer sobre cadenas, de 11 a 17 t, con escarificadora	0,008	/R x	103,70000	=	0,82960	
					Subtotal:			0,82960	0,82960
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00000
				COSTE DIRECTO					0,82960
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04978
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,87938**

P-32	P2252-548J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo	Rend.: 1,000	2,81	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C151-0033	h	Camión cisterna de 6 m3	0,010	/R x	51,47000	=	0,51470	
	C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,013	/R x	51,44000	=	0,66872	
	C136-09F5	h	Motoniveladora mediana	0,010	/R x	69,85000	=	0,69850	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,020	/R x	35,54000	=	0,71080	
					Subtotal:			2,59272	2,59272
Materiales									
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
					Subtotal:			0,05700	0,05700
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00000
				COSTE DIRECTO					2,64972
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,15898
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,80870**

P-33	P2252-548L	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de aportación, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo	Rend.: 1,000	10,26	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C151-0033	h	Camión cisterna de 6 m3	0,010	/R x	51,47000	=	0,51470	
	C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,013	/R x	51,44000	=	0,66872	
	C136-09F5	h	Motoniveladora mediana	0,010	/R x	69,85000	=	0,69850	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,020	/R x	35,54000	=	0,71080	
					Subtotal:			2,59272	2,59272

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	B03E-05OE	m3	Tierra adecuada	1,200	x	5,86000 =	7,03200	
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000 =	0,05700	
					Subtotal		7,08900	7,08900
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				9,68172
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,58090
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**10,26262**

P2253-5477	m3	Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo	**Rend.:**	**1,000**		**20,54**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,020	/R x	22,57000 =	0,45140	
					Subtotal		0,45140	0,45140
Maquinaria								
	C138-09KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,013	/R x	42,41000 =	0,55133	
					Subtotal		0,55133	0,55133
Materiales								
	B03D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	2,090	x	8,79000 =	18,37110	
					Subtotal		18,37110	18,37110
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00677
				COSTE DIRECTO				19,38060
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,16284
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**20,54344**

P2255-DPHR	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM	**Rend.:**	**1,000**		**12,83**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-006A	h	Peón especialista	0,200	/R x	23,11000 =	4,62200	
					Subtotal		4,62200	4,62200
Maquinaria								
	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	0,200	/R x	6,86000 =	1,37200	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,121	/R x	49,95000 =	6,04395	
					Subtotal		7,41595	7,41595

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 26

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,06933
			COSTE DIRECTO			12,10728
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,72944
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**12,83372**

P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	**Rend.:**	**1,000**			**3,30**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Maquinaria								
C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026	/R x	51,44000 =	1,33744		
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050	/R x	35,54000 =	1,77700		
				Subtotal:		3,11444		3,11444
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					3,11444
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,18687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,30131**

P2257-54BB	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	**Rend.:**	**1,000**			**3,30**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Maquinaria								
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050	/R x	35,54000 =	1,77700		
C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026	/R x	51,44000 =	1,33744		
				Subtotal:		3,11444		3,11444
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					3,11444
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,18687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,30131**

P2258-DRNF	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible	**Rend.:**	**1,000**			**16,31**	€
			Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,020	/R x	22,57000 =	0,45140		
A0E-006A	h	Peón especialista	0,500	/R x	23,11000 =	11,55500		
				Subtotal:		12,00640		12,00640

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 27

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Maquinaria									
	C133-00EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	0,016	/R x	46,10000	=	0,73760	
	C13A-00FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	0,500	/R x	4,92000	=	2,46000	
					Subtotal:			3,19760	3,19760
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,18810
				COSTE DIRECTO					15,38410
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,92305
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**16,30714**

	P225I-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM	**Rend.:**	**1,000**		**0,85**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,016	/R x	22,57000	=	0,36112	
					Subtotal:			0,36112	0,36112
Maquinaria									
	C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,016	/R x	27,08000	=	0,43328	
					Subtotal:			0,43328	0,43328
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00542
				COSTE DIRECTO					0,79982
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04799
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,84781**

P-34	P225A-IR6Q	m3	Tendido de tierra vegetal sobre la superficie de los taludes, suministrado con camión grúa equipado con bivalva articulada, hasta un radio de actuación de 20 m, aproximadamente.	**Rend.:**	**1,000**		**58,05**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,300	/R x	35,05000	=	10,51500	
	A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	0,300	/R x	31,11000	=	9,33300	
					Subtotal:			19,84800	19,84800
Maquinaria									
	C152-003B	h	Camión grúa	0,300	/R x	50,40000	=	15,12000	
					Subtotal:			15,12000	15,12000
Materiales									
	BR3E-IR6R	m3	Sustrato para vegetación de textura arenosa o franca-arenosa, adobado, cribado con malla de 15 mm, con% MO SMS superior al 5%	1,000	x	19,78000	=	19,78000	
					Subtotal:			19,78000	19,78000

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 28

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,29772
			COSTE DIRECTO				55,04572
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		3,30274
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**58,34846**

P22D1-DGGU m2 Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión — **Rend.: 1,000** — **0,33** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,006	/R x	51,44000 =	0,30864	
					Subtotal		0,30864	0,30864
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00000
			COSTE DIRECTO					0,30864
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,01852
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,32716**

P-35 **P241-FIPX** m3 Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km — **Rend.: 1,000** — **2,43** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,056	/R x	41,02000 =	2,29712	
					Subtotal		2,29712	2,29712
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,00000
			COSTE DIRECTO					2,29712
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,13783
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,43495**

P2R4-VSTA m3 Carga con medios mecánicos y transporte de tierras no contaminadas a obra exterior o centro de valorización, con camión de 12 t, con un recorrido de fins a 20 km — **Rend.: 1,000** — **8,17** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C139-09LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	0,0069	/R x	166,18000 =	1,14664	
	C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,160	/R x	41,02000 =	6,56320	
					Subtotal		7,70984	7,70984

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 29

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,00000
			COSTE DIRECTO			7,70984
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,46259
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**8,17243**
	P2RB-HG6V	m3	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavads con código VNME	**Rend.: 1,000**		**7,95** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Materiales							
	B2RB-HFVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavads con código VNME	1,600 x	4,69000 =	7,50400	
				Subtotal		7,50400	7,50400
			COSTE DIRECTO				7,50400
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,45024
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**7,95424**
	P1Z3-D532	m2	Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión	**Rend.: 1,000**		**15,35** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0007	h	Peón	0,150 /R x	22,57000 =	3,38550	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,075 /R x	24,24000 =	1,81800	
				Subtotal		5,20350	5,20350
Materiales							
	B067-2A8V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	0,105 x	87,64000 =	9,20220	
				Subtotal		9,20220	9,20220
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,07805
			COSTE DIRECTO				14,48375
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,86903
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**15,35278**
	P45C1-J5FA	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,45, colocado con bomba	**Rend.: 1,000**		**154,38** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 30

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,320	/R x	22,57000	=	7,22240	
					Subtotal			7,22240	7,22240
Maquinaria									
	C172-083J	h	Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000	=	19,41550	
					Subtotal			19,41550	19,41550
Materiales									
	B06F2-KBF	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45	1,020	x	116,48000	=	118,81980	
					Subtotal			118,81980	118,81980
				GASTOS AUXILIARES		2,50	%		0,18056
				COSTE DIRECTO					145,63826
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		8,73830
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**154,37656**

P45C1-B0GT	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba	**Rend.:**	**1,000**			**139,76**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,320	/R x	22,57000	= 7,22240	
					Subtotal		7,22240	7,22240
Maquinaria								
	C172-083J	h	Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000	= 19,41550	
					Subtotal		19,41550	19,41550
Materiales								
	B06F2-LQZ2	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6	1,020	x	102,97000	= 105,02940	
					Subtotal		105,02940	105,02940
				GASTOS AUXILIARES		2,50	%	0,18056
				COSTE DIRECTO				131,84786
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%	7,91087
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**139,75873**

P4B8-D6QA	kg	Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**			**1,70**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0003	h	Oficial 1a ferrallista	0,011	/R x	24,24000	= 0,26664	

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 31

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,009	/R x	22,98000	=	0,20682	
					Subtotal			0,47346	0,47346
Materiales									
	B0AM-078F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,012	x	1,65000	=	0,01980	
	B0B6-107E	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	1,10579	=	1,10579	
					Subtotal			1,12559	1,12559
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00710
			COSTE DIRECTO						1,80615
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,09637
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,70252**

P4DD-3UVY	m2	Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a máxim 5 m, con tablero de madera de pino	**Rend.:**	**1,000**			**38,16**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	0,621	/R x	22,98000	=	14,27058	
	A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,621	/R x	24,24000	=	15,05304	
					Subtotal			29,32362	29,32362
Materiales									
	B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,0019	x	352,11000	=	0,66901	
	B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,990	x	0,40000	=	0,39600	
	B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,1007	x	1,61000	=	0,16213	
	B0D70-0CE	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	1,100	x	3,77000	=	4,14700	
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	0,040	x	2,56000	=	0,10240	
	B0D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	0,01511	x	30,72000	=	0,46418	
					Subtotal			5,94072	5,94072
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,73309
			COSTE DIRECTO						35,99743
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		2,15985
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**38,15728**

P7B6-H44X	m2	Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0,12 kg/m2 aplicada en una capa	**Rend.:**	**1,000**			**4,80**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-000I	h	Peón	0,075	/R x	22,57000	=	1,69275
	A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,075	/R x	24,24000	=	1,81800

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		3,51075	3,51075
Materiales								
	B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	0,132	x	7,28000 =	0,96096	
					Subtotal		0,96096	0,96096
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,05266
			COSTE DIRECTO					4,52437
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,27146
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**4,79583**

P927-3EEL	m3	Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM	**Rend.:**	**1,000**		**19,14**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x 22,57000 =	1,12850	
					Subtotal	1,12850	1,12850
Maquinaria							
	C136-09F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x 63,19000 =	2,21165	
	C151-0022	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x 53,00000 =	1,32500	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,055	/R x 35,54000 =	1,95470	
					Subtotal	5,49135	5,49135
Materiales							
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x 1,14000 =	0,05700	
	B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	1,150	x 9,88000 =	11,36200	
					Subtotal	11,41900	11,41900
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%	0,01693
			COSTE DIRECTO				18,05578
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%	1,08335
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**19,13912**

P92A-DXBM	m3	Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, colocada con motoniveladora y compactado del material al 98% del PM	**Rend.:**	**1,000**		**29,93**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x 22,57000 =	0,90280	
					Subtotal	0,90280	0,90280
Maquinaria							
	C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,023	/R x 40,00000 =	0,92000	
	C136-09F5	h	Motoniveladora mediana	0,017	/R x 69,85000 =	1,18745	
	C151-0022	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005	/R x 53,00000 =	0,26500	
					Subtotal	2,37245	2,37245

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	= 0,05700	
	B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	1,150	x	21,64000	= 24,88600	
					Subtotal		24,94300	24,94300
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,01354
			COSTE DIRECTO					28,23179
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		1,69391
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**29,92570**

P938-CFU1	m3	Base de zahorras artificial colocada con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM	**Rend.:**	**1,000**		**31,02**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0D-0007	h	Peón	0,044	/R x	22,57000 =	0,99308	
				Subtotal		0,99308	0,99308
Maquinaria							
C136-09F5	h	Motoniveladora mediana	0,017	/R x	69,85000 =	1,18745	
C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,033	/R x	40,00000 =	1,32000	
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005	/R x	53,00000 =	0,26500	
				Subtotal		2,77245	2,77245
Materiales							
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	1,200	x	21,19000 =	25,42800	
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000 =	0,05700	
				Subtotal		25,48500	25,48500
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,01490
		COSTE DIRECTO					29,26543
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		1,75593
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**31,02135**

P9A9-35FK	m3	Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM	**Rend.:**	**1,000**		**32,36**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000 =	1,12850	
				Subtotal		1,12850	1,12850
Maquinaria							
C136-09F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	63,19000 =	2,21165	
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,040	/R x	35,54000 =	1,42160	
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	53,00000 =	1,32500	

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 34

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		4,95825	4,95825
Materiales								
	B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000 =	0,05700	
	B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	1,150	x	21,19000 =	24,36850	
					Subtotal		24,42550	24,42550
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,01693
			COSTE DIRECTO					30,52918
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		1,83175
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**32,36093**

P9GH-148DU	m3	Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado	**Rend.:**	**1,000**		**128,23**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,067	/R x	24,24000	=	1,62408	
A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000	=	4,51400	
					Subtotal		6,13808	6,13808
Maquinaria								
C20K-00DP	h	Regón vibratorio	0,133	/R x	4,73000	=	0,62909	
C175-09G8	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	0,040	/R x	73,93000	=	2,95720	
					Subtotal		3,58629	3,58629
Materiales								
B06B-12QK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	1,050	x	105,86000	=	111,15300	
					Subtotal		111,15300	111,15300
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,09207
			COSTE DIRECTO					120,96944
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		7,25817
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**128,22761**

P9H5-E84D	t	Pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico, extendida y compactada	**Rend.:**	**1,000**		**77,71**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,072	/R x	22,57000	=	1,62504	
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,016	/R x	24,24000	=	0,38784	
					Subtotal		2,01288	2,01288
Maquinaria								

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 35

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	0,010	/R x	63,11000 =	0,63110	
	C175-00G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	0,008	/R x	50,90000 =	0,40720	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,010	/R x	35,54000 =	0,35540	
					Subtotal:		1,39370	1,39370
Materiales								
	B9H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	1,000	x	69,87000 =	69,87000	
					Subtotal:		69,87000	69,87000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,03319
			COSTE DIRECTO					73,30677
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		4,39841
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**77,70518**

P9L1-E97T	m2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros tipo C60BP3/BP2 ADH, con dotación 1 kg/m2	**Rend.:**	**1,000**		**0,81**	€
			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,003	/R x	23,11000 =	0,06933	
					Subtotal:	0,06933	0,06933
Maquinaria							
	C174-00G0	h	Barredora autopropulsada	0,0005	/R x	37,91000 =	0,01896	
	C170-0036	h	Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x	27,08000 =	0,08124	
					Subtotal:	0,10020	0,10020	
Materiales								
	B067-06IL	kg	Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,59000 =	0,59000	
					Subtotal:	0,59000	0,59000	
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00104
			COSTE DIRECTO					0,76057
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,04563
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,80620**

P9L1-E98I	m2	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo C60BF4 IMP, con dotación 1 kg/m2	**Rend.:**	**1,000**		**0,74**	€
			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,003	/R x	23,11000 =	0,06933	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 38

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		0,06933	0,06933
Maquinaria								
	C170-0036	h	Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x	27,08000 =	0,08124	
					Subtotal		0,08124	0,08124
Materiales								
	0057-060	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >2 %, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,55000 =	0,55000	
					Subtotal		0,55000	0,55000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00104
				COSTE DIRECTO				0,70161
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,04210
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,74371**

PBA2-FIII	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**10,05**	€

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra						
A0F-000B h	Oficial 1a	0,070	/R x	24,24000 =	1,69680	
A0D-0007 h	Peón	0,035	/R x	22,57000 =	0,78995	
			Subtotal		2,48675	2,48675
Maquinaria						
C1B0-006D h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,035	/R x	24,83000 =	0,86905	
			Subtotal		0,86905	0,86905
Materiales						
BBA1-ZXWS kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	3,080	x	1,76000 =	5,38560	
BBA0-0SD6 kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	0,500	x	1,41000 =	0,70500	
			Subtotal		6,09060	6,09060
		GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03730
		COSTE DIRECTO				9,48370
		GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,56902
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**10,05272**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 37

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBA2-RI7	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual	Rend.:	1,000			22,96 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,350	/R x	22,57000 =	7,89950	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,270	/R x	24,24000 =	6,54480	
					Subtotal:		14,44430	14,44430
Maquinaria								
	C1B0-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,090	/R x	24,83000 =	2,23470	
					Subtotal:		2,23470	2,23470
Materiales								
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	1,020	x	4,67000 =	4,76340	
					Subtotal:		4,76340	4,76340
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,21666
			COSTE DIRECTO					21,65806
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		1,29954
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**22,95861**
	PBA3-CX0MF	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	Rend.:	1,000			1,42 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,24000 =	0,29088	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000 =	0,13542	
					Subtotal:		0,42630	0,42630
Maquinaria								
	C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000 =	0,19482	
					Subtotal:		0,19482	0,19482
Materiales								
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,153	x	4,67000 =	0,71451	
					Subtotal:		0,71451	0,71451

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 38

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00639
			COSTE DIRECTO			1,34202
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,08052
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,42255**

PBA3-CXMS m Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización **Rend.: 1,000** **1,53** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0008	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,24000	=	0,24240	
A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000	=	0,11285	
				Subtotal			0,35525	0,35525
Maquinaria								
C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	
				Subtotal			0,16235	0,16235
Materiales								
BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x	1,78000	=	0,80784	
BBA0-0SC6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x	1,53000	=	0,11705	
				Subtotal			0,92489	0,92489
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00533
			COSTE DIRECTO					1,44782
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,08687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,53469**

PBA3-CXNB m Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 30 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización **Rend.: 1,000** **2,46** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,017	/R x	24,24000	=	0,41208	
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,0085	/R x	22,57000	=	0,19185	
				Subtotal			0,60393	0,60393
Maquinaria								
C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,0085	/R x	32,47000	=	0,27600	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 39

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		0,27600	0,27600
Materiales								
	BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,306	x 4,67000	=	1,42902	
					Subtotal		1,42902	1,42902
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,00906
				COSTE DIRECTO				2,31801
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,13908
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,45709**
	PBA3-DXD4	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 30 cm de anchura y 1/1 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**1,76**	€
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,014	/R x 24,24000	=	0,33936	
	A0D-0007	h	Peón	0,007	/R x 22,57000	=	0,15799	
					Subtotal		0,49735	0,49735
Maquinaria								
	C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,007	/R x 32,47000	=	0,22729	
					Subtotal		0,22729	0,22729
Materiales								
	BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x 1,78000	=	0,80784	
	BBA6-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x 1,53000	=	0,11705	
					Subtotal		0,92489	0,92489
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,00746
				COSTE DIRECTO				1,65699
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,09942
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,75641**
	PBA3-DXDA	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**0,92**	€
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 40

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,24000	=	0,29088	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000	=	0,13542	
					Subtotal			0,42630	0,42630
Maquinaria									
	C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000	=	0,19482	
					Subtotal			0,19482	0,19482
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,051	x	4,67000	=	0,23817	
					Subtotal			0,23817	0,23817
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00639
				COSTE DIRECTO					0,86568
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,05194
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,91763**

PBA3-DXDM	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**0,88**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,24000	=	0,24240	
	A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000	=	0,11285	
					Subtotal			0,35525	0,35525
Maquinaria									
	C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	
					Subtotal			0,16235	0,16235
Materiales									
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,1529	x	1,78000	=	0,28910	
	BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0255	x	1,53000	=	0,03902	
					Subtotal			0,30812	0,30812
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00533
				COSTE DIRECTO					0,83105
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04986
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,88091**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 41

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBA4-DXT6	m	Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 40 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	Rend.: 1,000			3,49	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,0085	/R x	22,57000 =	0,19185	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,017	/R x	24,24000 =	0,41208	
					Subtotal:		0,60393	0,60393
Maquinaria								
	C1B0-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,0085	/R x	24,83000 =	0,21106	
					Subtotal:		0,21106	0,21106
Materiales								
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,224	x	1,78000 =	2,15424	
	BBA6-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,204	x	1,53000 =	0,31212	
					Subtotal:		2,46636	2,46636
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00906
			COSTE DIRECTO					3,29041
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,19742
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,48783**
	PBA4-DXTC	m	Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 40 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual	Rend.: 1,000			3,05	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,020	/R x	24,24000 =	0,48480	
					Subtotal:		0,71050	0,71050
Maquinaria								
	C1B0-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,010	/R x	24,83000 =	0,24830	
					Subtotal:		0,24830	0,24830
Materiales								
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,408	x	4,67000 =	1,90536	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 42

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		1,90536	1,90536
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01866
			COSTE DIRECTO			2,87482
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,17249
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,84731**

PBB1-HB44 u Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 80 mm de diámetro, fijada a dado de hormigón con 4 pernos de anclaje roscados; incluye excavación, replanteo de la placa base y hormigonado del dado **Rend.: 1,000** **132,77** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0008	h	Oficial 1a	0,250	/R x	24,24000	=	6,06000	
A0D-0007	h	Peón	0,250	/R x	22,57000	=	5,64250	
		Subtotal					11,70250	11,70250
Maquinaria								
C138-09KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,100	/R x	42,41000	=	4,24100	
		Subtotal					4,24100	4,24100
Materiales								
BBM8-H6C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	1,000	x	96,21000	=	96,21000	
B068-2A8P	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	0,150	x	86,15000	=	12,92250	
		Subtotal					109,13250	109,13250
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,17554
		COSTE DIRECTO						125,25154
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			7,51509
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**132,76663**

PBB2-S6H8 u Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil y con desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **14,32** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	22,57000	=	2,25700	
		Subtotal					2,25700	2,25700
Materiales								
BBL0-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	11,22000	=	11,22000	
		Subtotal					11,22000	11,22000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,03386
			COSTE DIRECTO				13,51089
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,81065
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**14,32151**

PBBI-DTMC u Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante, fijada a la señal **Rend.: 1,000** **30,84** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,080	/R x	25,06000	=	2,00480	
A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,080	/R x	22,98000	=	1,83840	
				Subtotal:			3,84320	3,84320
Maquinaria								
C152-003B	h	Camión grúa	0,020	/R x	50,40000	=	1,00800	
				Subtotal:			1,00800	1,00800
Materiales								
BBMB-0SCG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	1,000	x	30,98000	=	30,98000	
				Subtotal:			30,98000	30,98000
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,05765
			COSTE DIRECTO					35,88885
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		2,15333
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**38,04218**

PBBI-567M u Placa con pintura reflectante de 60x60 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **60,63** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
				Subtotal:			22,57000	22,57000
Materiales								
BBL1-0R1M	u	Placa informativa, de 60x60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	34,40000	=	34,40000	
				Subtotal:			34,40000	34,40000
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,22570
			COSTE DIRECTO					57,19570
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		3,43174
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**60,62744**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 44

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBBJ-5474	u	Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**54,42** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MM	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	28,54000 =	28,54000	
					Subtotal		28,54000	28,54000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,22570
				COSTE DIRECTO				51,33570
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		3,08014
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**54,41584**
	PBBJ-5477	u	Placa con pintura reflectante circular de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**59,75** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MQ	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	33,57000 =	33,57000	
					Subtotal		33,57000	33,57000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,22570
				COSTE DIRECTO				56,36570
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		3,38194
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**59,74764**
	PBBJ-5479	u	Placa con pintura reflectante octogonal de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**66,69** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MS	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	40,12000 =	40,12000	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 45

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		40,12000	40,12000
			GASTOS AUXILIARES	1,00	%		0,22570
			COSTE DIRECTO				62,91570
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		3,77494
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**66,69064**

PBC9-HCTR	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, fijada al pavimento con pasador	**Rend.:**	**1,000**			**52,08**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000	=	4,51400	
				Subtotal			4,51400	4,51400
Materiales								
BBC2-H7E8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, con anclaje para fijar al pavimento	1,000	x	44,55000	=	44,55000	
				Subtotal			44,55000	44,55000
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,06771
			COSTE DIRECTO					49,13171
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		2,94790
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**52,07961**

PBC5-56GO	u	Cono de plástico reflector de 75 cm de altura	**Rend.:**	**1,000**			**14,33**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,025	/R x	22,57000	=	0,56425	
				Subtotal			0,56425	0,56425
Materiales								
BBC7-6R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	12,95000	=	12,95000	
				Subtotal			12,95000	12,95000
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,00564
			COSTE DIRECTO					13,51989
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,81119
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,33109**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 46

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO	
	PBCF-166YU	u	Panel direccional doble para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en rojo y azul, de 160x40 cm, fijado mecánicamente	Rend.:	1,000			151,14	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra									
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,560	/R x	25,06000 =	14,03360		
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,560	/R x	22,98000 =	12,86880		
					Subtotal:		26,90240	26,90240	
Maquinaria									
	C152-003B	h	Camión grúa	0,140	/R x	50,40000 =	7,05600		
					Subtotal:		7,05600	7,05600	
Materiales									
	BBCF-165R	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	2,000	x	54,11000 =	108,22000		
					Subtotal:		108,22000	108,22000	
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,40354	
			COSTE DIRECTO					142,58194	
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		8,55492	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**151,13685**	
	PD5F-M2H	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	Rend.:	1,000			21,36	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,0665	/R x	22,57000 =	1,50091		
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,03325	/R x	23,11000 =	0,76841		
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,0665	/R x	24,24000 =	1,61196		
					Subtotal:		3,88128	3,88128	
Maquinaria									
	C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	0,018	/R x	34,41000 =	0,61938		
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,009	/R x	49,95000 =	0,44955		
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,0054	/R x	63,19000 =	0,34123		
	C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,009	/R x	55,43000 =	0,49887		
					Subtotal:		1,90903	1,90903	
Materiales									
	B069-I4L8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia	0,15097	x	89,52000 =	13,51483		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
			blanda y tamaño máximo del árido 20 mm					
	B6D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,001	x	352,11000	= 0,35211	
	B6DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	0,020	x	2,56000	= 0,05120	
	B6D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,670	x	0,40000	= 0,26800	
	B6AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,050	x	1,61000	= 0,08050	
	B6AM-078F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,020	x	1,65000	= 0,03300	
						Subtotal:	14,29964	14,29964
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,05822
				COSTE DIRECTO				20,14817
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,20889
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**21,35706**

PD5F-IZMM	m	Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	**Rend.:**	**1,000**	**1,90**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0007	h Peón	0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
					Subtotal:	0,22570	0,22570
Maquinaria							
	C154-003N	h Camión para transporte de 7 t	0,020	/R x	34,41000 =	0,68820	
	C136-09F4	h Motoniveladora pequeña	0,006	/R x	63,19000 =	0,37914	
	C13C-09LP	h Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,010	/R x	49,95000 =	0,49950	
					Subtotal:	1,56684	1,56684
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00339
				COSTE DIRECTO			1,79593
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,10778
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,90368**

PD5K-DM4H	m	Drenaje con tubo de D=40 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con mortero cemento 1:6	**Rend.:**	**1,000**	**45,35**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0007	h Peón	0,288	/R x	22,57000 =	6,50016	
	A0F-000S	h Oficial 1a de obra pública	0,288	/R x	24,24000 =	6,98112	
					Subtotal:	13,48128	13,48128
Materiales							
	B0B9-HHB	m3 Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	0,0858	x	88,79000 =	7,61818	

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 48

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BD5M-BLKW	m	Tubo para drenajes, de 40 cm, de hormigón poroso	1,050	x	20,28000	= 21,29400	
	B07F-BLT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0021	x	91,27010	= 0,19167	
					Subtotal:		29,10385	29,10385
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,20222
			COSTE DIRECTO					42,78735
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		2,56724
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**45,35459**

PD5V1-VA4A	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocado en cuneta de camino rural o forestal	**Rend.:**	**1,000**		**395,97**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,500	/R x	24,24000	=	12,12000	
	A0D-0007	h	Peón	0,500	/R x	22,57000	=	11,28500	
					Subtotal:			23,40500	23,40500
Maquinaria									
	C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	0,300	/R x	53,05000	=	15,91500	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,300	/R x	49,95000	=	14,98500	
					Subtotal:			30,90000	30,90000
Materiales									
	B069-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,350	x	89,52000	=	31,33200	
	BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	1,000	x	287,57000	=	287,57000	
					Subtotal:			318,90200	318,90200
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,35108
			COSTE DIRECTO						373,55808
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			22,41348
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**395,97156**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	PD6V2-VA3Y	u	Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/XF1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales	Rend.:	1,000				896,65 €
					Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón		12,500	/R x	22,57000 =	282,12500	
	A0E-006A	h	Peón especialista		1,000	/R x	23,11000 =	23,11000	
	A0F-000B	h	Oficial 1a		6,250	/R x	24,24000 =	151,50000	
						Subtotal:		456,73500	456,73500
Maquinaria									
	C152-003B	h	Camión grúa		1,500	/R x	50,40000 =	75,60000	
	C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor		2,500	/R x	69,32000 =	173,30000	
	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg		1,000	/R x	6,86000 =	6,86000	
						Subtotal:		255,76000	255,76000
Materiales									
	B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos		8,000	x	0,40000 =	3,20000	
	B03B-05NQ	m3	Recebo		0,27625	x	14,54000 =	4,01868	
	B06F1-LOY	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.5		1,000	x	98,25000 =	98,25000	
	B0D80-0CO	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos		4,000	x	1,05000 =	4,20000	
	B0DZ1-02LZ	l	Desencofrante		0,650	x	2,56000 =	1,66400	
	B069-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm		0,170	x	89,52000 =	15,21840	
						Subtotal:		126,54908	126,54908
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		6,85103
				COSTE DIRECTO					845,89511
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		50,75371
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**896,64881**
	PDG5-HA2I	m	Bandeja continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización	Rend.:	1,000				0,58 €
					Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón		0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
						Subtotal:		0,22570	0,22570
Materiales									
	BDG6-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno		1,020	x	0,31000 =	0,31620	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 50

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		0,31620	0,31620
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00339
			COSTE DIRECTO			0,54529
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,03272
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,57800**

PDK4-LPS7 u Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación **Rend.: 1,000** **68,52** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra						
A0D-0007 h Peón	1,100	/R x	22,57000	=	24,82700	
A0F-000S h Oficial 1a de obra pública	0,550	/R x	24,24000	=	13,33200	
Subtotal					38,15900	38,15900
Maquinaria						
C152-003B h Camión grúa	0,220	/R x	50,40000	=	11,08800	
Subtotal					11,08800	11,08800
Materiales						
B06B-I6LP m3 Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,03416	x	87,83000	=	3,00027	
BDK2-1KN4 u Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	1,000	x	11,82000	=	11,82000	
Subtotal					14,82027	14,82027
GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,57239
COSTE DIRECTO						64,63966
GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			3,87838
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**68,51803**

PDK4-LPSH u Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación **Rend.: 1,000** **315,98** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra						
A0D-0007 h Peón	2,100	/R x	22,57000	=	47,39700	
A0F-000S h Oficial 1a de obra pública	1,050	/R x	24,24000	=	25,45200	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 51

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		72,84900	72,84900
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	0,420	/R x	50,40000 =	21,16800	
					Subtotal		21,16800	21,16800
Materiales								
	BDK2-1KN0	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	1,000	x	178,49000 =	178,49000	
	B0B9-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,27885	x	87,83000 =	24,49140	
					Subtotal		202,98140	202,98140
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		1,09274
			COSTE DIRECTO					298,09114
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		17,88547
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**315,97660**

PG3B-E7C6	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra	**Rend.:**	**1,000**	**16,58**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,300	/R x	22,95000 =	6,88500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	25,06000 =	5,01200	
					Subtotal		11,89700	11,89700
Materiales								
	BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	1,000	x	0,22000 =	0,22000	
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	1,020	x	3,28000 =	3,34560	
					Subtotal		3,56560	3,56560
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,17846
			COSTE DIRECTO					15,64106
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,93846
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**16,57952**

PGK8-HAZA	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN	**Rend.:**	**1,000**	**41,56**	€

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 52

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E, colocado enterrado

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,08000	=	3,38736	
					Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales									
	BGK0-H6NU	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	3,000	x	10,66000	=	32,61960	
					Subtotal			32,61960	32,61960
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,09734
			COSTE DIRECTO						39,20645
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		2,35239
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**41,55884**

PGKB-11NOF	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma	**Rend.:**	**1,000**	**35,20**	€

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 53

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,06000	=	3,38736	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
					Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales									
	BGK9-11NS	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	8,70000	=	26,62200	
					Subtotal			26,62200	26,62200
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,09734
			COSTE DIRECTO						33,20885
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		1,99253
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**35,20138**

PGK9-11NU1	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de	**Rend.:**	**1,000**	**64,26**	€

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 54

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

diseño UNE 211620, colocado enterrado

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,16958	/R x	25,06000	=	4,24967	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,16958	/R x	22,85000	=	3,89186	
					Subtotal:			8,14153	8,14153
Materiales									
	BGK3-11C0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	17,11000	=	52,35660	
					Subtotal:			52,35660	52,35660
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,12212
			COSTE DIRECTO						60,62025
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		3,63722
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**64,25747**

PGK3-11C0A	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo	**Rend.:**	**1,000**	77,71	€

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 55

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,43009	/R x	25,06000	=	10,77806	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,43009	/R x	22,95000	=	9,87057	
					Subtotal			20,64863	20,64863
Materiales									
	BGK0-11C0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	17,11000	=	52,35660	
					Subtotal			52,35660	52,35660
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,30973
			COSTE DIRECTO						73,31496
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		4,39890
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**77,71386**

PGKB-11G33	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo	**Rend.:**	**1,000**		**45,36**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,33179	/R x	25,06000	=	8,31466	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,33179	/R x	22,95000	=	7,61458	
					Subtotal			15,92924	15,92924
Materiales									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BGK3-11NS	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	8,70000 =	26,62200	
					Subtotal:	26,62200	26,62200
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,23894
			COSTE DIRECTO				42,79018
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		2,56741
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**45,35759**
	PGK1-HB3D	u	Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado	**Rend.:**	**1,000**		**268,47**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	25,06000 =	8,26980	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,330	/R x	22,95000 =	7,57350	
					Subtotal:		15,84330	15,84330
Materiales								
	BGK1-H6NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	1,000	x	237,19000 =	237,19000	
					Subtotal:		237,19000	237,19000

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 57

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,23785
			COSTE DIRECTO			253,27095
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		15,19626
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**268,46721**

PGK2-HB6E u Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado **Rend.: 1,000** **263,13** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	25,06000	=	12,53000	
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,500	/R x	22,95000	=	11,47500	
				Subtotal:			24,00500	24,00500
Materiales								
BGK1-H6O0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	1,000	x	223,87000	=	223,87000	
				Subtotal:			223,87000	223,87000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,38008
			COSTE DIRECTO					248,23508
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			14,89410
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**263,12918**

PP45-668E m Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado **Rend.: 1,000** **3,21** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050	/R x	25,06000	=	1,25300	
A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050	/R x	22,98000	=	1,14900	
				Subtotal:			2,40200	2,40200
Materiales								
BP45-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase	1,000	x	0,59000	=	0,59000	

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 58

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575				
				Subtotal		0,59000	0,59000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,03803
				COSTE DIRECTO			3,02803
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,18168
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,20971**
	PP45-VJ5F	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	**Rend.:**	**1,000**	**3,63**	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050 /R x	25,06000 =	1,25300	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050 /R x	22,98000 =	1,14900	
				Subtotal		2,40200	2,40200
Materiales							
	BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	1,000 x	0,99000 =	0,99000	
				Subtotal		0,99000	0,99000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,03803
				COSTE DIRECTO			3,42803
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,20568
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,63371**
	PP4D-H92Q	u	Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes	**Rend.:**	**1,000**	**71,19**	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,350 /R x	22,98000 =	31,02300	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,350 /R x	25,06000 =	33,83100	
				Subtotal		64,85400	64,85400
Materiales							
	BP4D-H5LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,000 x	1,33000 =	1,33000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		1,33000	1,33000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,97281
			COSTE DIRECTO				67,15681
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		4,02941
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**71,18622**

PP4D-H92S u Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes — **Rend.: 1,000** — **78,94** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,500	/R x	22,98000	=	34,47000	
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	25,06000	=	37,59000	
				Subtotal			72,06000	72,06000
Materiales								
BP4D-H5LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,000	x	1,33000	=	1,33000	
				Subtotal			1,33000	1,33000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			1,08090
			COSTE DIRECTO					74,47090
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			4,46825
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**78,93915**

PP4D-H92U u Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de perdidas y manguitos de protección — **Rend.: 1,000** — **12,21** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,1667	/R x	22,98000	=	3,83077	
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,1667	/R x	25,06000	=	4,17750	
				Subtotal			8,00827	8,00827
Maquinaria								
C200-H7D3	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	0,1667	/R x	17,68000	=	2,94726	
				Subtotal			2,94726	2,94726
Materiales								
BP4D-H5LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	1,000	x	0,44000	=	0,44000	
				Subtotal			0,44000	0,44000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,12012
				COSTE DIRECTO			11,51565
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,69094
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**12,20659**

PR25-DGFD m2 Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potência, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 % — **Rend.: 1,000** — **0,19** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	CR21-0066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potência, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	0,0054	/R x	33,23000 =	0,17944	
					Subtotal		0,17944	0,17944
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				0,17944
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,01077
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,19021**

PR3E-HBIC m3 Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña — **Rend.: 1,000** — **3,79** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,004	/R x	35,05000 =	0,14020	
	A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x	22,57000 =	0,27084	
					Subtotal		0,41104	0,41104
Maquinaria								
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,050	/R x	63,19000 =	3,15950	
					Subtotal		3,15950	3,15950
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00617
				COSTE DIRECTO				3,57671
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,21460
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,79131**

P-36 **PR8AC-MOV9** ha Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas — **Rend.: 1,000** — **1.518,38** €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0I-I6DP	h	Peon especializado en forestal	32,000	/R x	24,83000	=	794,56000	
					Subtotal:			794,56000	794,56000
Maquinaria									
	CR75-M6CT	h	Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	4,000	/R x	80,74000	=	322,96000	
					Subtotal:			322,96000	322,96000
Materiales									
	BR450-QH6I	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,57000	=	171,00000	
	BR471-M7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,44000	=	132,00000	
					Subtotal:			303,00000	303,00000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		11,91840
				COSTE DIRECTO					1.432,43840
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		85,94630
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1.518,38470**

P-37	PRA1-D0EJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramineas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 gim2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2	**Rend.:**	**1,000**			**1,20**	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,0018	/R x	35,05000	=	0,06309	
					Subtotal:			0,06309	0,06309
Maquinaria									
	CR70-00BV	h	Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	0,0009	/R x	33,57000	=	0,03021	
	C152-003B	h	Camión grúa	0,0009	/R x	50,40000	=	0,04536	
					Subtotal:			0,07557	0,07557
Materiales									
	BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	0,045	x	8,34000	=	0,37530	
	BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	0,200	x	1,09000	=	0,21800	
	BR31-132Q	kg	Bioactivador microbiano	0,015	x	5,32000	=	0,07980	
	BR39-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	0,030	x	5,05000	=	0,15150	
	B011-05ME	m3	Agua	0,002	x	1,14000	=	0,00228	
	BR4U0-21G	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramineas, según NTJ 07N	0,030	x	5,44000	=	0,16320	

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 62

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		0,99008	0,99008
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,00095
			COSTE DIRECTO				1,12969
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,06778
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,19747**

P-38 **PRF6-4BET** m2 Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km. **Rend.: 1,000** **0,17** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	0,0015	/R x	31,11000	=	0,04667	
					Subtotal			0,04667	0,04667
Maquinaria									
	C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	0,0015	/R x	65,49000	=	0,09824	
					Subtotal			0,09824	0,09824
Materiales									
	B011-05ME	m3	Agua	0,010	x	1,14000	=	0,01140	
					Subtotal			0,01140	0,01140
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%			0,00070
			COSTE DIRECTO						0,15701
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%			0,00942
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,16643**

P-39 **PXPED001** u Desmantelamiento aerogenerador Vestas V163-4.5 MW, de 3.750 kW de potencia nominal, 163 m de diámetro de rotor, 113 m de altura de buje. **Rend.: 1,000** **42.400,00** €

COSTE DIRECTO			40.000,00000
GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	2.400,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**42.400,0000**

PXPED002 u Desmantelamiento torre de medida parque eólico. **Rend.: 1,000** **2.279,00** €

COSTE DIRECTO			2.150,00000
GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	129,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2.279,0000**

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 63

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	PXPED003	m	Extracción de circuito completo soterrado de conductores de media tensión (20 kV), las cintas de señalización y elementos de protección de zanjas. Incluida carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso de vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal realmente retirado de cable, medido según especificaciones de la DT.	Rend.: 1,000	1,01	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,038	/R x 25,06000	=	0,95228	
					Subtotal:		0,95228	0,95228
Otros								
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s 0,93333	=	0,00014	
					Subtotal:		0,00014	0,00014
					COSTE DIRECTO			0,95242
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,05715
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,00957**

	PXPED004	m	Extracción de conductor de comunicaciones formado por cableado de fibra óptica del fondo de la zanja, incluida carga, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT.	Rend.: 1,000	0,33	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,0125	/R x 25,06000	=	0,31325	
					Subtotal:		0,31325	0,31325
Otros								
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s 0,33333	=	0,00005	
					Subtotal:		0,00005	0,00005
					COSTE DIRECTO			0,31330
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,01880
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,33210**

	PXPED005	m	Extracción de conductor de protección de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, soterrado, directamente enterrado. Incluida la carga manual o mecánica de escombros sobre camión o contenedor, transporte a centro de reciclaje y cánon de uso del vertedero. CRITERIO DE MEDICIÓN: m lineal de cable realmente retirado, medido según las especificaciones de la DT.	Rend.: 1,000	0,33	€

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 64

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,0125	/R x 25,08000	=	0,31325	
					Subtotal:		0,31325	0,31325
Otros								
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s 0,33333	=	0,00005	
					Subtotal:		0,00005	0,00005
					COSTE DIRECTO			0,31330
					GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	0,01880
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,33210**
	PXPED006	u	Retirada de arqueta de registro de canalización de conductores de red subterránea, con medios manuales o mecánicos. Incluye carga de runa sobre el camión, transporte hasta vertedero o gestor autorizado y cánon de uso de vertedero.		**Rend.: 1,000**		**43,04**	€
					COSTE DIRECTO			40,60377
					GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	2,43623
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**43,0400**
P-40	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra		**Rend.: 1,000**		**35.287,49**	€
					COSTE DIRECTO			33.290,08491
					GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	1.997,40509
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**35.287,4900**
P-41	PXPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER.		**Rend.: 1,000**		**-222,60**	€
					COSTE DIRECTO			-210,00000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	-12,60000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**-222,6000**
P-42	PXPER003	t	Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento.		**Rend.: 1,000**		**84,80**	€
					COSTE DIRECTO			80,00000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	4,80000
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**84,8000**

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 65

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
P-43	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios	Rend.: 1,000			956,54 €
				COSTE DIRECTO			902,39623
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	54,14377
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**956,5400**
P-44	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar	Rend.: 1,000			4.438,96 €
				COSTE DIRECTO			4.187,69811
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	251,29189
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4.438,9600**

3. Mediciones

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 1

Obra	01	DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo	01	DESMANTELAMIENTO
Título 3	01	AEROGENERADORES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2217-55T1	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Volumen [m3]					
2	LO01		222,345				222,345	C#*D#*E#*F#
3	LO02		222,345				222,345	C#*D#*E#*F#
4	LO03		222,345				222,345	C#*D#*E#*F#
5	LO04		222,345				222,345	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	889,380	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	P214P-115UM	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Volumen [m3]					
2	LO01		26,140				26,140	C#*D#*E#*F#
3	LO02		26,140				26,140	C#*D#*E#*F#
4	LO03		26,140				26,140	C#*D#*E#*F#
5	LO04		26,140				26,140	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	104,560	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	P2252-549L	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de aportación, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Volumen [m3]					
2	LO01		9,802				9,802	C#*D#*E#*F#
3	LO02		9,802				9,802	C#*D#*E#*F#
4	LO03		9,802				9,802	C#*D#*E#*F#
5	LO04		9,802				9,802	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	39,208	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	PXPED001	u	Desmantelamiento aerogenerador Vestas V163-4.5 MW, de 3.750 kW de potencia nominal, 163 m de diámetro de rotor, 113 m de altura de buje.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO04		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4,000	

Obra	01	DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo	01	DESMANTELAMIENTO

EUR

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 2

Título 3 02 VIALES Y PLATAFORMAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2250-FIVU	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]					
2	Eje 1 - zona oeste		29.672,680				29.672,680	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		4.045,290				4.045,290	C#*D#*E#*F#
4	Eje 5 - zona de giro oeste		1.662,680				1.662,680	C#*D#*E#*F#
5	Eje 4 - zona de giro este		1.997,120				1.997,120	C#*D#*E#*F#
6	Acceso oeste		104,290				104,290	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
8	LO01		1.200,469				1.200,469	C#*D#*E#*F#
9	LO02		2.953,566				2.953,566	C#*D#*E#*F#
10	LO03		1.924,078				1.924,078	C#*D#*E#*F#
11	LO04		2.943,466				2.943,466	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 46.503,637

2	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Zahorra [m3]	Taludes [m3]				
2	Eje 1 - zona oeste		1.745,334	4.394,283			6.139,617	C#+D#
3	Eje 3 - zona este		252,117	395,527			647,644	C#+D#
4	Eje 5 - zona de giro oeste		163,073	139,070			302,143	C#+D#
5	Eje 4 - zona de giro este		139,211	255,577			394,788	C#+D#
6	Acceso oeste		15,644	0,000			15,644	C#+D#
7	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
8	LO01		0,000				0,000	C#+D#
9	LO02		413,407				413,407	C#+D#
10	LO03		135,150				135,150	C#+D#
11	LO04		527,950				527,950	C#+D#

TOTAL MEDICIÓN 8.576,343

3	P2252-549J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Volumen [m3]					
2	Eje 1 - zona oeste		2.427,135				2.427,135	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		588,965				588,965	C#*D#*E#*F#
4	Eje 5 - zona de giro oeste		79,160				79,160	C#*D#*E#*F#
5	Eje 4 - zona de giro este		151,160				151,160	C#*D#*E#*F#
6	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
7	LO01		44,372				44,372	C#*D#*E#*F#
8	LO02		300,810				300,810	C#*D#*E#*F#
9	LO03		203,450				203,450	C#*D#*E#*F#
10	LO04		123,945				123,945	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3.918,997

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO

EUR

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 3

Capítulo 02 RESTAURACIÓN
Título 3 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	MATERIAL	T	Volumen [m3]	Factor esponja				
2	Tierras procedentes excavación		3.958,206	1,200			4.749,847	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4.749,847	

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 02 RESTAURACIÓN
Título 3 02 RESTAURACIÓN AMBIENTAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P225A-IR9Q	m3	Tendido de tierra vegetal sobre la superficie de los taludes, suministrado con camión grúa equipado con bivalva articulada, hasta un radio de actuación de 20 m, aproximadamente.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Volumen [m3]					
2	Eje 1 - zona oeste		5.934,536				5.934,536	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		809,058				809,058	C#*D#*E#*F#
4	Eje 5 - zona de giro oeste		332,536				332,536	C#*D#*E#*F#
5	Eje 4 - zona de giro este		399,424				399,424	C#*D#*E#*F#
6	Acceso oeste		20,858				20,858	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
8	LO01		240,084				240,084	C#*D#*E#*F#
9	LO02		590,713				590,713	C#*D#*E#*F#
10	LO03		384,815				384,815	C#*D#*E#*F#
11	LO04		588,693				588,693	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	9.388,727	

2	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]					
2	Eje 1 - zona oeste		29.672,680				29.672,680	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		4.045,290				4.045,290	C#*D#*E#*F#
4	Eje 5 - zona de giro oeste		1.662,680				1.662,680	C#*D#*E#*F#
5	Eje 4 - zona de giro este		1.997,120				1.997,120	C#*D#*E#*F#
6	Acceso oeste		104,290				104,290	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
8	LO01		1.200,469				1.200,469	C#*D#*E#*F#
9	LO02		2.953,566				2.953,566	C#*D#*E#*F#
10	LO03		1.924,076				1.924,076	C#*D#*E#*F#
11	LO04		2.943,466				2.943,466	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	46.503,637	

3	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km

EUR

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 4

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]					
2	Eje 1 - zona oeste		29.672,680				29.672,680	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		4.045,290				4.045,290	C#*D#*E#*F#
4	Eje 5 - zona de giro oeste		1.662,680				1.662,680	C#*D#*E#*F#
5	Eje 4 - zona de giro este		1.997,120				1.997,120	C#*D#*E#*F#
6	Acceso oeste		104,290				104,290	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
8	LO01		1.200,469				1.200,469	C#*D#*E#*F#
9	LO02		2.953,566				2.953,566	C#*D#*E#*F#
10	LO03		1.924,076				1.924,076	C#*D#*E#*F#
11	LO04		2.943,466				2.943,466	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	46.583,637	

4 PR6AC-MOV9 ha Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Superficie [m2]	m2 -> ha				
2	Eje 1 - zona oeste		29.672,680	10.000,000			2,967	C#/D#
3	Eje 3 - zona este		4.045,290	10.000,000			0,405	C#/D#
4	Eje 5 - zona de giro oeste		1.662,680	10.000,000			0,166	C#/D#
5	Eje 4 - zona de giro este		1.997,120	10.000,000			0,200	C#/D#
6	Acceso oeste		104,290	10.000,000			0,010	C#/D#
7	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
8	LO01		1.200,469	10.000,000			0,120	C#/D#
9	LO02		2.953,566	10.000,000			0,295	C#/D#
10	LO03		1.924,076	10.000,000			0,192	C#/D#
11	LO04		2.943,466	10.000,000			0,294	C#/D#
						TOTAL MEDICIÓN	4,649	

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

2 P1471-65NK u Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

3 P1472-65NN u Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813

EUR

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 5

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

4 P1473-EPWW u Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

5 P1474-65MW u Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

6 P1477-65LG u Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

7 P147H-65NO u Faja de protección dorsolumbar

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

8 P147K-EQDM u Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

9 P147L-EQDA u Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	

10 P147W-65NC u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1

EUR

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 8

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		12,000	

11 P147Y-EPWX u Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		3,000	

12 P147Z-RTH u Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		12,000	

13 P1480-FK75 u Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		12,000	

14 P148E-EQF2 u Vestido ignífugo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		12,000	

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 P1513-35FA m2 Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		17,000	

2 P1513-35DI u Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1,4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

EUR

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 7

						TOTAL MEDICIÓN	1,000	
3	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de anclaidas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				12,000				12,000 C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	
4	P15A3-EQFO	u	Cinturón portaherramientas					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				12,000				12,000 C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	12,000	
5	P15A8-EQFR	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				3,000				3,000 C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	3,000	
6	P15B3-EQFZ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				4,000				4,000 C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4,000	
7	P15AB-EQFH	u	Señal acústica de marcha atrás					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				3,000				3,000 C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	3,000	
8	P15Z0-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				8,000				8,000 C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	8,000	
9	P151R-EQFE	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				85,000				85,000 C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	85,000	

EUR

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 8

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 03 MEDICINA PREVENTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 04 VIGILANCIA Y FORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	P16B-6P9C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 17,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

EUR

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

MEDICIONES

Pág: 9

						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

2 PXPER002 t Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Masa [t]	% reciclabilida				
2	LO01		360,350	0,750			270,263	C#*D#*E#*F#
3	LO02		360,350	0,750			270,263	C#*D#*E#*F#
4	LO03		360,350	0,750			270,263	C#*D#*E#*F#
5	LO04		360,350	0,750			270,263	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1.081,052	

3 PXPER003 t Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Masa pala [t]	Nº palas				
2	LO01		18,709	3,000			56,127	C#*D#*E#*F#
3	LO02		18,709	3,000			56,127	C#*D#*E#*F#
4	LO03		18,709	3,000			56,127	C#*D#*E#*F#
5	LO04		18,709	3,000			56,127	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	224,508	

EUR

4. Cuadro de precios núm. 1

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142 (SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	73,57 €
P-2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico (VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	23,35 €
P-3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813 (CIENTO OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	108,36 €
P-4	P1473-EPWW	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458 (TRECE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	13,64 €
P-5	P1474-65MW	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	19,69 €
P-6	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	6,05 €
P-7	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar (VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	21,96 €
P-8	P147K-EQDM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420 (VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS)	28,51 €
P-9	P147L-EQDA	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca (UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	1,54 €
P-10	P147W-65NC	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1 (CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	150,83 €
P-11	P147Y-EPWX	u	Protector auditivo de tapón desechable, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 (CERO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	0,21 €
P-12	P1472-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	6,81 €
P-13	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 (CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	14,96 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-14	P148E-EQF2	u	Vestido ignífugo (NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS)	91,24 €
P-15	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido (CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	5,69 €
P-16	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido (CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	481,66 €
P-17	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido (VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	27,38 €
P-18	P151R-EQFE	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido (DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	17,44 €
P-19	P15A3-EQFO	u	Cinturón portaherramientas (DIECINUEVE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	19,13 €
P-20	P15A6-EQFR	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre (CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	120,84 €
P-21	P15AB-EQFH	u	Señal acústica de marcha atrás (TREINTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	33,18 €
P-22	P15B3-EQFZ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado (SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	655,65 €
P-23	P15Z9-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones (CINCUENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)	50,11 €
P-24	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud (VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	25,69 €
P-25	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra (VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS)	23,92 €
P-26	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos (VEINTISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	27,21 €
P-27	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas (CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	154,17 €
P-28	P214P-115UM	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión (CIENTO UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	101,35 €

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág: 3

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-29	P2217-55T1	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	3,80 €
P-30	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	3,80 €
P-31	P2250-FIVU	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos (CERO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	0,88 €
P-32	P2252-54WJ	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo (DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	2,81 €
P-33	P2252-54WL	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de aportación, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autoprogulsado, y humedeciendo (DIEZ EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS)	10,26 €
P-34	P225A-IR8Q	m3	Tendido de tierra vegetal sobre la superficie de los taludes, suministrado con camión grúa equipado con bivalva articulada, hasta un radio de actuación de 20 m, aproximadamente. (CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	58,35 €
P-35	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km (DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	2,43 €
P-36	PR9AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas (MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	1.518,38 €
P-37	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 (UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	1,20 €
P-38	PRF0-48ET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km (CERO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	0,17 €
P-39	PXPED001	u	Desmantelamiento aerogenerador Vestas V163-4.5 MW, de 3.750 kW de potencia nominal, 163 m de diámetro de rotor, 113 m de altura de buje. (CUARENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS)	42.400,00 €
P-40	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra (TREINTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	35.287,49 €

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág: 4

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-41	PrPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER. (MENOS DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)	-222,60 €
P-42	PrPER003	t	Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento. (OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	84,80 €
P-43	PrPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios (NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	956,54 €
P-44	PrPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar (CUATRO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	4.438,96 €

En Reus, diciembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

5. Cuadro de precios núm. 2

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142	**73,57** €
	B1470-19OF	u	Adaptador facial de protección respiratoria tipo boquilla, homologado según UNE-EN 142	69,41000 €
			Otros conceptos	4,16000 €
P-2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico	**23,35** €
	B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	17,98000 €
	B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,59000 €
			Otros conceptos	3,78000 €
P-3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	**100,36** €
	B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	102,23000 €
			Otros conceptos	6,13000 €
P-4	P1473-EPW	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	**13,64** €
	B1473-0XJI	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458	12,87000 €
			Otros conceptos	0,77000 €
P-5	P1474-65M	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**19,69** €
	B1474-0XKY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	18,58000 €
			Otros conceptos	1,11000 €
P-6	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	**6,85** €
	B1477-07TR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,71000 €
			Otros conceptos	0,34000 €
P-7	P147H-65N	u	Faja de protección dorsolumbar	**21,96** €
	B147H-19PA	u	Faja de protección dorsolumbar	20,72000 €
			Otros conceptos	1,24000 €
P-8	P147K-EQD	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	**28,51** €
	B147L-19OM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420	26,90000 €
			Otros conceptos	1,61000 €
P-9	P147L-EQD	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca	**1,54** €
	B147J-0XKF	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior y sujeción elástica en la muñeca	1,45000 €
			Otros conceptos	0,09000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
P-10	P147W-65N	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	**150,83**	€
	B147W-16P0	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1	142,29000	€
			Otros conceptos	8,54000	€
P-11	P147Y-EPW	u	Protector auditivo de tapón desechable, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	**0,21**	€
	B147Y-EXJE	u	Protector auditivo de tapón desechable, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	0,20000	€
			Otros conceptos	0,01000	€
P-12	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	**6,81**	€
	B147Z-0XI6	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	6,42000	€
			Otros conceptos	0,39000	€
P-13	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	**14,96**	€
	B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	14,11000	€
			Otros conceptos	0,85000	€
P-14	P148E-EQF	u	Vestido ignífugo	**91,24**	€
	B148E-19OC	u	Vestido ignífugo	86,08000	€
			Otros conceptos	5,16000	€
P-15	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido	**5,69**	€
	B0D27-0FI5	m2	Plancha de acero para encofrados y apuntalamientos, de 8 mm de espesor, para 10 usos, para seguridad y salud	3,09000	€
			Otros conceptos	2,60000	€
P-16	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido	**481,66**	€
	B151G-0MCF	u	Plataforma en voladizo, abatible, para carga y descarga de materiales, de 1.4x1,7 m, de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, para 10 usos, para seguridad y salud	418,43000	€
	B0D82-07PU	ou	Puntal metálico y telescópico para 3 m de altura y 150 usos, para seguridad y salud	0,51200	€
			Otros conceptos	62,71800	€
P-17	P151O-65LF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido	**27,38**	€
	B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	4,00000	€
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	7,64400	€
			Otros conceptos	15,73600	€
P-18	P151R-EQF	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido	**17,44**	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
	B6D31-07P6	m3	Lata de madera de pino, para seguridad y salud		0,66901 €
	B6D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud		1,44000 €
	B6AK-07AY	kg	Clavo de acero, para seguridad y salud		0,16213 €
				Otros conceptos	15,16886 €
P-19	P15A3-EQF	u	Cinturón portaherramientas		**19,13** €
	B15A3-19N8	u	Cinturón portaherramientas		18,05000 €
				Otros conceptos	1,08000 €
P-20	P15A6-EQF	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre		**120,84** €
	B15A6-19NB	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre		114,00000 €
				Otros conceptos	6,84000 €
P-21	P15AB-EQF	u	Señal acústica de marcha atrás		**33,18** €
	B15AE-19N2	u	Sirena acústica de marcha atrás, para seguridad y salud		31,30000 €
				Otros conceptos	1,88000 €
P-22	P15B3-EQF	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado		**655,65** €
	B15B3-19NJ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra		571,26000 €
				Otros conceptos	84,39000 €
P-23	P152I-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones		**50,11** €
				Otros conceptos	50,11000 €
P-24	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud		**25,69** €
				Otros conceptos	25,69000 €
P-25	P16I-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra		**23,92** €
				Otros conceptos	23,92000 €
P-26	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos		**27,21** €
				Otros conceptos	27,21000 €
P-27	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas		**154,17** €
				Otros conceptos	154,17000 €
P-28	P214P-115U	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión		**101,35** €
				Otros conceptos	101,35000 €
P-29	P2217-55T1	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión		**3,80** €
				Otros conceptos	3,80000 €
P-30	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión		**3,80** €
				Otros conceptos	3,80000 €
P-31	P2250-R1VJ	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos		**0,88** €
				Otros conceptos	0,88000 €
P-32	P2252-546J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y		**2,81** €

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			humedeciendo	
	B011-05ME	m3	Agua	0,05700 €
			Otros conceptos	2,75300 €
P-33	P225J-548L	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de aportación, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo	**10,26** €
	B03E-05OE	m3	Tierra adecuada	7,03200 €
	B011-05ME	m3	Agua	0,05700 €
			Otros conceptos	3,17100 €
P-34	P225A-IR6Q	m3	Tendido de tierra vegetal sobre la superficie de los taludes, suministrado con camión grúa equipado con bivalva articulada, hasta un radio de actuación de 20 m, aproximadamente.	**58,35** €
	BR3E-IR6R	m3	Sustrato para vegetación de textura arenosa o franca-arenosa, adobado, cribado con malla de 15 mm, con% MO SMS superior al 5%	19,78000 €
			Otros conceptos	38,57000 €
P-35	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km	**2,43** €
			Otros conceptos	2,43000 €
P-36	PR6AC-MD	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas	**1.518,38** €
	BR450-QH8I	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	171,00000 €
	BR471-MI7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	132,00000 €
			Otros conceptos	1.215,38000 €
P-37	PRAI-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2	**1,28** €
	BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	0,37530 €
	BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	0,21800 €
	BR31-132O	kg	Bioactivador microbiano	0,07980 €
	BR39-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	0,15150 €
	B011-05ME	m3	Agua	0,00228 €
	BR4U0-21GX	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N	0,16320 €
			Otros conceptos	0,20992 €
P-38	PRF0-46ET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km	**0,17** €
	B011-05ME	m3	Agua	0,01140 €
			Otros conceptos	0,15860 €
P-39	PXPED001	u	Desmantelamiento aerogenerador Vestas V163-4.5 MW, de 3.750 kW de potencia nominal, 163 m de diámetro de rotor, 113 m de altura de buje.	**42.400,00** €
			Sin descomposición	42.400,00000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
P-40	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra		**35.287,49**	€
				Sin descomposición	35.287,49000	€
P-41	PXPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER.		**-222,68**	€
				Sin descomposición	-222,68000	€
P-42	PXPER003	t	Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procedente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento.		**84,80**	€
				Sin descomposición	84,80000	€
P-43	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios		**956,54**	€
				Sin descomposición	956,54000	€
P-44	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar		**4.438,96**	€
				Sin descomposición	4.438,96000	€

En Reus, diciembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

6. Presupuesto desglosado

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

PRESUPUESTO

Pág.: 1

Obra	01	DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo	01	DESMANTELAMIENTO
Título 3	01	AEROGENERADORES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2217-55T1	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (P - 29)	3,80	889,380	3.379,64
2	P214P-115UM	m3	Derribo de cimentación aislada de hormigón armado, con compresor y carga mecánica de escombros sobre camión (P - 28)	101,35	104,580	10.597,16
3	P2252-549L	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de aportación, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo (P - 33)	10,26	39,208	402,27
4	PXPED001	u	Desmantelamiento aerogenerador Vestas V163-4.5 MW, de 3.750 kW de potencia nominal, 163 m de diámetro de rotor, 113 m de altura de buje. (P - 39)	42.400,00	4,000	169.600,00
TOTAL	**Título 3**		**01.01.01**			**183.979,07**

Obra	01	DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo	01	DESMANTELAMIENTO
Título 3	02	VIALES Y PLATAFORMAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2250-FIVU	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos (P - 31)	0,88	46.503,637	40.923,20
2	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (P - 30)	3,80	8.576,343	32.590,10
3	P2252-549J	m3	Extendido y compactación de suelo adecuado de la obra, en tongadas de 25 cm de grueso, como máximo, con compactación del 95 % PM, utilizando rodillo vibratorio autopropulsado, y humedeciendo (P - 32)	2,81	3.918,997	11.012,38
TOTAL	**Título 3**		**01.01.02**			**84.525,68**

Obra	01	DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo	02	RESTAURACIÓN
Título 3	01	MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km (P - 35)	2,43	4.749,847	11.542,13
TOTAL	**Título 3**		**01.02.01**			**11.542,13**

Obra	01	DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo	02	RESTAURACIÓN
Título 3	02	RESTAURACIÓN AMBIENTAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P225A-IR8Q	m3	Tendido de tierra vegetal sobre la superficie de los taludes, suministrado con camión grúa equipado con bivalva articulada, hasta un radio de actuación de 20 m, aproximadamente. (P - 34)	58,35	9.300,727	542.697,42

EUR

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

PRESUPUESTO

Pág.: 2

2	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 (P - 37)	1,20	46.503,637	55.804,36
3	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km (P - 38)	0,17	46.503,637	7.905,62
4	PR6AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas (P - 39)	1.518,38	4,649	7.058,95
TOTAL	**Título 3**			**01.02.02**		**613.666,35**

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1470-65MI	u	Boquilla, homologado según UNE-EN 142 (P - 1)	73,57	12,000	882,84
2	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico (P - 2)	23,35	12,000	280,20
3	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813 (P - 3)	108,36	12,000	1.300,32
4	P1473-EPWW	u	Protector auditivo de auricular, acoplado a la cabeza con arnés y orejeras antiruido, homologado según UNE-EN 352-1, UNE-EN 458 (P - 4)	13,64	12,000	163,68
5	P1474-65MW	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para encofrador, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y con plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (P - 5)	19,69	12,000	236,28
6	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (P - 6)	6,05	12,000	72,60
7	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar (P - 7)	21,96	12,000	263,52
8	P147K-EQDM	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 0, logotipo color rojo, tensión máxima 1000 V, homologados según UNE-EN 420 (P - 8)	28,51	12,000	342,12
9	P147L-EQDA	u	Par de guantes para uso general, con palma, nudillos, uñas y dedos índice y pulgar de piel, dorso de la mano y manguito de algodón, forro interior, y sujeción elástica en la muñeca (P - 9)	1,54	12,000	18,48
10	P147W-65NC	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje rígida, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-1 (P - 10)	150,83	12,000	1.809,96
11	P147Y-EPWX	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 (P - 11)	0,21	3,000	0,63
12	P1472-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (P - 12)	6,81	12,000	81,72

EUR

Presupuesto anexo 10. desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

PRESUPUESTO

Pág.: 3

13	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 (P - 13)	14,96	12,000	179,52
14	P148E-EOF2	u	Vestido ignífugo (P - 14)	91,24	12,000	1.094,88
TOTAL	**Título 3**		**01.03.01**			**6.726,75**

Obra: D1 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo: D3 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: D2 PROTECCIONES COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1512-35FA	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <= 1 m, de plancha deacero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido (P - 15)	5,69	17,000	96,73
2	P1513-35DI	u	Plataforma en voladizo, abatible para carga y descarga de materiales, de 1.4x1.7 m de plancha de acero gofrada y perfiles portantes de acero UPN 160, con barandillas laterales metálicas y cadena de acceso, fijada con puntales y con el desmontaje incluido (P - 16)	481,66	1,000	481,66
3	P151O-65UF	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra deacero corrugado de 20 mm de ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido (P - 17)	27,38	12,000	328,56
4	P15A3-EOFO	u	Cinturón portaherramientas (P - 19)	19,13	12,000	229,56
5	P15A6-EOFR	u	Gancho de grúa con dispositivo de cierre (P - 20)	120,84	3,000	362,52
6	P15B3-EOFZ	u	Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado (P - 22)	656,65	4,000	2.622,60
7	P15AB-EOFH	u	Señal acústica de marcha atrás (P - 21)	33,18	3,000	99,54
8	P15Z0-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones (P - 23)	50,11	8,000	400,88
9	P151R-EOFE	m2	Protección contra caídas en agujeros horizontales en el suelo para pilotes y/o muros pantalla, posición horizontal, y con el desmontaje incluido (P - 18)	17,44	85,000	1.482,40
TOTAL	**Título 3**		**01.03.02**			**6.104,65**

Obra: D1 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo: D3 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: D3 MEDICINA PREVENTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPES001	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios (P - 43)	956,54	1,000	956,54
TOTAL	**Título 3**		**01.03.03**			**956,54**

Obra: D1 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo: D3 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3: D4 VIGILANCIA Y FORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra (P - 25)	23,92	3,000	71,76
2	P161-79K6	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud (P - 24)	25,69	12,000	308,28
3	P16B-6P9C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos (P - 26)	27,21	17,000	462,57

EUR

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

PRESUPUESTO

Pág.: 4

4	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas (P - 27)	154,17	1,000	154,17
TOTAL	**Título 3**		**01.03.04**			**996,78**

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 03 SEGURIDAD Y SALUD
Título 3 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPES002	pa	Instalaciones de higiene y bienestar (P - 44)	4.438,96	1,000	4.438,96
TOTAL	**Título 3**		**01.03.05**			**4.438,96**

Obra 01 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO
Capítulo 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPER001	pa	Gestión de residuos de la obra (P - 40)	35.287,49	1,000	35.287,49
2	PXPER002	t	Reciclaje de tramos metálicos de torre, disposición controlada en centro de reciclaje de residuos de metales mezclados no peligrosos, procedentes del desmontaje de los aerogeneradores, con código 17 04 07 (metales mezclados) según LER. (P - 41)	-222,60	1.081,052	-240.642,18
3	PXPER003	t	Disposición controlada de residuos de fibra de vidrio procecente de componentes de aerogeneradores a vertedero autorizado, fábrica de tratamiento o cualquier otro lugar legalmente autorizado para su tratamiento. (P - 42)	84,80	224,508	19.038,28
TOTAL	**Capítulo**		**01.04**			**-186.316,41**

EUR

7. Presupuesto general

Presupuesto anexo 10: desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA Pág. 1

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		726.420,30
13 % Gastos generales SOBRE 726.420,30		94.434,64
6 % Beneficio industrial SOBRE 726.420,30		43.585,22
	Subtotal	864.440,16
21 % IVA SOBRE 864.440,16		181.532,43
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	1.045.972,59

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(UN MILLON CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)

En Reus, diciembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

ANEXO 3: PLANOS

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRNADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 3: PLANOS

1. Planta general. Desmantelamiento..... 1

AEROGENERADOES REPOWERING P.E. "LAS LOMAS" (ETRS89 HUSO 30)						
AERO	T.M	(X)	(Y)	(Z)	Poténcia (KW)	TIPO O SIMILAR
LO-01	El Pinar	453.696	4.084.786	552,25	3.750	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-02	Lanjarón	453.527	4.084.293	515,87	3.750	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-03	Lanjarón	454.469	4.085.056	620	3.750	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-04	Lanjarón	454.824	4.084.391	564,5	3.750	V163; HH=113 m; TH=194,5 m

LEYENDA

- AEROGENERADOR PROYECTADO
- CAMINOS PROYECTADOS A DESMANTELAR
- PLATAFORMA Y CIMENTACIÓN A RESTAURAR
- LÍMITE TERMINO MUNICIPAL

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

T. M.de El Pinar

Cortijo de Fuente Aporta

Los Astiscares

Instalación eléctrica

Cortijo del Gobernador

Salto del Lobo

Cantera

LO01

LO02

LO03

LO04

N-323

A-348

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES I LLOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/5.000

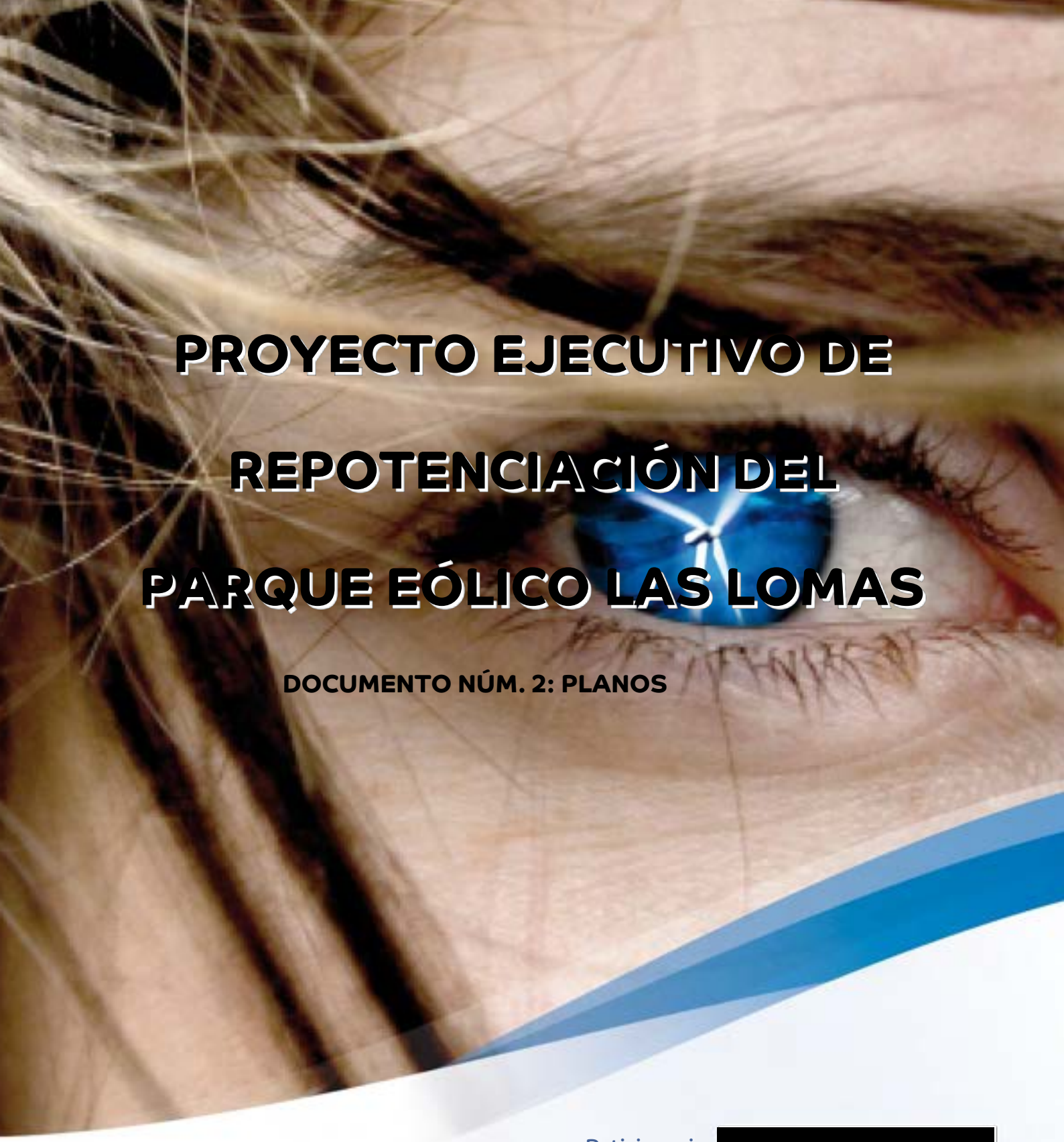
FICHERO:
2466LO-P0-AN10_Desm Planta.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL
DESMANTELAMIENTO

Nº. PLANO:
AN10
HOJA:
01 de 01



PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 2: PLANOS

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anejos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: relación de bienes y derechos afectados

Documento núm. 4: pliego de condiciones

Documento núm. 5: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 6: presupuesto

ÍNDICE PLANOS

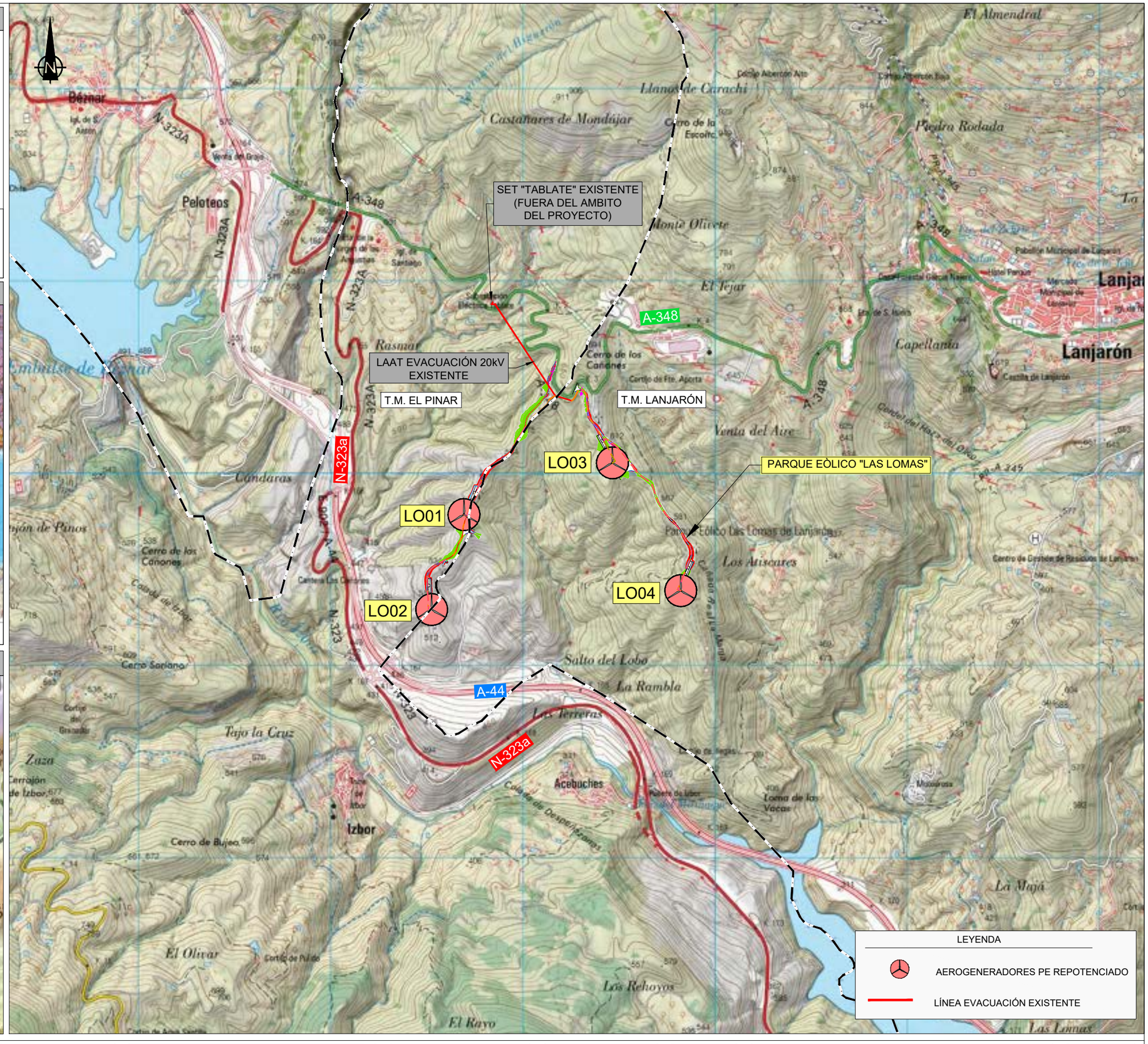
1. Situación 1
2. Estado proyectado 2
3. Planta general
   - 3.1. Aerogeneradores, viales, plataformas y zanjas. Sobre cartografía 3
   - 3.2. Aerogeneradores, viales, plataformas y zanjas. Sobre ortofoto 5
4. Planta trazado de los viales 7
5. Perfil longitudinal del parque eólico
   - 5.1. Eje 1 16
   - 5.2. Eje 2 19
   - 5.3. Eje 3 21
   - 5.4. Eje 4 y eje 5 22
6. Perfiles transversales del parque eólico
   - 6.1. Eje 1 23
   - 6.2. Eje 2 31
   - 6.3. Eje 3 34
   - 6.4. Eje 4 36
   - 6.5. Eje 5 37
7. Detalles viales y plataformas. Secciones 38
8. Zanjas tipo 40
9. Aerogenerador
   - 9.1. Planta y alzado 42
   - 9.2. Góndola 43
10. Cimentaciones aerogeneradores
    - 10.1. Cimentaciones aerogeneradores 44

10.2. Jaula de pernos 45
10.3. Aerogenerador red de tierras 46
11. Drenajes. Planta
11.1. Planta 47
11.2. Detalles 56
11.3. ODT 1 y ODT 2 57
11.4. ODT 3 58
12. Canalizaciones eléctricas. Planta 59
13. Planta general red de tierras 68
14. Esquema unifilar parque eólico
14.1. Eléctrico 69
14.2. Red de tierras 70
15. Afectaciones. Planta general 71
16. Planta general. Restauración de plataformas 72
17. Balizamiento
17.1. Planta general 73
17.2. Aerogenerador 74

ESPAÑA - PROVINCIAS

ANDALUCÍA

TT.MM. EL PILAR Y LANJARÓN



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/20.000

FICHERO:
2466LO-P0-0101-R1_Sit Empl.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

SITUACION

Nº. PLANO:
01
HOJA:
01 de 01

SET "TABLATE" EXISTENTE (FUERA DEL AMBITO DEL PROYECTO)

LAAT EVACUACIÓN 20kV EXISTENTE A REUTILIZAR

T.M. EL PINAR

ACCESO OESTE A P.E. "LAS LOMAS" DESDE A-348

APOYO 2 (PAS) EXISTENTE

T.M. LANJARÓN

ACCESO ESTE P.E. "LAS LOMAS" DESDE A-348

APOYO 1 (PAS) EXISTENTE

LO03

ZONA DE GIRO

T.M. EL PINAR

LO01

T.M. LANJARÓN

ZONA DE GIRO

LO02

LO04

LEYENDA

AEROGENERADORES PE

CAMINOS PROYECTADOS

SET "TABLATE" EXISTENTE
(ETRS89 HUSO 30)

T.M	(X)	(Y)
El Pinar	453.819	4.085.893

APOYOS EXISTENTES P.E. "LAS LOMAS"
(ETRS89 HUSO 30)

APOYO	T.M	(X)	(Y)
1 (PAS)	Lanjarón	454.255	4.085.380
2 (PAS)	El Pinar	454.170	4.085.406

ACCESOS REPOWERING P.E. "LAS LOMAS"
(ETRS89 HUSO 30)

ACCESO	CRTA.	P.K.	T.M	(X)	(Y)
ESTE	A-348	2+950	Lanjarón	454.281	4.085.442
OESTE	A-348	2+700	El Pinar	454.183	4.085.594

AEROGENERADOES REPOWERING P.E. "LAS LOMAS"
(ETRS89 HUSO 30)

AERO	T.M	(X)	(Y)	(Z)	Poténcia (MW)	TIPO O SIMILAR
LO-01	El Pinar	453.696	4.084.786	552,25	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-02	Lanjarón	453.527	4.084.293	515,87	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-03	Lanjarón	454.469	4.085.056	620	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-04	Lanjarón	454.824	4.084.391	564,5	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/10000

FICHERO:
2466LO-P0-0201-R1_Estado Proy.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

ESTADO PROYECTADO

Nº. PLANO:
02

HOJA:
01 de 01

SET "TABLATE" EXISTENTE (FUERA DEL AMBITO DEL PROYECTO)

LAAT EVACUACIÓN 20kV EXISTENTE

Subestación

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

ACCESO OESTE

ACCESO ESTE

ZONA DE GIRO

LO03

T. M.de El Pinar

Cerro de los C

Cortijo de Fuente Aporta

A-348

LEYENDA

- AEROGENERADOR PROYECTADO
- CAMINOS EXISTENTES A ADECUAR
- CAMINOS NUEVOS PROYECTADOS
- NUEVA PLATAFORMA AEROGENERADOR
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN
- LÍMITE TERMINOS MUNICIPALES

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/5.000

FICHERO:
2466LO-P0-0301-R1_Planta G.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL
AEROGENERADORES, VIALES, PLATAFORMAS Y ZANJAS
SOBRE CARTOGRAFIA

Nº. PLANO:
03.1
HOJA:
01 de 02

LO01

ZONA DE GIRO

T.M. EL PINAR

LO02

T.M. LANJARÓN

Cantera

Salto del Lobo

Los Astiscares

Instalación eléctrica

Cortijo del Gobernador

LO04

Llanos del Aguador

La Rambla

T. M. de Lanjarón

A-44

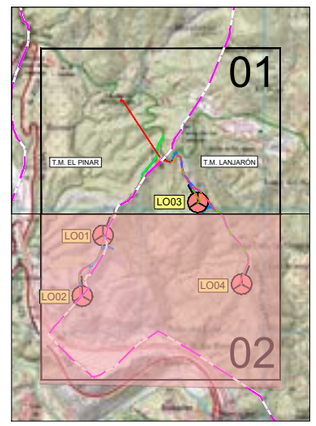
N-323

N-323a

Instalación

LEYENDA

- AEROGENERADOR PROYECTADO
- CAMINOS EXISTENTES A ADECUAR
- CAMINOS NUEVOS PROYECTADOS
- NUEVA PLATAFORMA AEROGENERADOR
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN
- LÍMITE TERMINOS MUNICIPALES



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/5.000

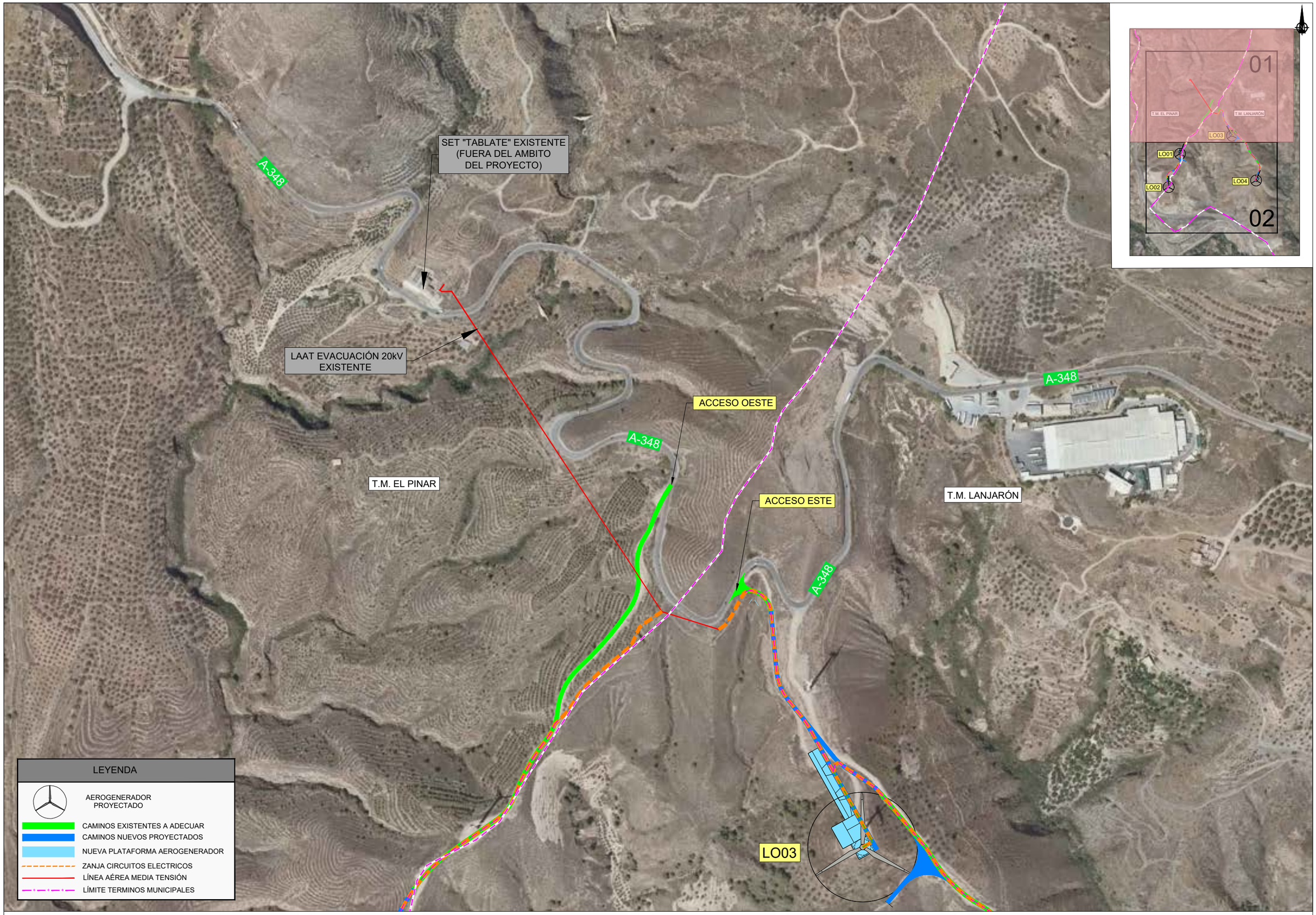
FICHERO:
2466LO-P0-0301-R1_Planta G.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL
AEROGENERADORES, VIALES, PLATAFORMAS Y ZANJAS
SOBRE CARTOGRAFIA

Nº. PLANO:
03.1
HOJA:
02 de 02



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/5.000

FICHERO:
2466LO-P0-0302-R1_Planta G-O.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL
AEROGENERADORES, VIALES, PLATAFORMAS Y ZANJAS
SOBRE ORTOFOTO

Nº. PLANO:
03.2
HOJA:
01 de 02

LO01

LO02

LO04

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

A-44

N-323a

LEYENDA

AEROGENERADOR PROYECTADO

CAMINOS EXISTENTES A ADECUAR

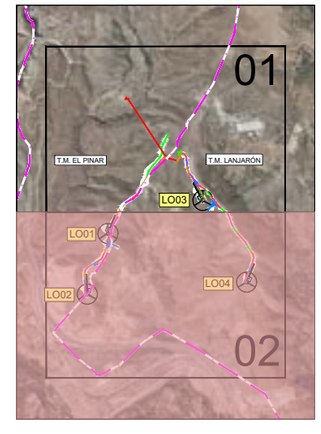
CAMINOS NUEVOS PROYECTADOS

NUEVA PLATAFORMA AEROGENERADOR

ZANJA CIRCUITOS ELECTRICOS

LÍNEA AÉREA MEDIA TENSIÓN

LÍMITE TERMINOS MUNICIPALES



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/5.000

FICHERO:
2466LO-P0-0302-R1_Planta G-O.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL
AEROGENERADORES, VIALES, PLATAFORMAS Y ZANJAS
SOBRE ORTOFOTO

Nº. PLANO:
03.2

HOJA:
02 de 02

*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

ACCESO OESTE A P.E. "LAS LOMAS"
DESDE A-348 DE LANJARÓN A ALMERÍA POR UGÍJAR
P.K. 2+700
X = 454183.86 Y = 4085594.16

ACCESO ESTE P.E. "LAS LOMAS"
DESDE A-348 DE LANJARÓN A ALMERÍA POR UGÍJAR
P.K 2+950
X = 454281.35 Y = 4085442.48

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

LAAT EVACUACIÓN 20kV EXISTENTE A REUTILIZAR

APOYO 2 (PAS) EXISTENTE

APOYO 1 (PAS) EXISTENTE

A-348

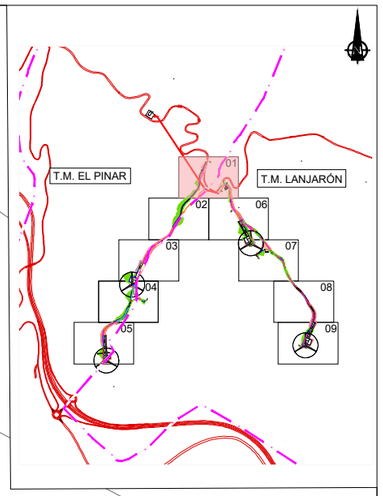
T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

EJE 1

EJE 3

R=300 R=75 R=500



PleniumPartners | Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

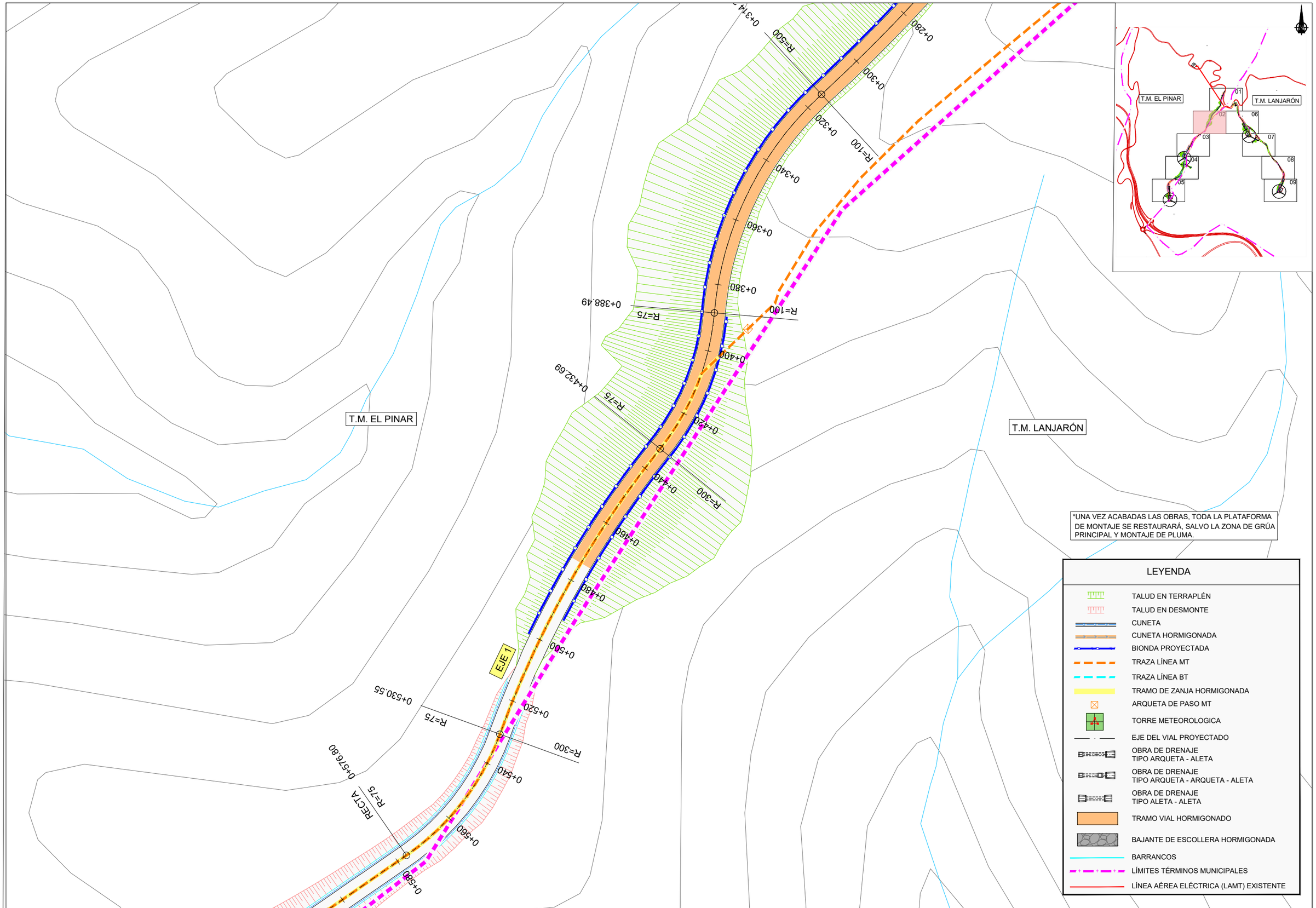
FICHERO:
2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES

Nº. PLANO: 04
HOJA: 01 de 09



*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES

Nº. PLANO: 04
HOJA: 02 de 09

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

LO03

EJE 1

0+600

0+620

0+640

0+660

0+680

0+700

0+720

0+740

0+760

0+780

0+800

0+800.11

0+820

0+840

0+860

0+880

0+900

0+920

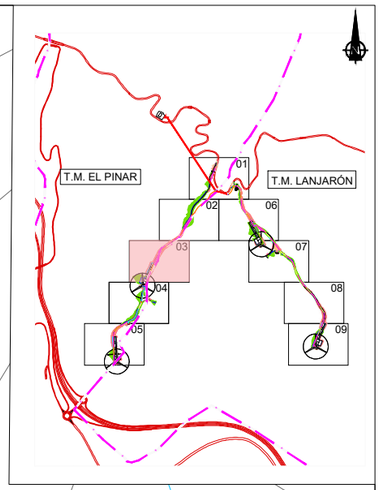
R=250

RECTA

R=250

RECTA

0+650.72



*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES

04

HOJA:
03 de 09

*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

LO01

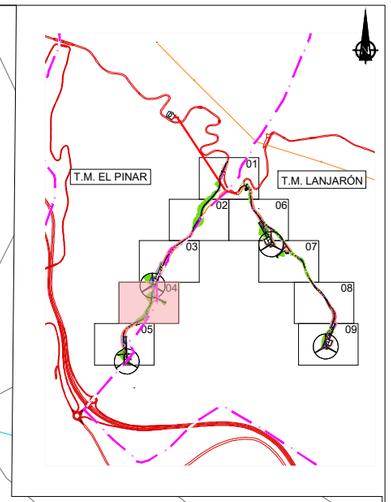
EJE 5

EJE 1

ZONA DE GIRO

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN



PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/1.000	FICHERO: 2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES	Nº. PLANO: 04; HOJA: 04 de 09

*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

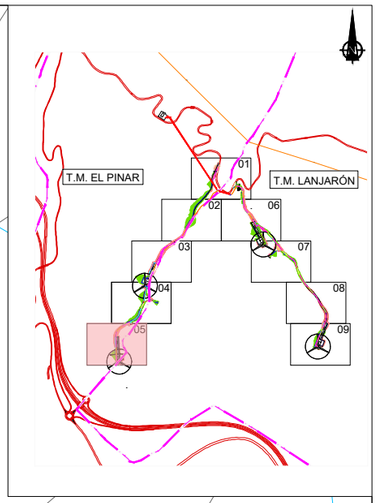
T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

EJE 1

LO02

1+260
1+280
1+300
1+320
1+340
1+360
1+380
1+384.89
1+400
1+420
1+440
1+460
1+480
1+500
1+520
1+540
1+557.08
R=75
R=400
1+371.00
RECTA

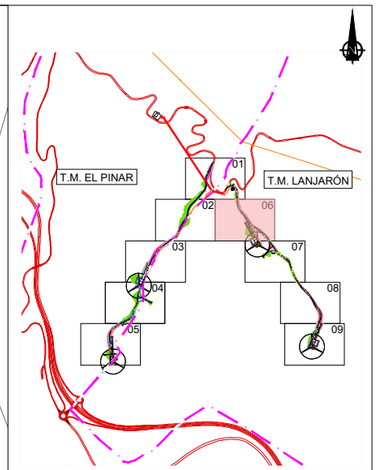


PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/1.000	FICHERO: 2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA: Noviembre 2025	PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES	Nº. PLANO: 05; HOJA: 05 de 09

*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE



PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS, TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/1.000	FICHERO: 2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES	Nº. PLANO: 05; HOJA: 06 de 09

LO03

EJE 3

EJE 2

EJE 4

ZONA DE GIRO

T.M. LANJARÓN

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

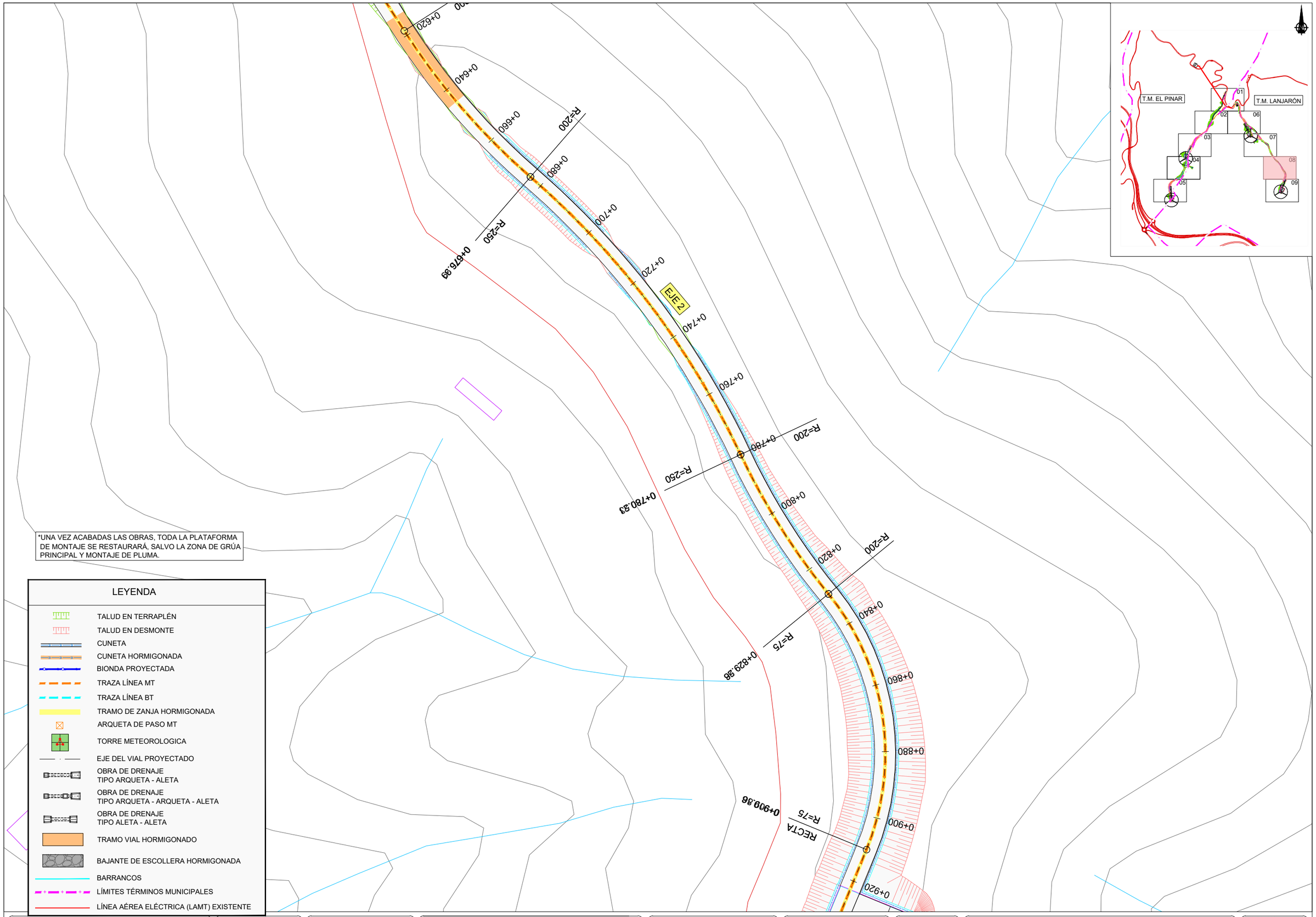
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES

Nº. PLANO: 05

HOJA: 07 de 09



*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES

Nº. PLANO: 05
HOJA: 08 de 09

*UNA VEZ ACABADAS LAS OBRAS, TODA LA PLATAFORMA DE MONTAJE SE RESTAURARÁ, SALVO LA ZONA DE GRÚA PRINCIPAL Y MONTAJE DE PLUMA.

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- TRAZA LÍNEA MT
- TRAZA LÍNEA BT
- TRAMO DE ZANJA HORMIGONADA
- ARQUETA DE PASO MT
- TORRE METEOROLOGICA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-0401-R1_Planta Repla.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

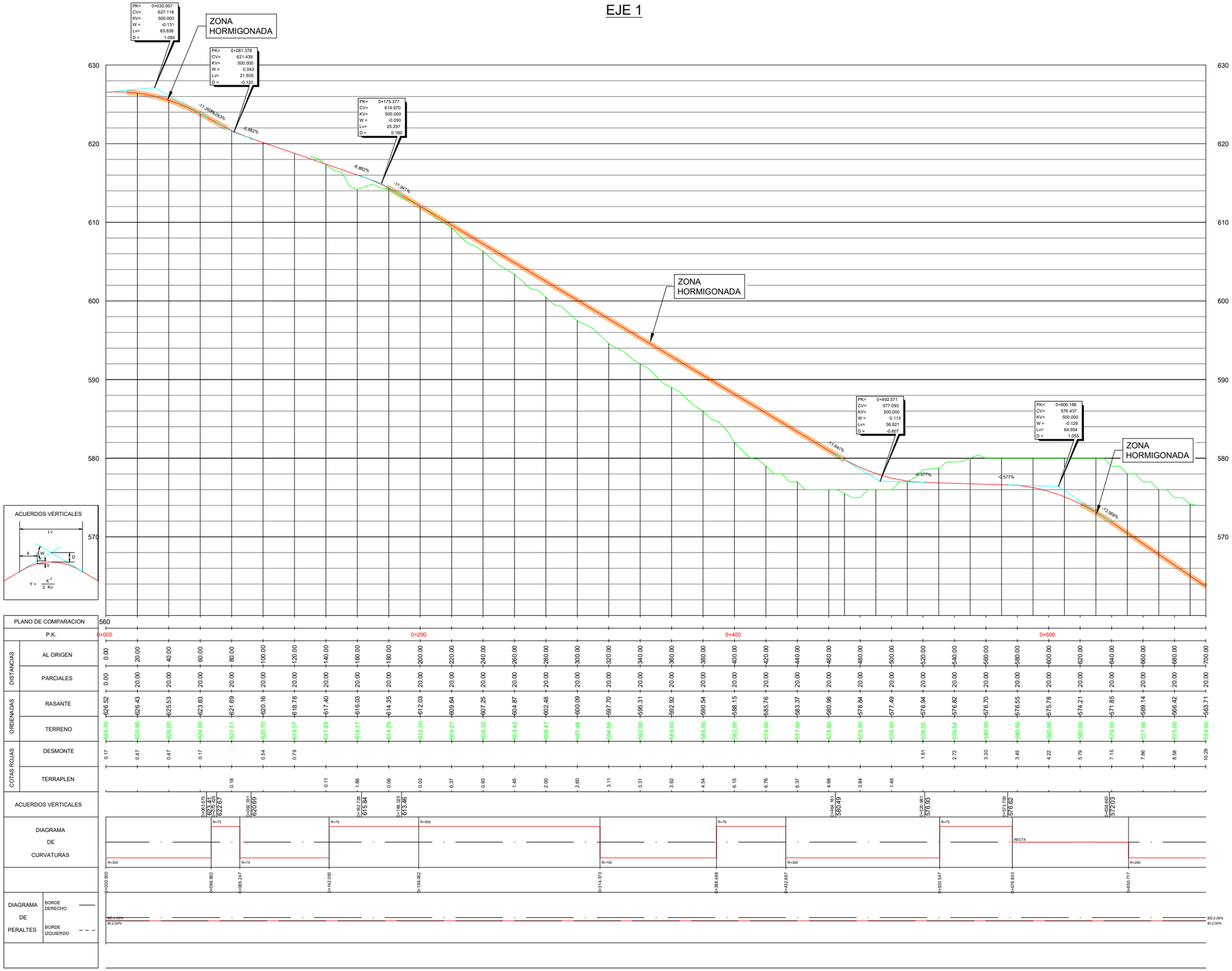
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA TRAZADO DE LOS VIALES

Nº. PLANO: 05

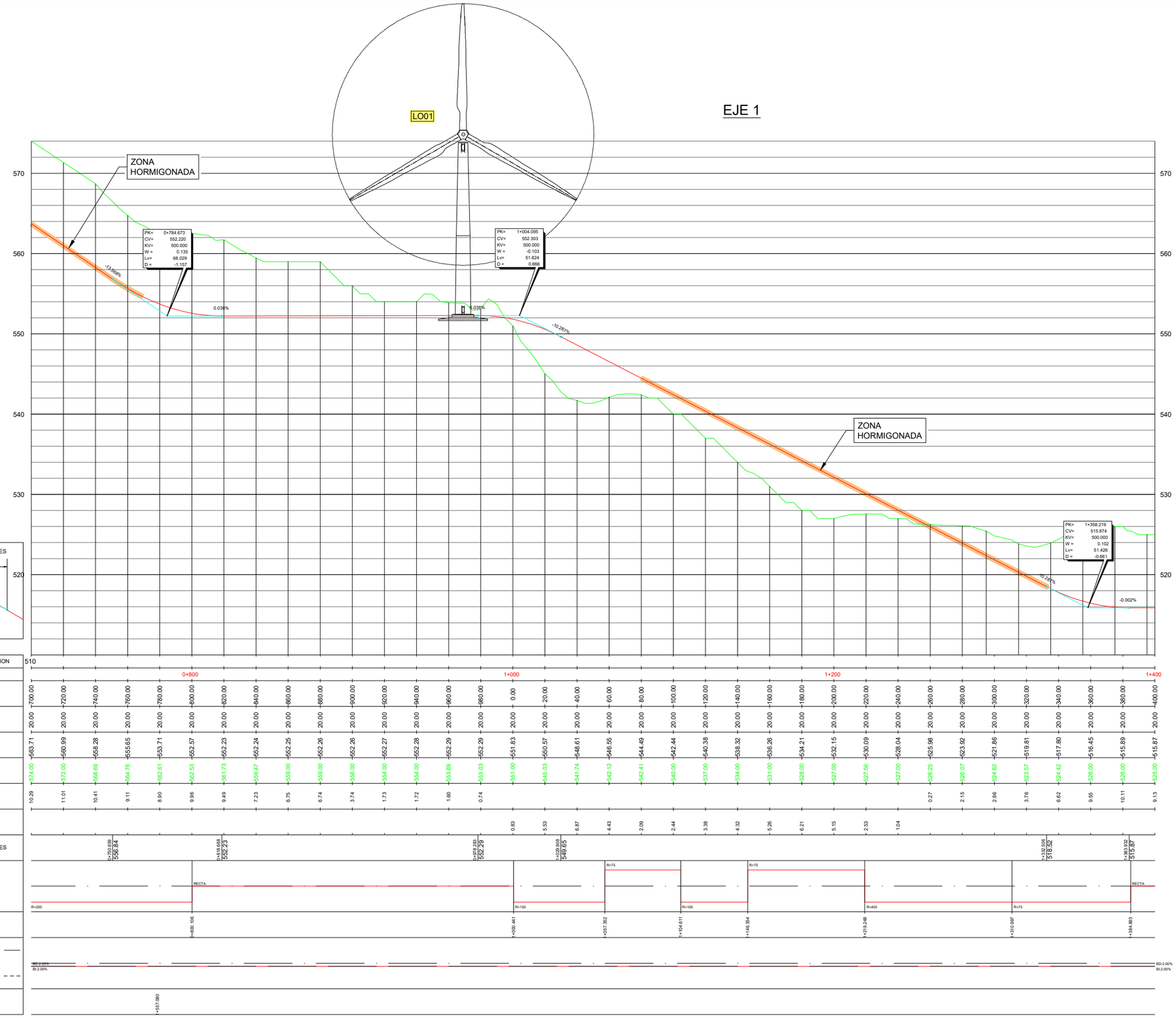
HOJA: 09 de 09

EJE 1



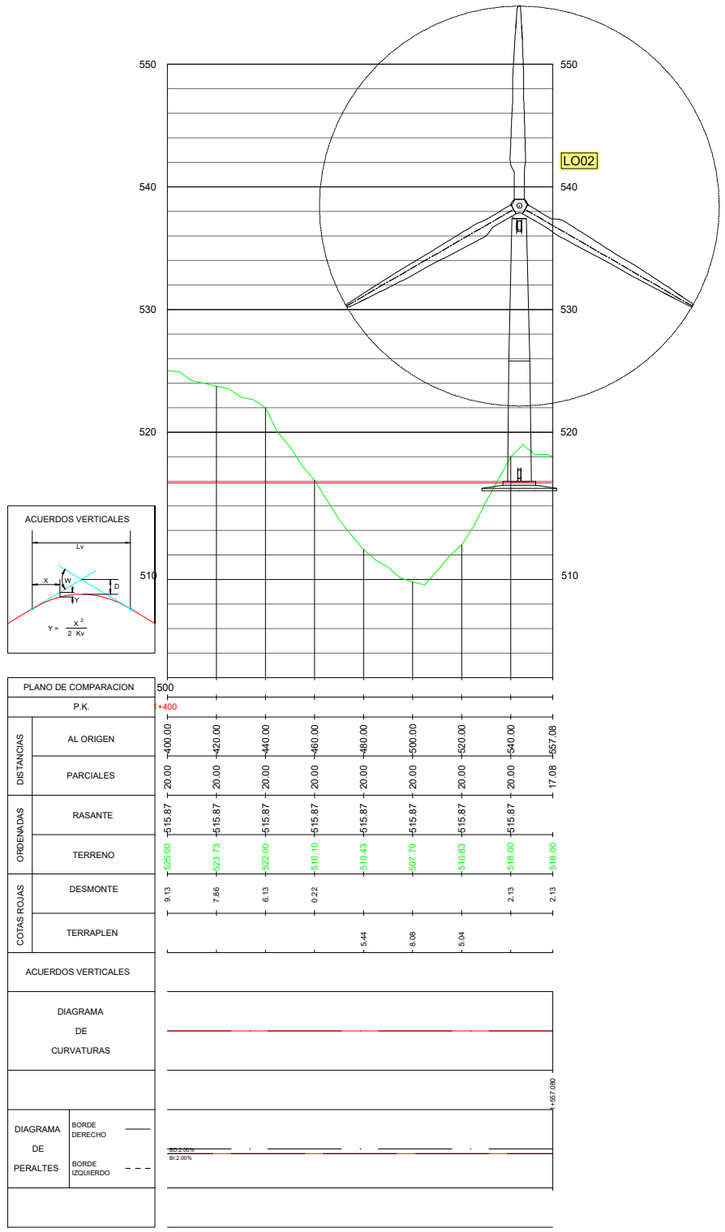
PleniumPartners / Invall	
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:	EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)
TÍTULO PROYECTO :	PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)
ESCALA EN DIN A3:	H=1/2500 V=1/500
FICHERO:	2466LO-P0-0501-R1_P. Longi.dwg
Núm. REVISIÓN:	R1
SUSTITUYE A:	R0
FECHA :	Noviembre 2025
	PERFIL LONGITUDINALDEL PARQUE EÓLICO EJE 1
Nº. PLANO:	06
HOJA:	1 de 7

EJE 1


LO01
ZONA HORMIGONADA
ZONA HORMIGONADA
PK= 0+784.673
CV= 552.220
KV= 500.000
W = 0.135
Lv= 68.029
D = -1.157
PK= 1+004.095
CV= 552.303
KV= 500.000
W = -0.103
Lv= 51.624
D = 0.666
PK= 1+358.219
CV= 515.874
KV= 500.000
W = 0.102
Lv= 51.426
D = -0.661
-13.568%
0.038%
0.038%
-10.287%
-10.287%
-0.002%
570
560
550
540
530
520
510
ACUERDOS VERTICALES
Lv
X
W
D
Y
Y = X² / 2 Kv
PLANO DE COMPARACION
P.K.
0+800
1+000
1+200
1+400
DISTANCIAS
AL ORIGEN
PARCIALES
ORDENADAS
RASANTE
TERRENO
COTAS ROJAS
DESMONTE
TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES
DIAGRAMA DE CURVATURAS
RECTA
R=250
R=150
R=75
R=100
R=75
R=400
R=75
RECTA
DIAGRAMA DE PERALTES
BORDE DERECHO
BORDE IZQUIERDO
BD:2.00%
BI:2.00%
BD:2.00%
BI:2.00%
0+750.659 556.84
0+818.688 552.23
0+979.393 552.29
1+029.908 549.65
1+332.506 518.52
1+383.932 515.87
0+800.106
1+000.441
1+057.362
1+104.611
1+146.364
1+219.248
1+310.997
1+384.883
1+557.080

| | | |

EJE 1



PLANO DE COMPARACION	500									
P.K.	+400									
DISTANCIAS	AL ORIGEN	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	220.00	240.00	257.08
	PARCIALES	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	17.08
ORDENADAS	RASANTE	+515.87	+515.87	+515.87	+515.87	+515.87	+515.87	+515.87	+515.87	
	TERRENO	+525.00	+523.73	+522.00	+516.10	+510.43	+507.79	+510.83	+518.00	+518.00
COTAS ROJAS	DESMONTE	9.13	7.86	6.13	0.22				2.13	2.13
	TERRAPLEN					5.44	8.08	5.04		
ACUERDOS VERTICALES										
DIAGRAMA DE CURVATURAS										
										+557.080
DIAGRAMA DE PERALTES	BORDE DERECHO	BD:2.00%								
	BORDE IZQUIERDO	BI:2.00%								

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARON
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
H=1/2000 V=1/500

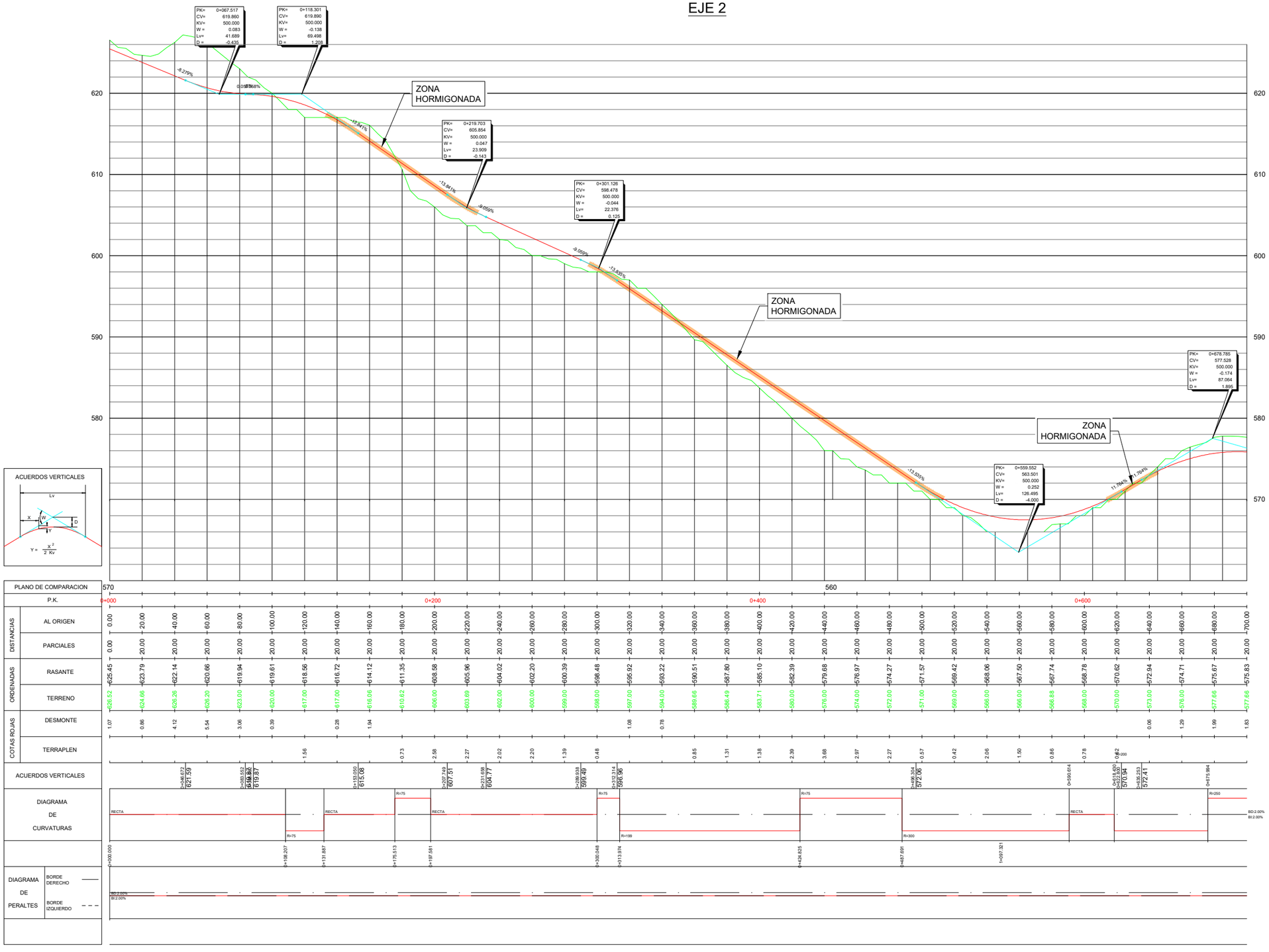
FICHERO:
2466LO-P0-0501-R1_P. Longi.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFIL LONGITUDINALDEL PARQUE EÓLICO
EJE 1

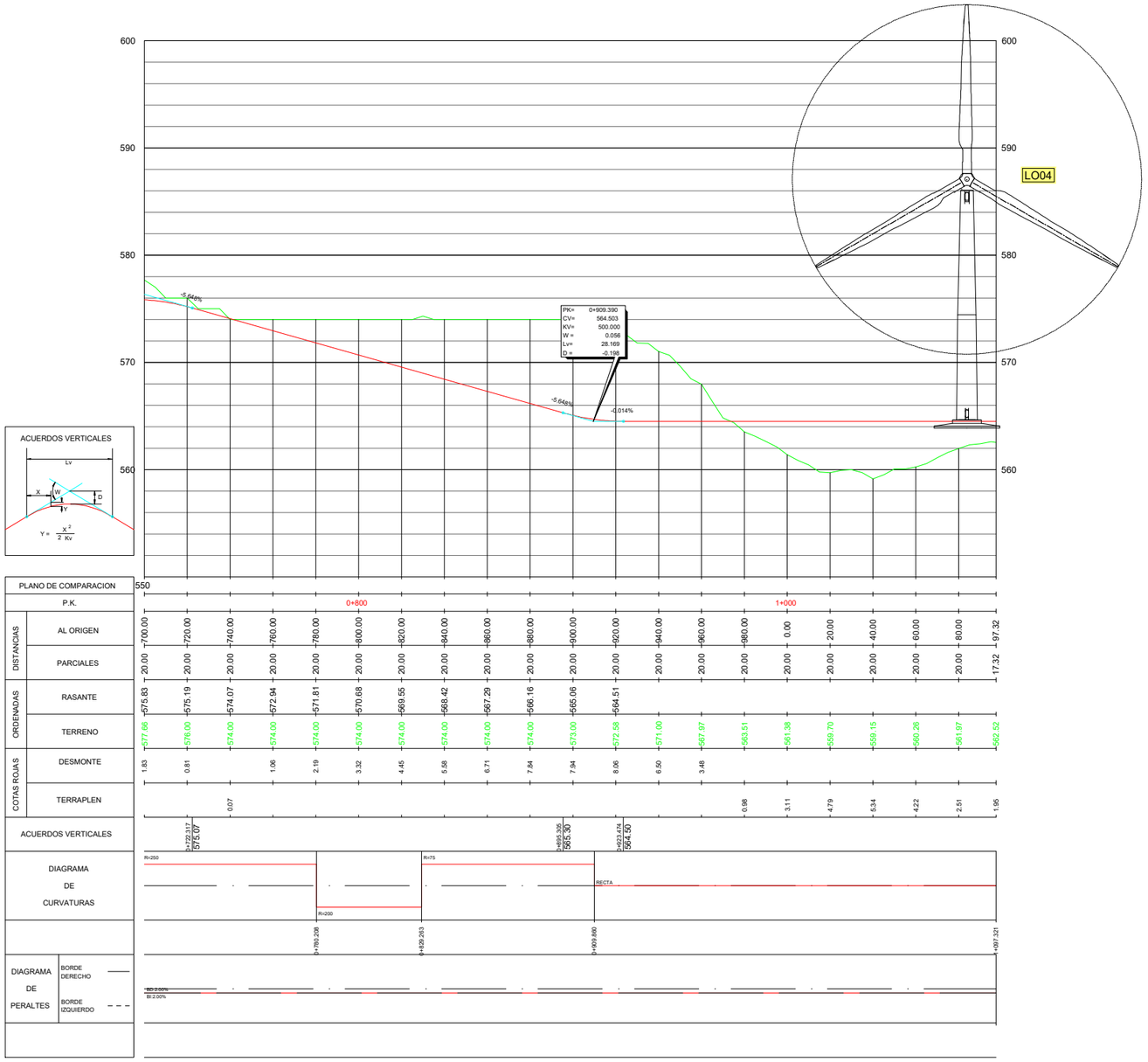
Nº. PLANO:
06
HOJA:
3 de 7

EJE 2


PK= 0+067.517
CV= 619.860
KV= 500.000
W = 0.083
Lv= 41.689
D = -0.435
PK= 0+118.301
CV= 619.890
KV= 500.000
W = -0.138
Lv= 69.498
D = 1.208
ZONA HORMIGONADA
PK= 0+219.703
CV= 605.854
KV= 500.000
W = 0.047
Lv= 23.909
D = -0.143
PK= 0+301.126
CV= 598.478
KV= 500.000
W = -0.044
Lv= 22.376
D = 0.125
ZONA HORMIGONADA
PK= 0+559.552
CV= 563.501
KV= 500.000
W = 0.252
Lv= 125.495
D = -4.000
ZONA HORMIGONADA
PK= 0+678.785
CV= 577.528
KV= 500.000
W = -0.174
Lv= 87.064
D = 1.895
-8.272%
0.083%
-10.241%
-13.561%
-9.059%
-9.059%
-13.555%
-13.553%
17.764%
1.764%
620
610
600
590
580
570
560
ACUERDOS VERTICALES
Lv
X
W
D
Y
Y = X² / 2 Kv
PLANO DE COMPARACION
P.K.
0+000
0+200
0+400
0+600
DISTANCIAS
AL ORIGEN
PARCIALES
ORDENADAS
RASANTE
TERRENO
COTAS ROJAS
DESMONTE
TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES
DIAGRAMA DE CURVATURAS
RECTA
R=75
R=199
R=300
R=250
DIAGRAMA DE PERALTES
BORDE DERECHO
BORDE IZQUIERDO
BD 2.00%
BI 2.00%

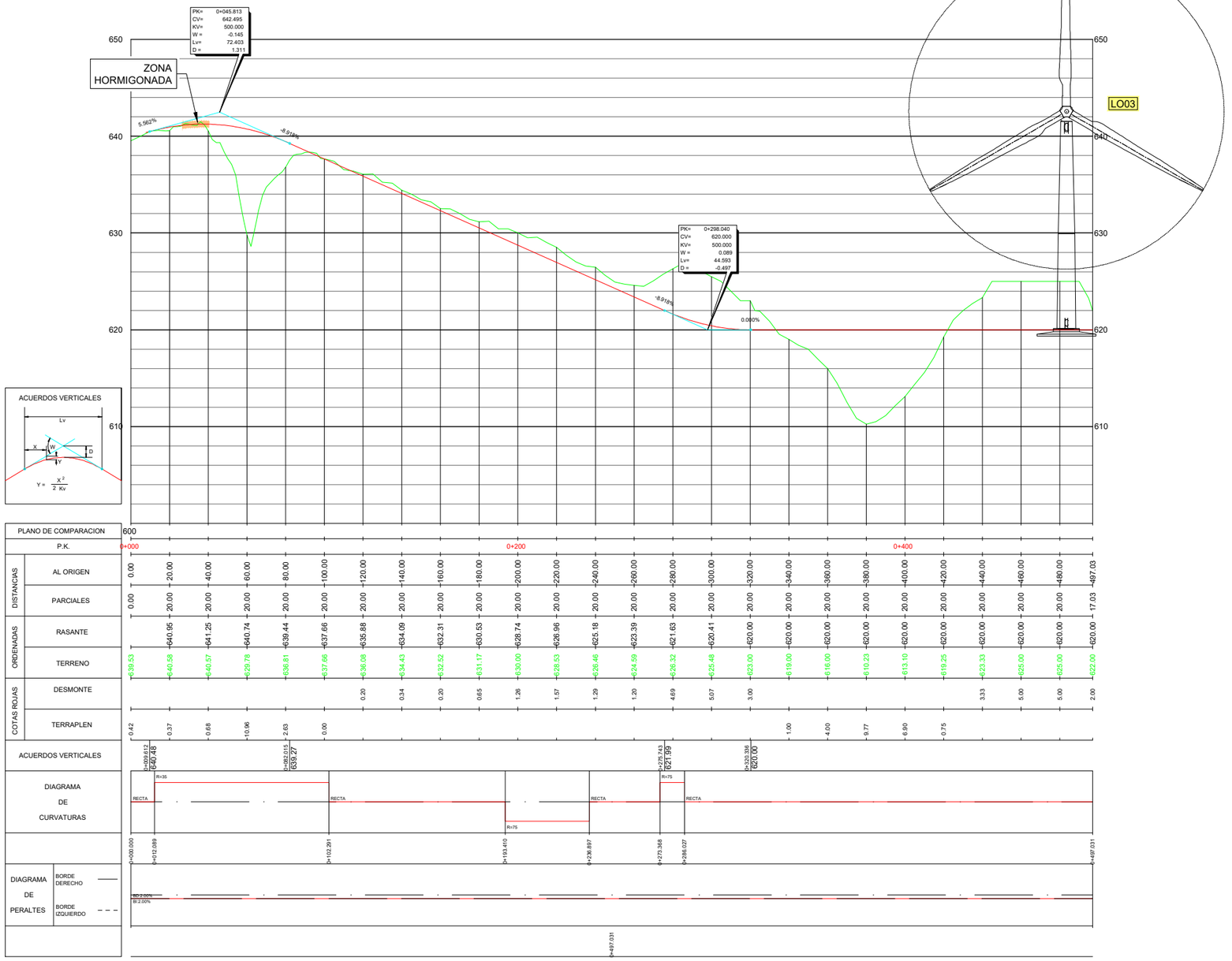
| | | |

EJE 2


600
590
580
570
560
550
LO04
PK= 0+909.390
CV= 564.503
KV= 500.000
W = 0.056
Lv= 28.169
D = -0.198
-5.644%
-5.644%
-0.014%
ACUERDOS VERTICALES
Lv
X
W
D
Y
Y = X² / 2 Kv
PLANO DE COMPARACION
P.K.
0+800
1+000
DISTANCIAS
AL ORIGEN
PARCIALES
ORDENADAS
RASANTE
TERRENO
COTAS ROJAS
DESMONTE
TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES
0+722.317
575.07
0+866.505
565.30
1+022.474
564.50
DIAGRAMA DE CURVATURAS
R=250
R=200
R=75
RECTA
0+760.209
0+829.263
0+909.860
1+097.329
DIAGRAMA DE PERALTES
BORDE DERECHO
BORDE IZQUIERDO
BD 2.00%
BI 2.00%

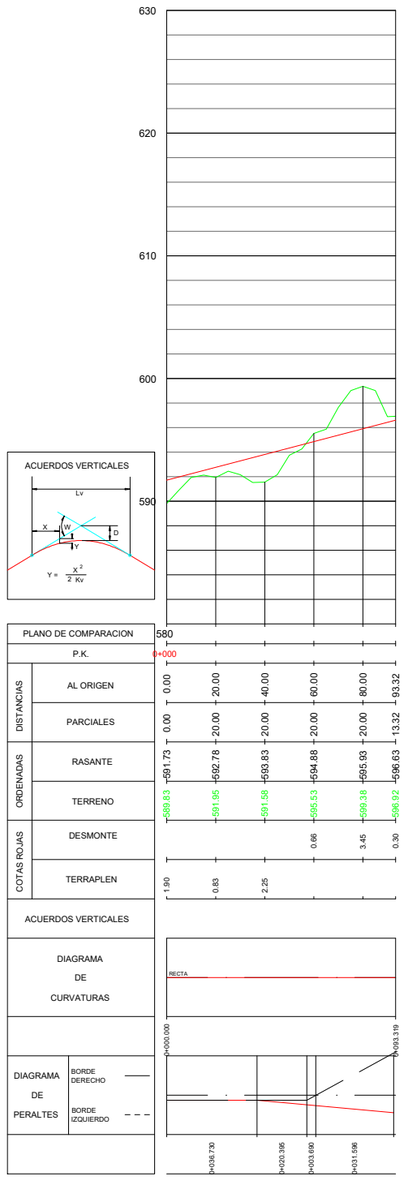
| | | |

EJE 3

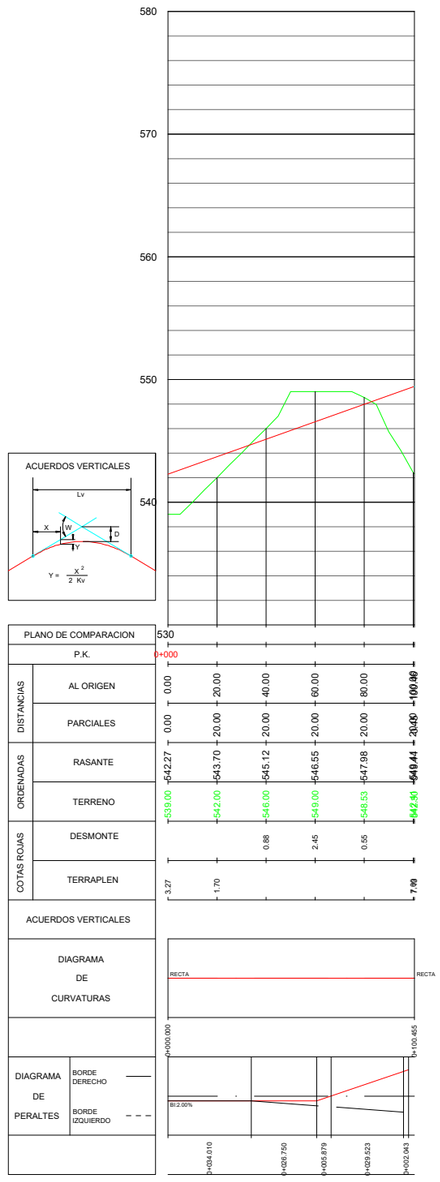

PK= 0+045.813
CV= 642.495
KV= 500.000
W = -0.145
Lv= 72.403
D = 1.311
ZONA HORMIGONADA
5.562%
-8.918%
PK= 0+298.040
CV= 620.000
KV= 500.000
W = 0.089
Lv= 44.593
D = -0.497
-8.918%
0.000%
650
640
630
620
610
600
LO03
ACUERDOS VERTICALES
Lv
X
W
D
Y
Y = X² / 2 Kv
PLANO DE COMPARACION
P.K.
0+000
0+200
0+400
DISTANCIAS
AL ORIGEN
PARCIALES
ORDENADAS
RASANTE
TERRENO
COTAS ROJAS
DESMONTE
TERRAPLEN
ACUERDOS VERTICALES
0+009.612
640.48
0+092.015
639.27
1+275.743
621.99
1+320.398
620.00
DIAGRAMA DE CURVATURAS
R=35
R=75
R=75
RECTA
RECTA
RECTA
RECTA
0+000.000
0+102.089
1+102.291
1+193.410
1+228.897
1+273.368
1+286.027
1+497.031
DIAGRAMA DE PERALTES
BORDE DERECHO
BORDE IZQUIERDO
Bi:2.00%
Bd:2.00%
1+497.031

| | | |

EJE 4



EJE 5



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
H=1/2000 V=1/500

FICHERO:
2466LO-P0-0501-R1_P. Longi.dwg

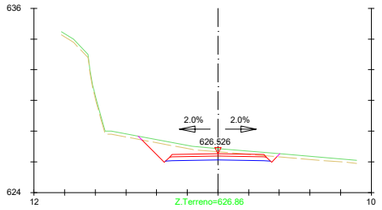
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFIL LONGITUDINALDEL PARQUE EÓLICO
EJE 4 Y EJE 5

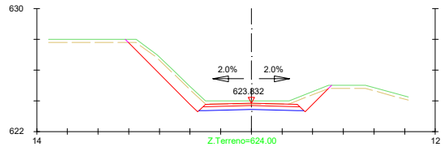
Nº. PLANO:
06
HOJA:
7 de 7

EJE 1



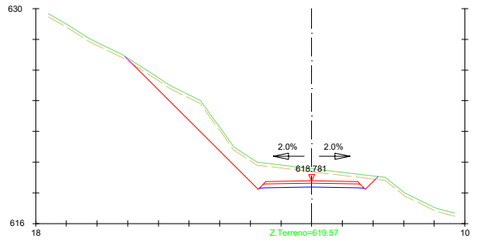
Pk=0+015

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 5.11 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.81 m2.



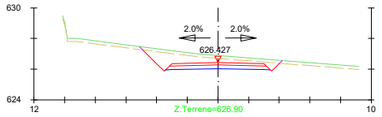
Pk=0+060

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 7.40 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.65 m2.



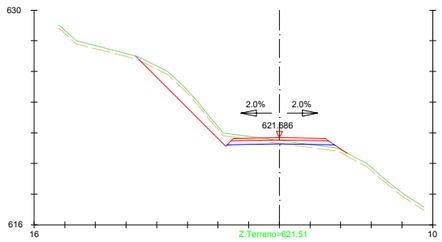
Pk=0+120

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 16.16 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.23 m2.



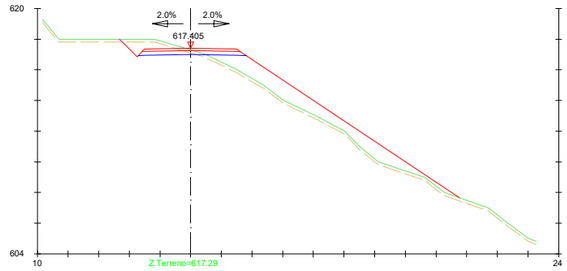
Pk=0+020

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 6.08 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.82 m2.



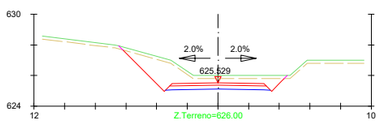
Pk=0+080

S. FIRME = 0.93 m2. S. VEGETAL = 2.73 m2.
S. D TIERRA = 4.83 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 0.87 m2.



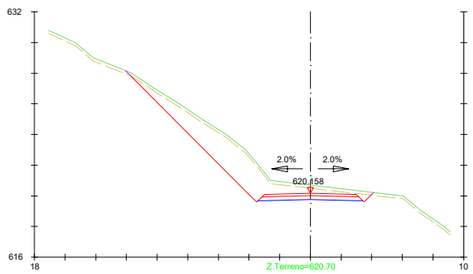
Pk=0+140

S. FIRME = 0.93 m2. S. VEGETAL = 4.42 m2.
S. D TIERRA = 2.55 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 16.48 m2.



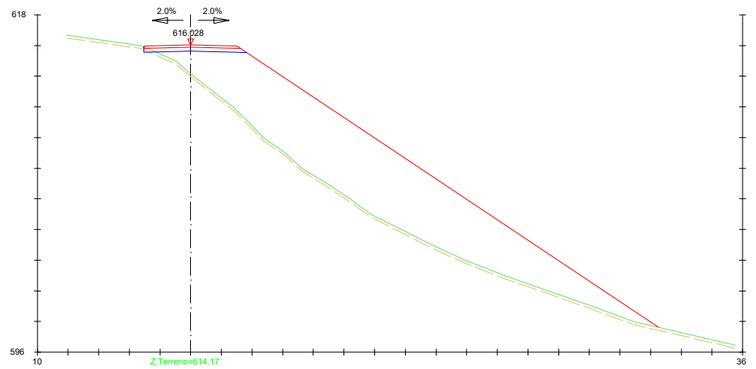
Pk=0+040

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 9.10 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.15 m2.



Pk=0+100

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 17.69 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.19 m2.



Pk=0+160

S. FIRME = 0.93 m2. S. VEGETAL = 6.72 m2.
S. D TIERRA = 0.02 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.63 m2.
S. TERRAPLEN = 113.97 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

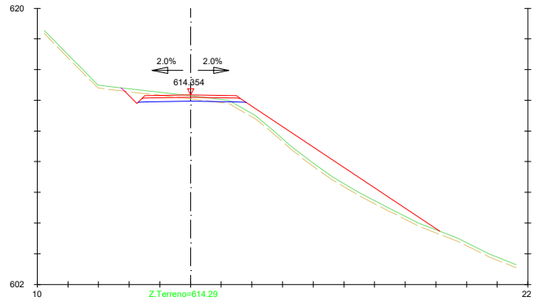
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

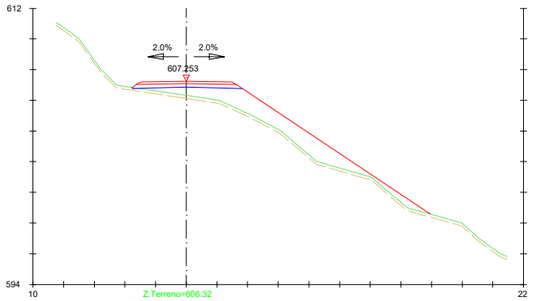
Nº. PLANO:
06
HOJA:
1 de 15

EJE 1



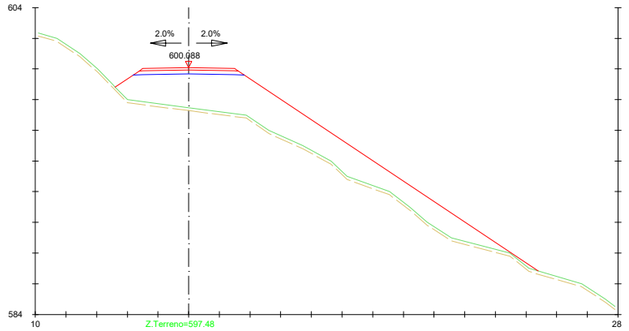
Pk=0+180

S. FIRME = 0.93 m2.
S. VEGETAL = 4.13 m2.
S. D TIERRA = 1.72 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 12.46 m2.



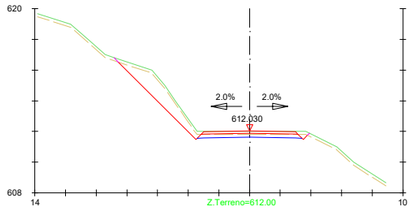
Pk=0+240

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 18.33 m2.
S. VEGETAL = 3.89 m2.



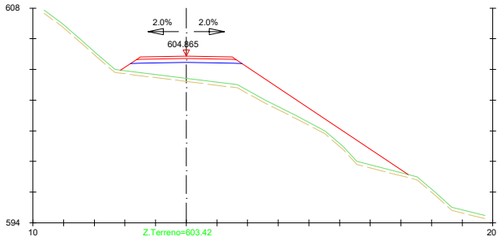
Pk=0+300

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 51.51 m2.
S. VEGETAL = 5.52 m2.



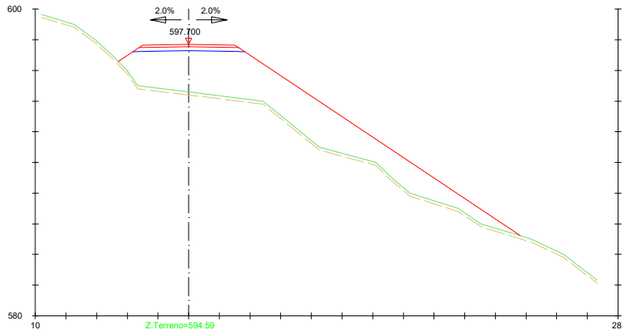
Pk=0+200

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 5.99 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.51 m2.



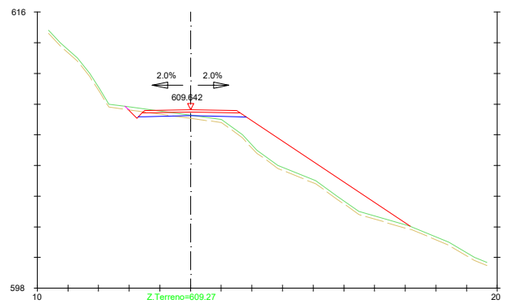
Pk=0+260

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 22.09 m2.
S. VEGETAL = 3.75 m2.



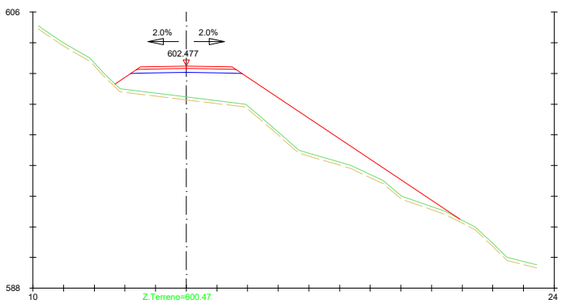
Pk=0+320

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 58.00 m2.
S. VEGETAL = 5.25 m2.



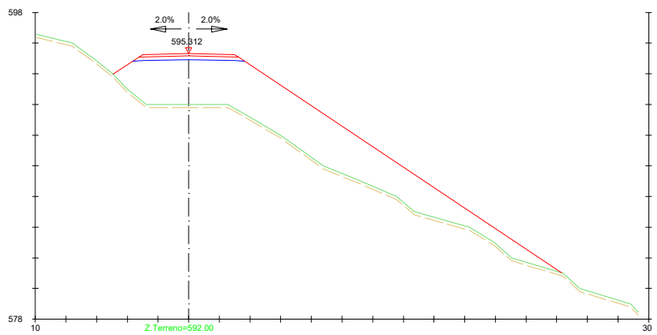
Pk=0+220

S. FIRME = 0.93 m2.
S. VEGETAL = 3.70 m2.
S. D TIERRA = 0.59 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 16.97 m2.



Pk=0+280

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 36.06 m2.
S. VEGETAL = 4.50 m2.



Pk=0+340

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 72.54 m2.
S. VEGETAL = 5.85 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

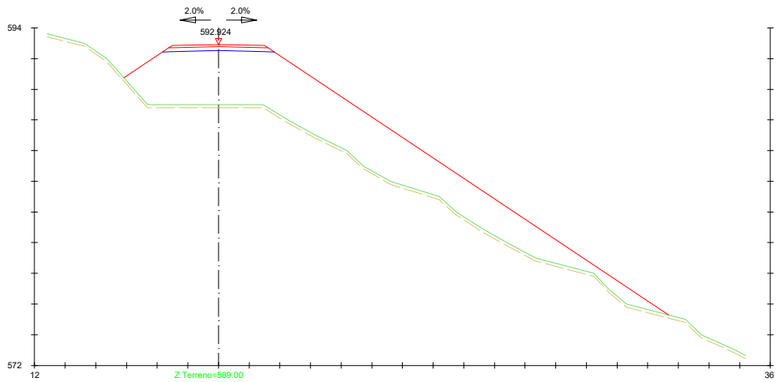
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

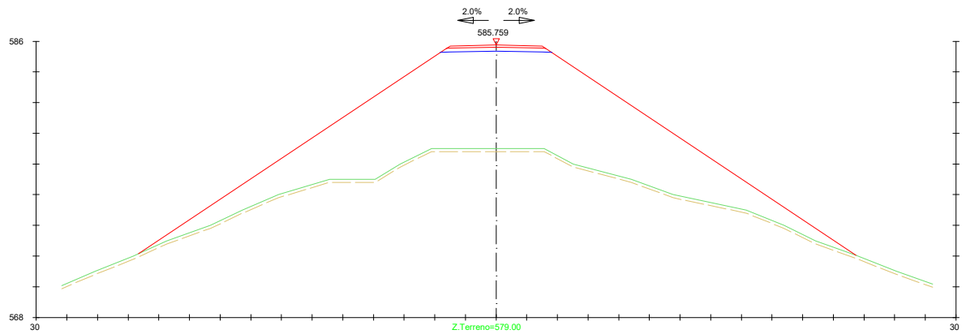
Nº. PLANO:
06
HOJA:
2 de 15

EJE 1



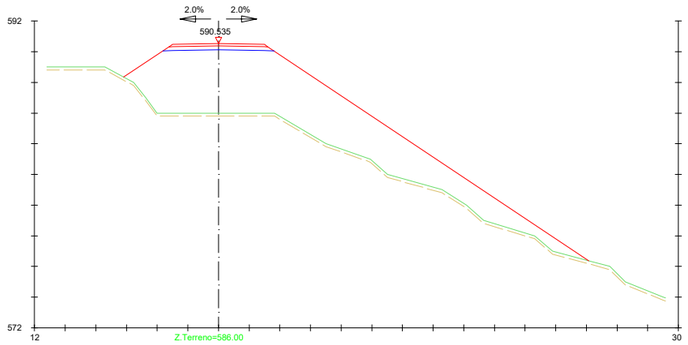
Pk=0+360

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 97.15 m2.
S. VEGETAL = 7.11 m2.



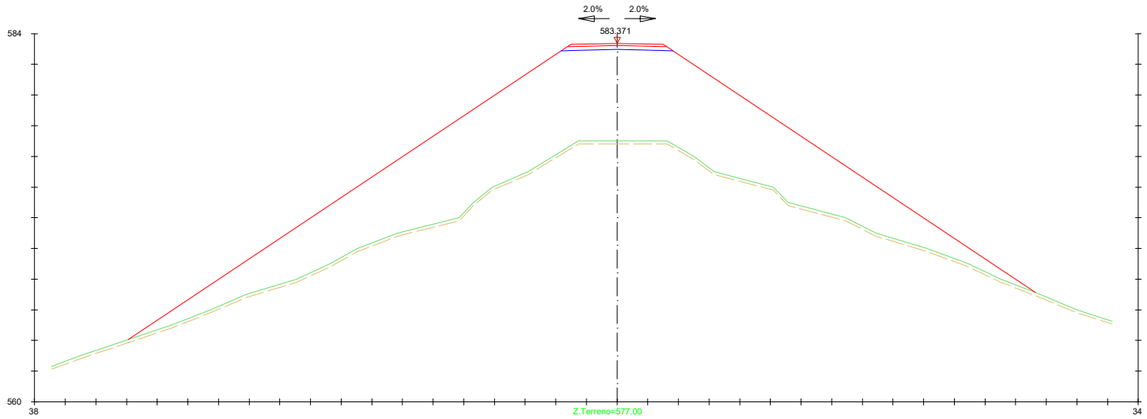
Pk=0+420

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 175.49 m2.
S. VEGETAL = 9.36 m2.



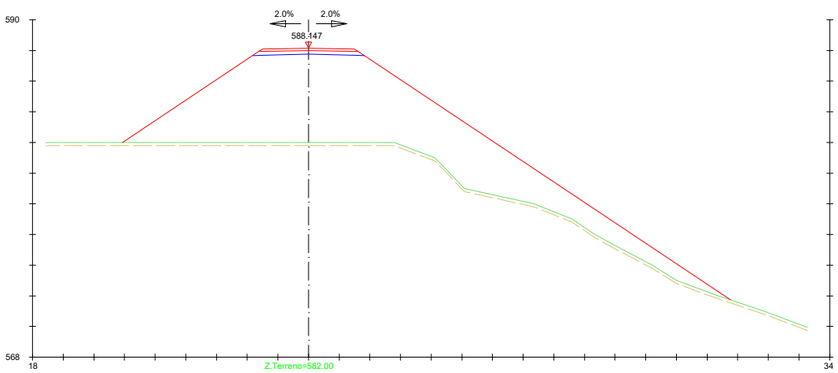
Pk=0+380

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 87.31 m2.
S. VEGETAL = 6.07 m2.



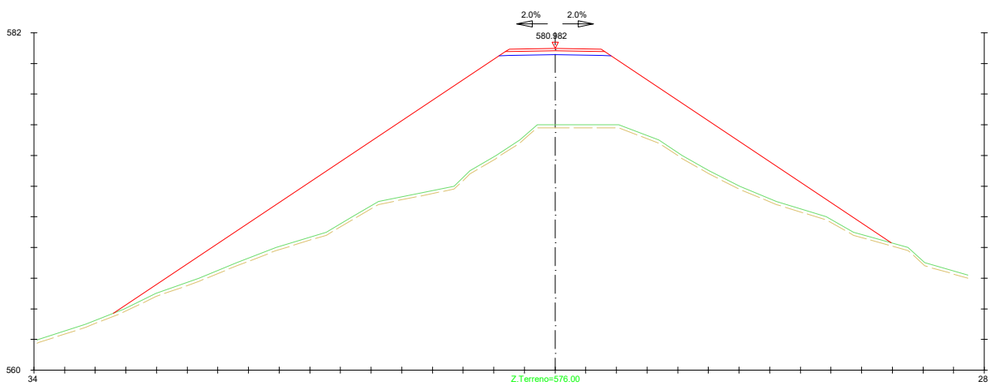
Pk=0+440

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 241.60 m2.
S. VEGETAL = 11.84 m2.



Pk=0+400

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 132.65 m2.
S. VEGETAL = 7.93 m2.



Pk=0+460

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 174.18 m2.
S. VEGETAL = 10.14 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

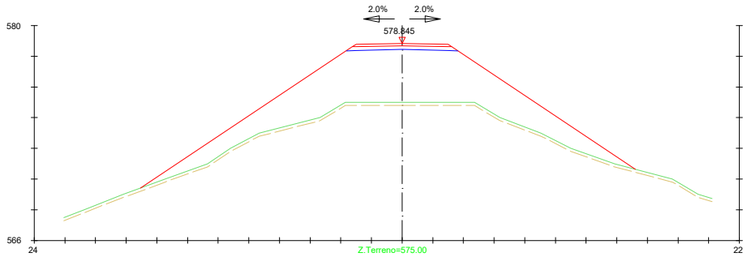
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

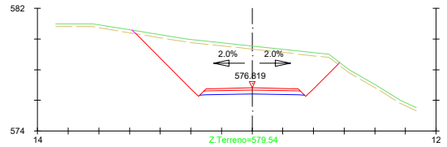
Nº. PLANO:
06
HOJA:
3 de 15

EJE 1



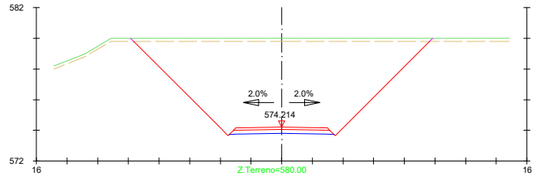
Pk=0+480

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 73.50 m2.
S. VEGETAL = 6.45 m2.



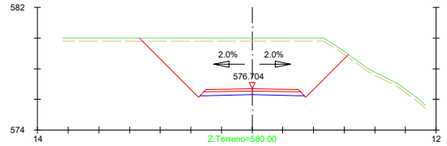
Pk=0+540

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 30.83 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.67 m2.



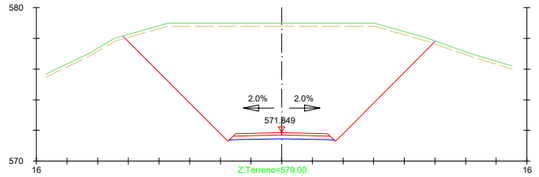
Pk=0+620

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 79.92 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.90 m2.



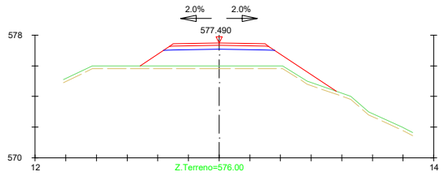
Pk=0+560

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 36.89 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.70 m2.



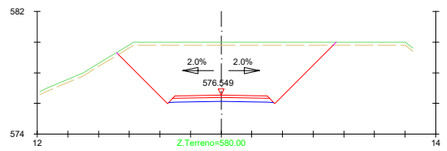
Pk=0+640

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 103.92 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.05 m2.



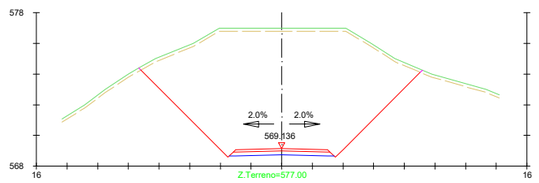
Pk=0+500

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 12.97 m2.
S. VEGETAL = 2.56 m2.



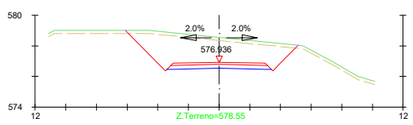
Pk=0+580

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 39.85 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.84 m2.



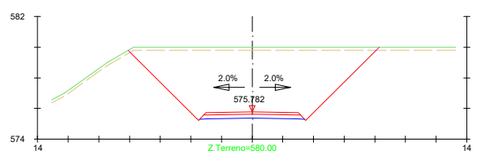
Pk=0+660

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 103.82 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.67 m2.



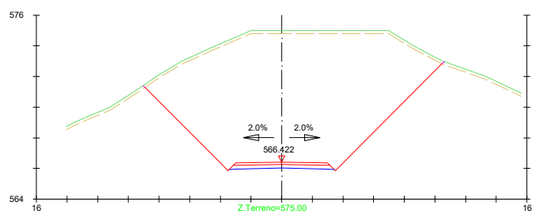
Pk=0+520

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 17.02 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.22 m2.



Pk=0+600

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 52.13 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.24 m2.



Pk=0+680

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 118.81 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.90 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

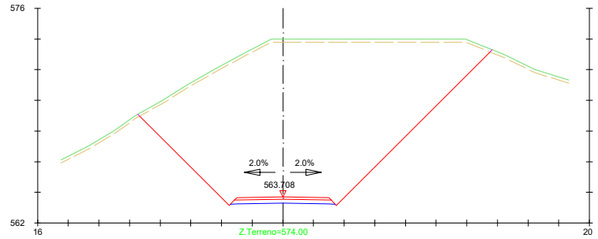
FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

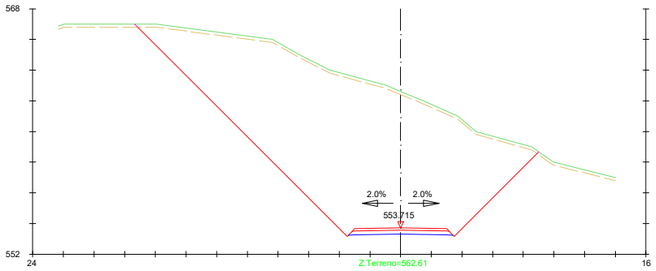
Nº. PLANO:
06
HOJA:
4 de 15

EJE 1



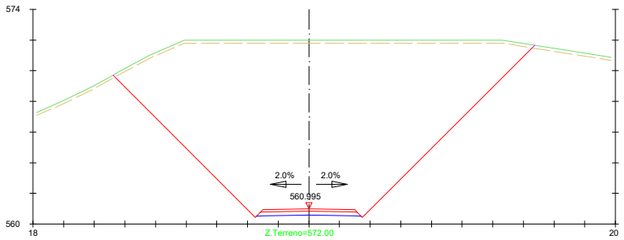
Pk=0+700

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 154.58 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.59 m2.



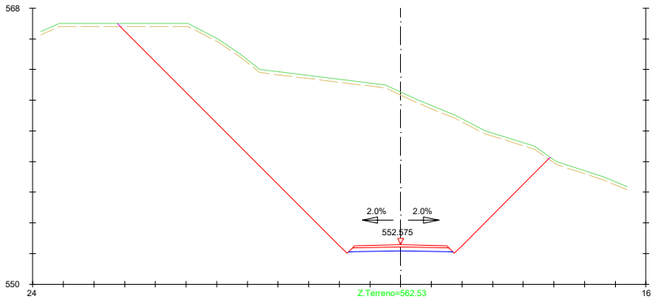
Pk=0+780

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 161.55 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 5.24 m2.



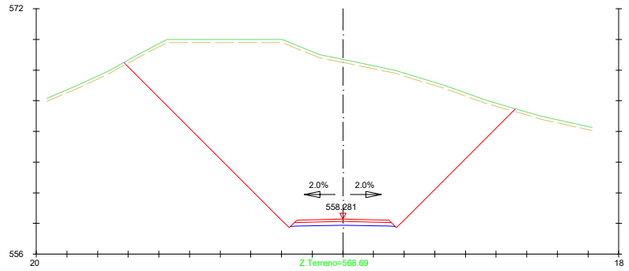
Pk=0+720

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 200.30 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 5.47 m2.



Pk=0+800

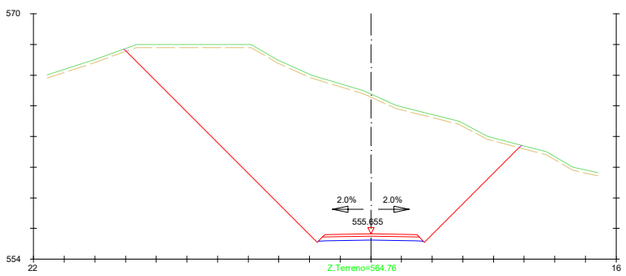
S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 181.58 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 5.62 m2.



Pk=0+740

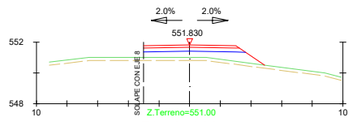
S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 183.11 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 5.08 m2.

DEL Pk=0+808.026 A 0+982.53 COINCIDE CON PLATAFORMA AERO LO01



Pk=0+760

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 166.31 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 5.16 m2.



Pk=1+000

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 5.59 m2.
S. VEGETAL = 1.81 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

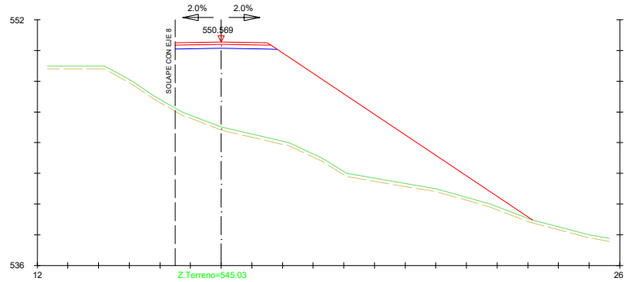
FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

Nº. PLANO:
06

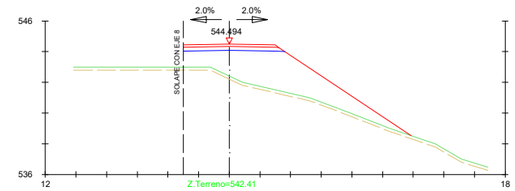
HOJA:
5 de 15

EJE 1



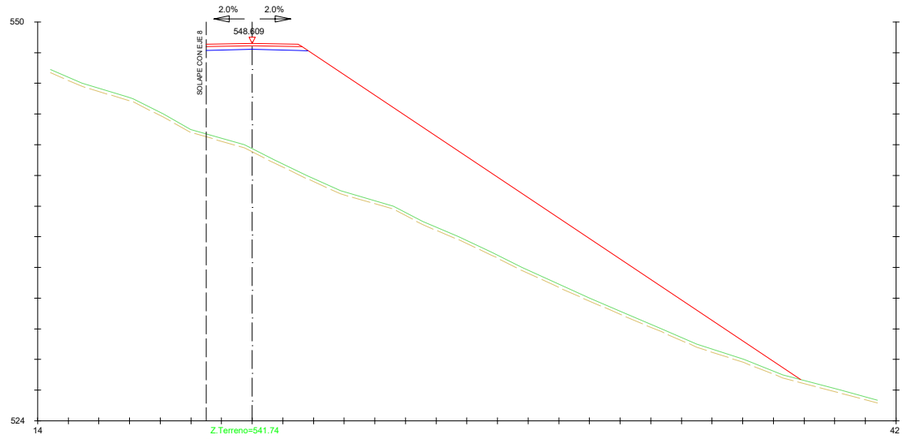
Pk=1+020

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 97.67 m2.
S. VEGETAL = 5.33 m2.



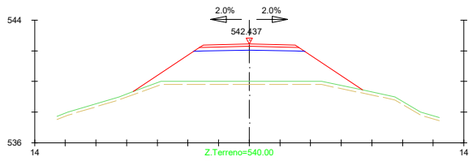
Pk=1+080

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 26.77 m2.
S. VEGETAL = 3.40 m2.



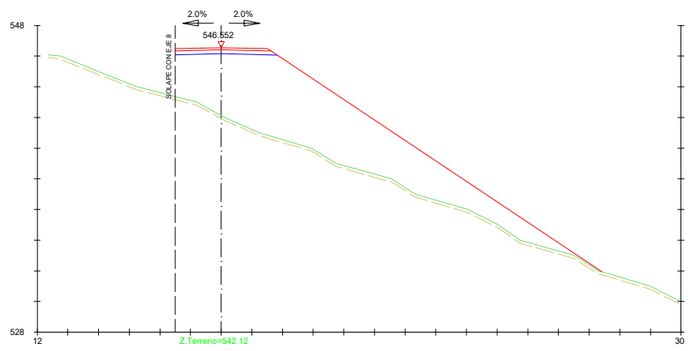
Pk=1+040

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 204.69 m2.
S. VEGETAL = 8.79 m2.



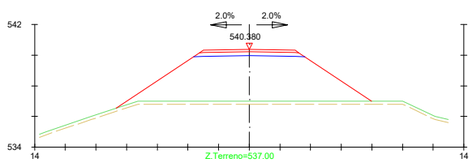
Pk=1+100

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 24.04 m2.
S. VEGETAL = 2.99 m2.



Pk=1+060

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 92.12 m2.
S. VEGETAL = 6.22 m2.



Pk=1+120

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 37.47 m2.
S. VEGETAL = 3.33 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES I LLOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

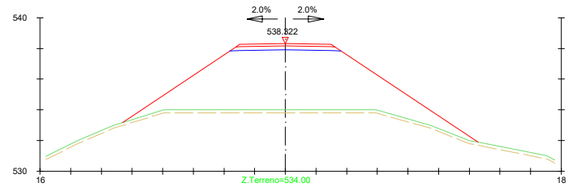
FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

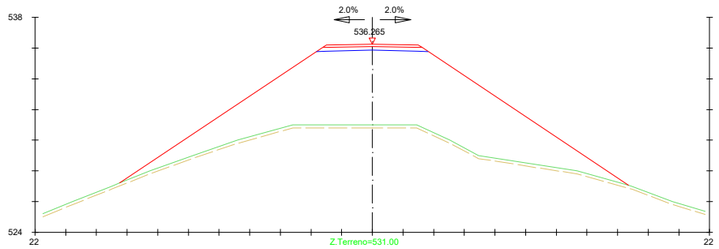
Nº. PLANO:
06
HOJA:
6 de 15

EJE 1



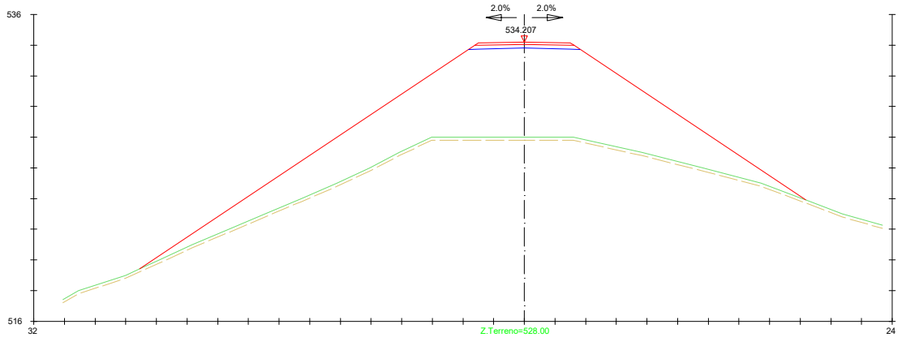
Pk=1+140

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 58.98 m2.
S. VEGETAL = 4.64 m2.



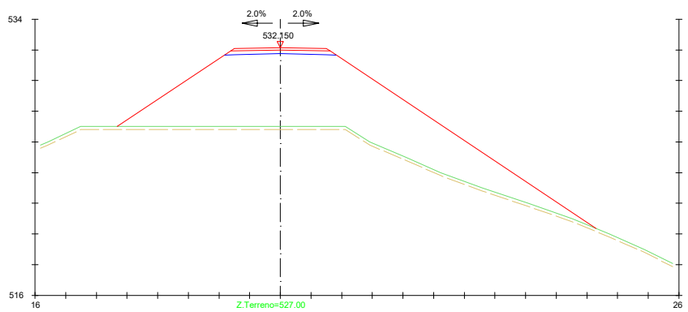
Pk=1+160

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 105.12 m2.
S. VEGETAL = 6.64 m2.



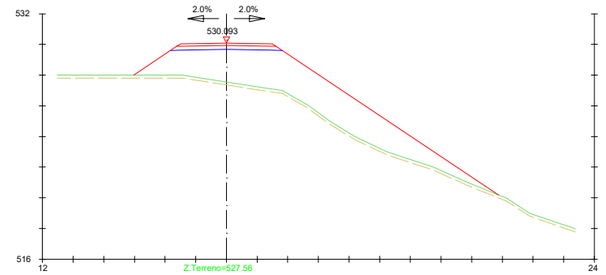
Pk=1+180

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 143.38 m2.
S. VEGETAL = 8.69 m2.



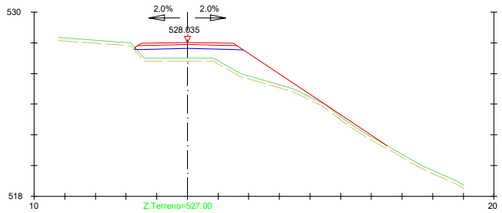
Pk=1+200

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 98.73 m2.
S. VEGETAL = 6.25 m2.



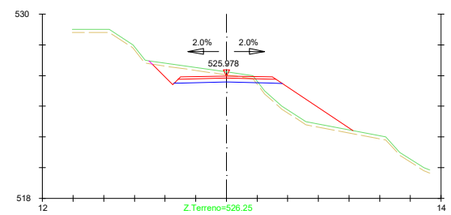
Pk=1+220

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 45.54 m2.
S. VEGETAL = 4.76 m2.



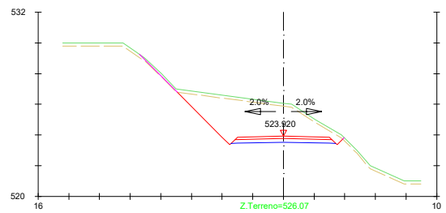
Pk=1+240

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 12.40 m2.
S. VEGETAL = 3.29 m2.



Pk=1+260

S. FIRME = 0.93 m2.
S. D TIERRA = 4.04 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 7.06 m2.
S. VEGETAL = 2.64 m2.



Pk=1+280

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 19.73 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.52 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

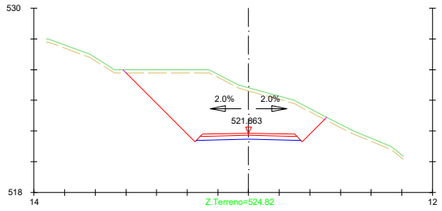
FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

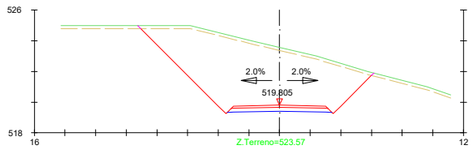
Nº. PLANO:
06
HOJA:
7 de 15

EJE 1



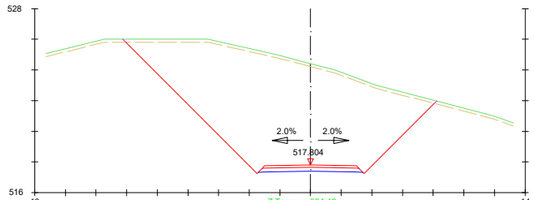
Pk=1+300

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 34.80 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.62 m2.



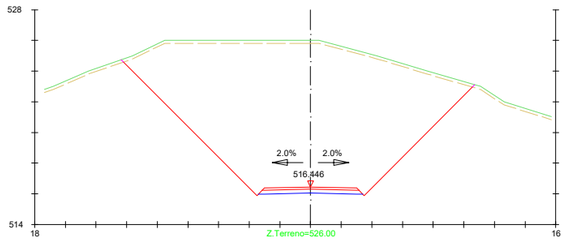
Pk=1+320

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 46.73 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.05 m2.



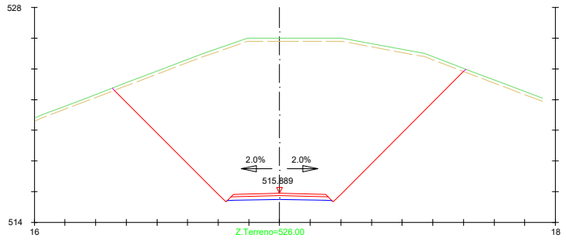
Pk=1+340

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 96.36 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.06 m2.



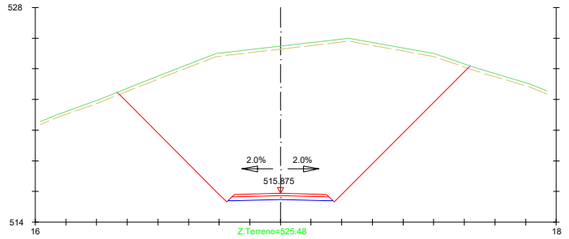
Pk=1+360

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 146.36 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.58 m2.



Pk=1+380

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 154.99 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.59 m2.



Pk=1+382.560

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 150.62 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.58 m2.

DEL Pk=1+382.56 AL FINAL COINCIDE CON PLATAFORMA AERO LO02

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

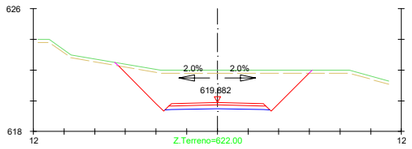
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 1

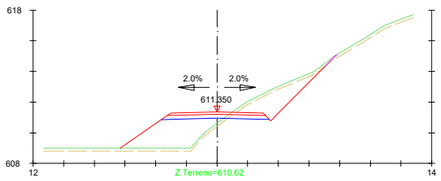
Nº. PLANO: 06
HOJA: 8 de 15

EJE 2



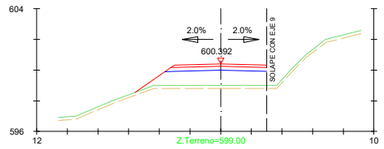
Pk=0+085

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 23.17 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.53 m2.



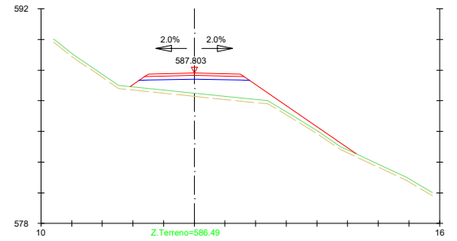
Pk=0+180

S. FIRME = 0.93 m2. S. VEGETAL = 2.76 m2.
S. D TIERRA = 5.51 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 9.36 m2.



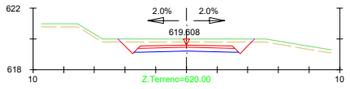
Pk=0+280

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 9.83 m2.
S. VEGETAL = 1.94 m2.



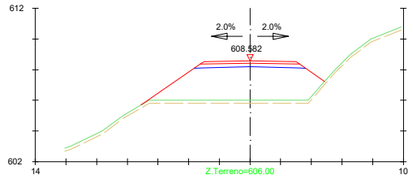
Pk=0+380

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 12.03 m2.
S. VEGETAL = 2.94 m2.



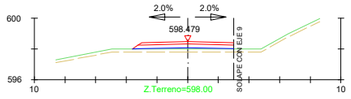
Pk=0+100

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 4.96 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.74 m2.



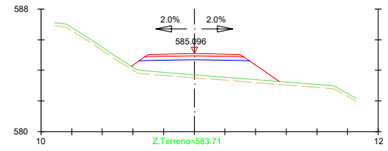
Pk=0+200

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 22.52 m2.
S. VEGETAL = 2.39 m2.



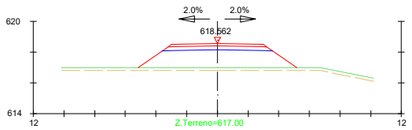
Pk=0+300

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 1.74 m2.
S. VEGETAL = 1.44 m2.



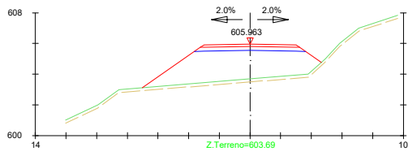
Pk=0+400

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 10.07 m2.
S. VEGETAL = 1.93 m2.



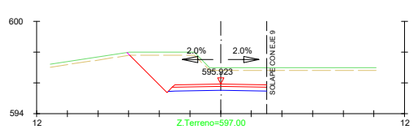
Pk=0+120

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 11.89 m2.
S. VEGETAL = 2.07 m2.



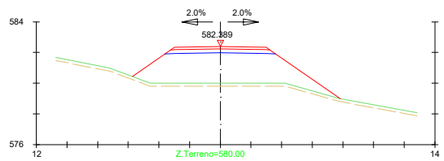
Pk=0+220

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 19.98 m2.
S. VEGETAL = 2.34 m2.



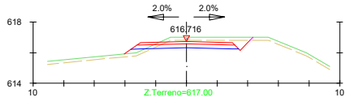
Pk=0+320

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 15.48 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.21 m2.



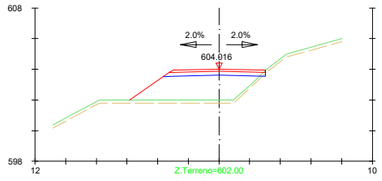
Pk=0+420

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 22.80 m2.
S. VEGETAL = 2.72 m2.



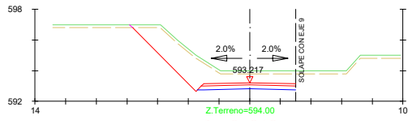
Pk=0+140

S. FIRME = 0.93 m2. S. VEGETAL = 1.66 m2.
S. D TIERRA = 2.84 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 0.54 m2.



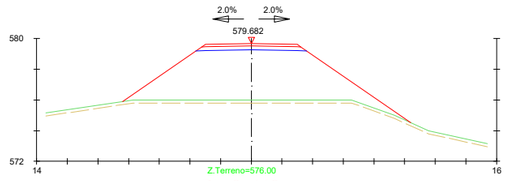
Pk=0+240

S. FIRME = 0.92 m2. S. VEGETAL = 1.77 m2.
S. D TIERRA = 0.01 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.61 m2.
S. TERRAPLEN = 12.01 m2.



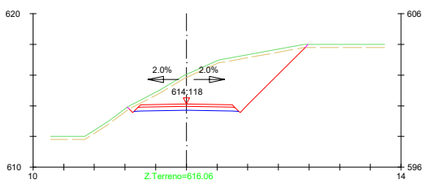
Pk=0+340

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 14.79 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.50 m2.



Pk=0+440

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 43.21 m2.
S. VEGETAL = 3.76 m2.

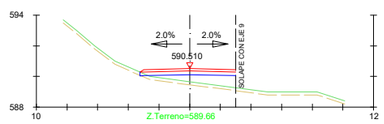


Pk=0+160

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 21.65 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.33 m2.

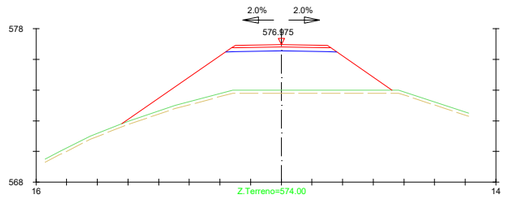
Pk=0+260

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 17.64 m2.
S. VEGETAL = 2.69 m2.



Pk=0+360

S. FIRME = 0.93 m2. S. VEGETAL = 1.67 m2.
S. D TIERRA = 0.00 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.67 m2.
S. TERRAPLEN = 5.23 m2.



Pk=0+460

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 34.77 m2.
S. VEGETAL = 3.53 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

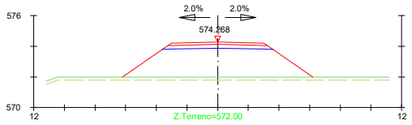
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 2

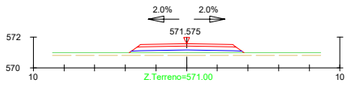
Nº. PLANO:
06
HOJA:
9 de 15

EJE 2



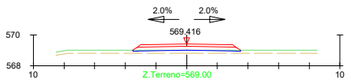
Pk=0+480

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 20.33 m2.
S. VEGETAL = 2.48 m2.



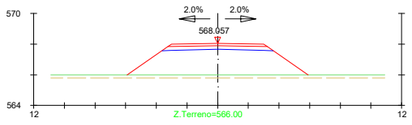
Pk=0+500

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 2.50 m2.
S. VEGETAL = 1.50 m2.



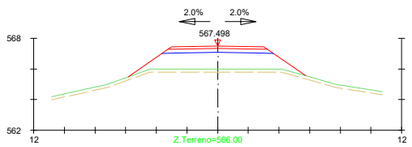
Pk=0+520

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.70 m2.
S. TERRAPLEN = 1.26 m2.
S. VEGETAL = 1.41 m2.



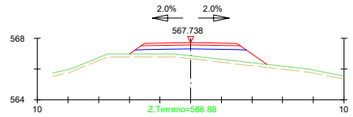
Pk=0+540

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 17.65 m2.
S. VEGETAL = 2.36 m2.



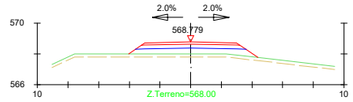
Pk=0+560

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 11.86 m2.
S. VEGETAL = 2.32 m2.



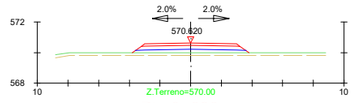
Pk=0+580

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 5.79 m2.
S. VEGETAL = 1.79 m2.



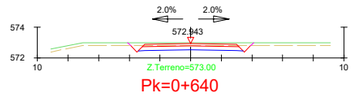
Pk=0+600

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 4.49 m2.
S. VEGETAL = 1.69 m2.



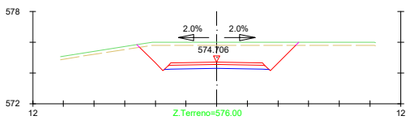
Pk=0+620

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 2.88 m2.
S. VEGETAL = 1.53 m2.



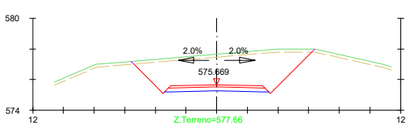
Pk=0+640

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 2.23 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.61 m2.



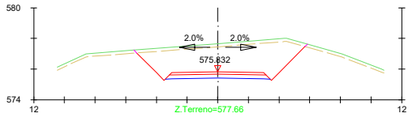
Pk=0+660

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 13.39 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.07 m2.



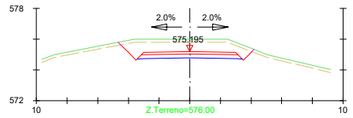
Pk=0+680

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 21.17 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.36 m2.



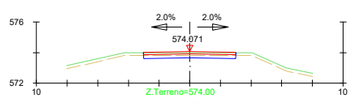
Pk=0+700

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 19.12 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.23 m2.



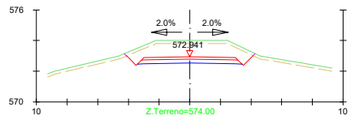
Pk=0+720

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 7.89 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.74 m2.



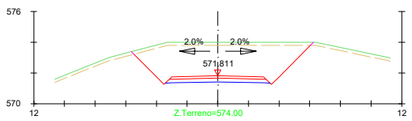
Pk=0+740

S. FIRME = 0.90 m2.
S. D TIERRA = 0.96 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.50 m2.
S. TERRAPLEN = 0.00 m2.
S. VEGETAL = 1.21 m2.



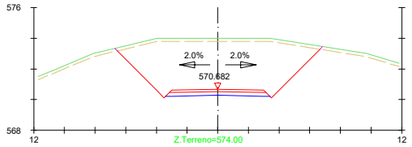
Pk=0+760

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 9.02 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.68 m2.



Pk=0+780

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 22.67 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.34 m2.



Pk=0+800

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 36.45 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.68 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

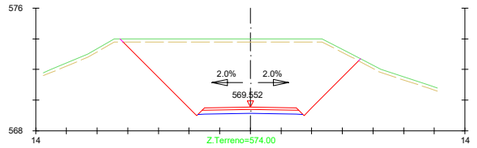
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 2

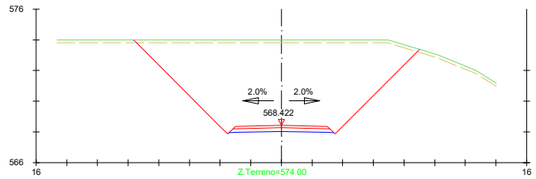
Nº. PLANO:
06
HOJA:
10 de 15

EJE 2



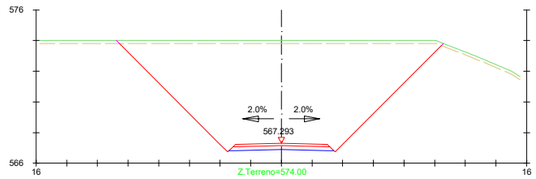
Pk=0+820

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 53.67 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.11 m2.



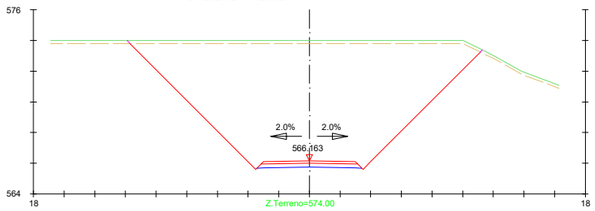
Pk=0+840

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 75.25 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 3.70 m2.



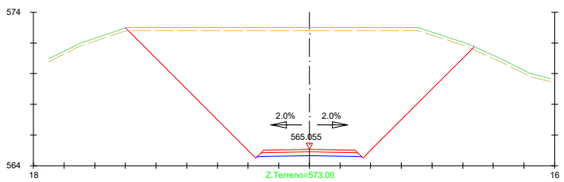
Pk=0+860

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 98.52 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.23 m2.



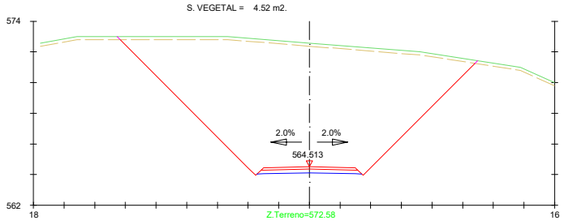
Pk=0+880

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 123.25 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.60 m2.



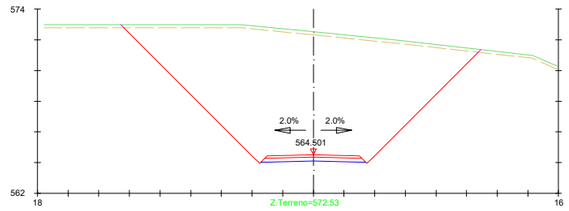
Pk=0+900

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 123.51 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.52 m2.



Pk=0+920

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 127.31 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.67 m2.



Pk=0+922.960

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 126.22 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 4.66 m2.

DEL Pk=0+922.960 AL FINAL COINCIDE CON PLATAFORMA AERO LO04

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

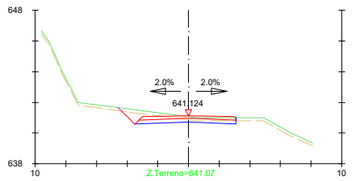
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 2

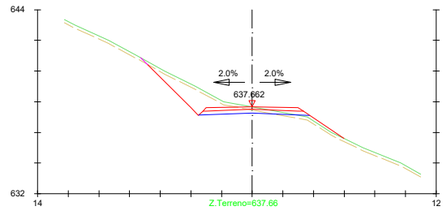
Nº. PLANO:
06
HOJA:
11 de 15

EJE 3



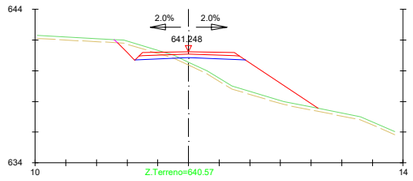
Pk=0+026

S. FIRME = 1.12 m2.
S. D TIERRA = 2.33 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.61 m2.
S. VEGETAL = 1.52 m2.



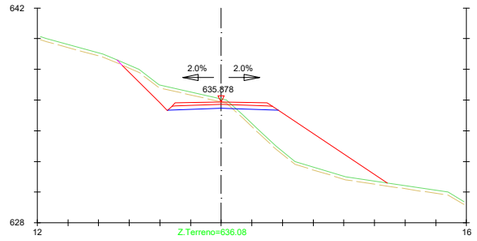
Pk=0+100

S. FIRME = 1.14 m2. S. VEGETAL = 2.61 m2.
S. D TIERRA = 5.23 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 1.16 m2.



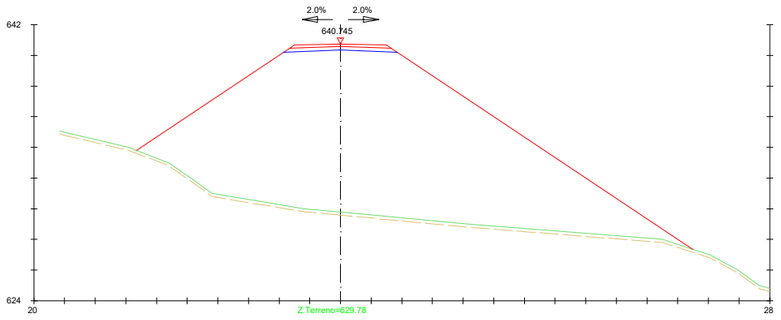
Pk=0+040

S. FIRME = 1.14 m2. S. VEGETAL = 2.64 m2.
S. D TIERRA = 1.65 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 11.19 m2.



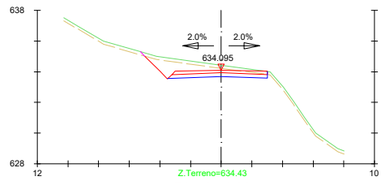
Pk=0+120

S. FIRME = 1.14 m2. S. VEGETAL = 3.49 m2.
S. D TIERRA = 5.22 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 16.71 m2.



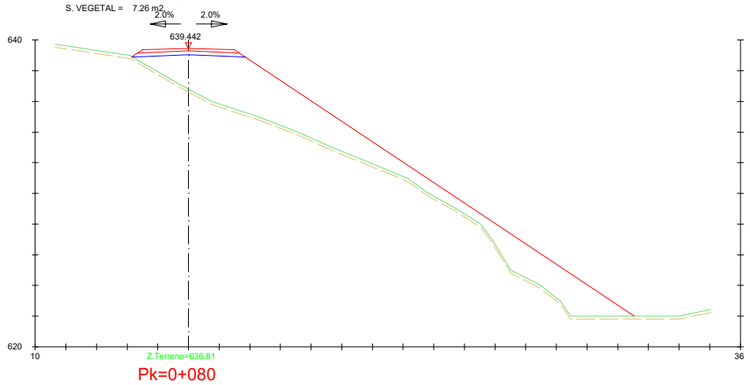
Pk=0+060

S. FIRME = 1.15 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.77 m2.
S. TERRAPLEN = 236.79 m2.
S. VEGETAL = 7.26 m2.



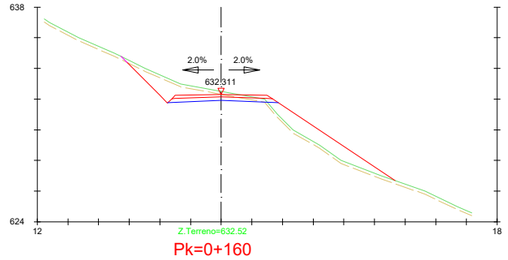
Pk=0+140

S. FIRME = 1.11 m2.
S. D TIERRA = 4.95 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.59 m2.
S. VEGETAL = 1.63 m2.



Pk=0+080

S. FIRME = 1.15 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.77 m2.
S. TERRAPLEN = 66.33 m2.
S. VEGETAL = 6.55 m2.



Pk=0+160

S. FIRME = 1.14 m2. S. VEGETAL = 3.53 m2.
S. D TIERRA = 5.26 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 8.01 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

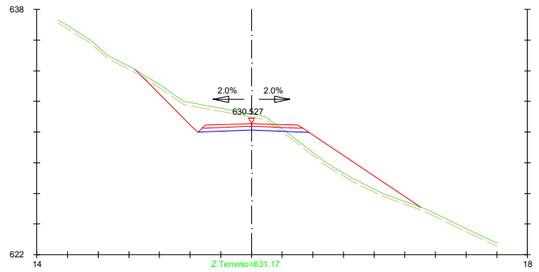
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 3

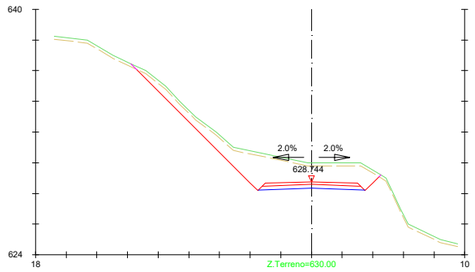
Nº. PLANO:
06
HOJA:
12 de 15

EJE 3



Pk=0+180

S. FIRME = 1.14 m2. S. VEGETAL = 3.68 m2.
S. D TIERRA = 7.92 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 8.70 m2.

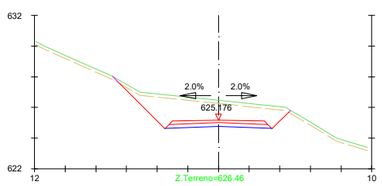


Pk=0+200

S. FIRME = 1.13 m2.
S. D TIERRA = 18.83 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.67 m2.
S. VEGETAL = 3.21 m2.

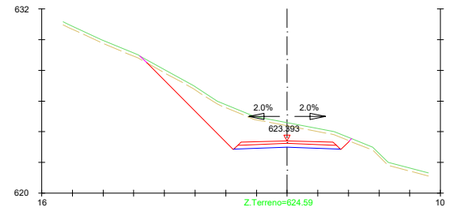
Pk=0+220

S. FIRME = 1.13 m2.
S. D TIERRA = 20.12 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.67 m2.
S. VEGETAL = 3.08 m2.



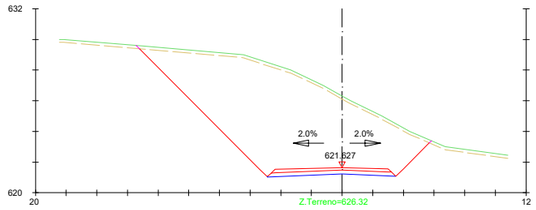
Pk=0+240

S. FIRME = 1.13 m2.
S. D TIERRA = 14.08 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.67 m2.
S. VEGETAL = 2.27 m2.



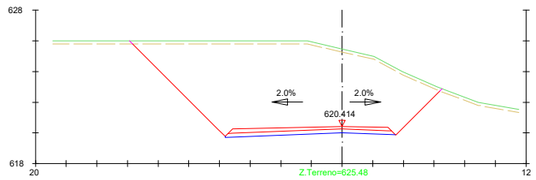
Pk=0+260

S. FIRME = 1.13 m2.
S. D TIERRA = 17.62 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.67 m2.
S. VEGETAL = 2.70 m2.



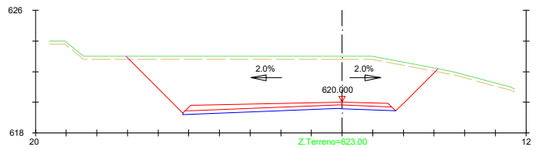
Pk=0+280

S. FIRME = 1.44 m2.
S. D TIERRA = 79.38 m2.
S. SUELO SEL 1 = 2.03 m2.
S. VEGETAL = 3.82 m2.



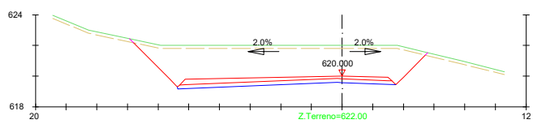
Pk=0+300

S. FIRME = 2.19 m2.
S. D TIERRA = 85.81 m2.
S. SUELO SEL 1 = 2.73 m2.
S. VEGETAL = 4.04 m2.



Pk=0+320

S. FIRME = 3.09 m2.
S. D TIERRA = 56.70 m2.
S. SUELO SEL 1 = 3.43 m2.
S. VEGETAL = 4.03 m2.



Pk=0+322.500

S. FIRME = 3.21 m2.
S. D TIERRA = 39.56 m2.
S. SUELO SEL 1 = 3.52 m2.
S. VEGETAL = 3.85 m2.

DEL Pk=0+322.500 AL FINAL COINCIDE CON PLATAFORMA AERO LO03

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

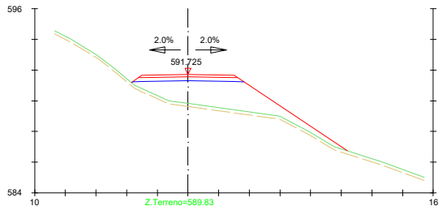
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 3

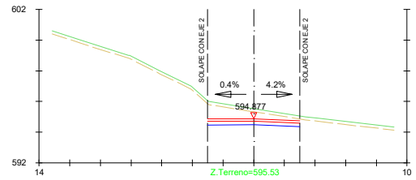
Nº. PLANO: 06
HOJA: 13 de 15

EJE 4



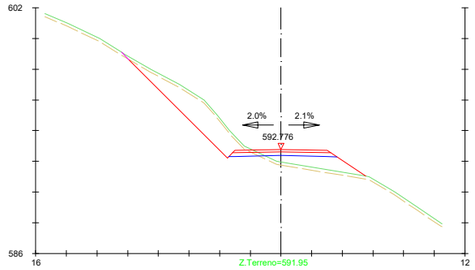
Pk=0+000

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 17.36 m2.
S. VEGETAL = 2.82 m2.



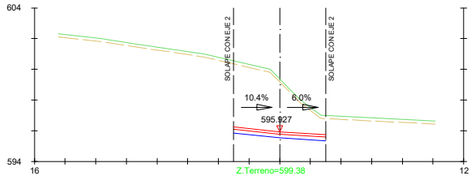
Pk=0+060

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 11.05 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.41 m2.



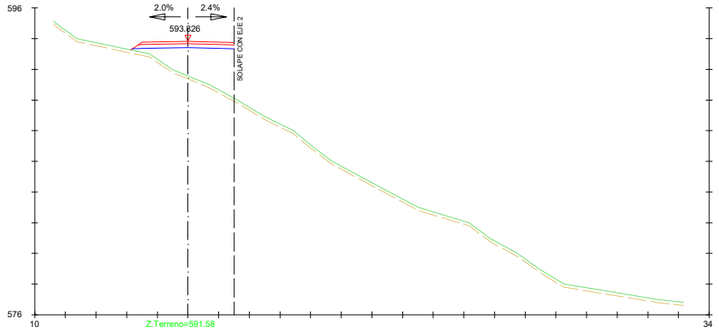
Pk=0+020

S. FIRME = 0.93 m2.
S. VEGETAL = 3.13 m2.
S. D TIERRA = 9.51 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.68 m2.
S. TERRAPLEN = 5.00 m2.



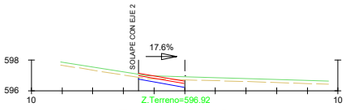
Pk=0+080

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 37.70 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.87 m2.



Pk=0+040

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 74.46 m2.
S. VEGETAL = 6.21 m2.



Pk=0+093.319

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 3.10 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.60 m2.
S. VEGETAL = 1.48 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES LLOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

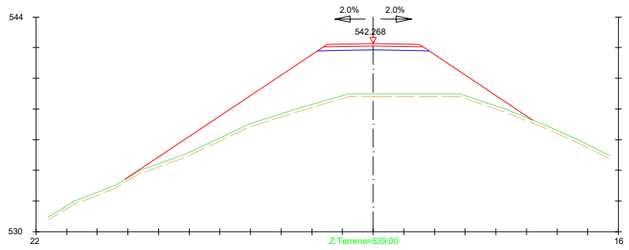
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 4

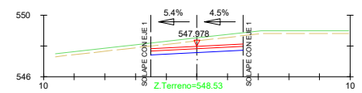
Nº. PLANO:
06
HOJA:
14 de 15

EJE 5



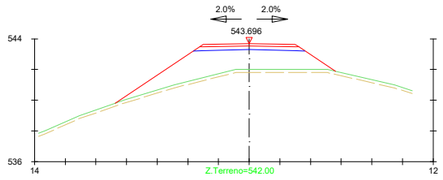
Pk=0+000

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 52.86 m2.
S. VEGETAL = 5.32 m2.



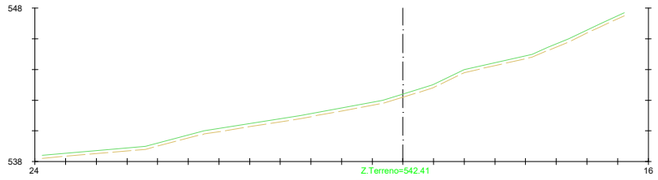
Pk=0+080

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 6.18 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.79 m2.



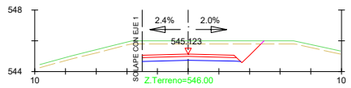
Pk=0+020

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.72 m2.
S. TERRAPLEN = 18.76 m2.
S. VEGETAL = 2.88 m2.



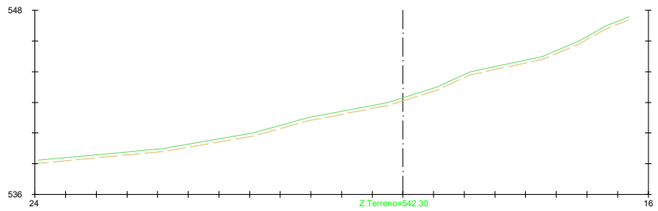
Pk=0+100

S. FIRME = 0.94 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 123.00 m2.
S. VEGETAL = 5.60 m2.



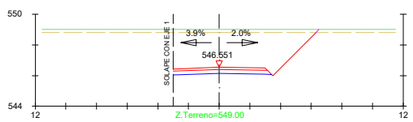
Pk=0+040

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 9.25 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 1.89 m2.



Pk=0+100.455

S. FIRME = 0.93 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.71 m2.
S. TERRAPLEN = 130.22 m2.
S. VEGETAL = 5.71 m2.



Pk=0+060

S. FIRME = 0.92 m2.
S. D TIERRA = 26.97 m2.
S. SUELO SEL 1 = 1.64 m2.
S. VEGETAL = 2.58 m2.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/400

FICHERO:
2466LO-P0-0601-R1_P. Trans.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

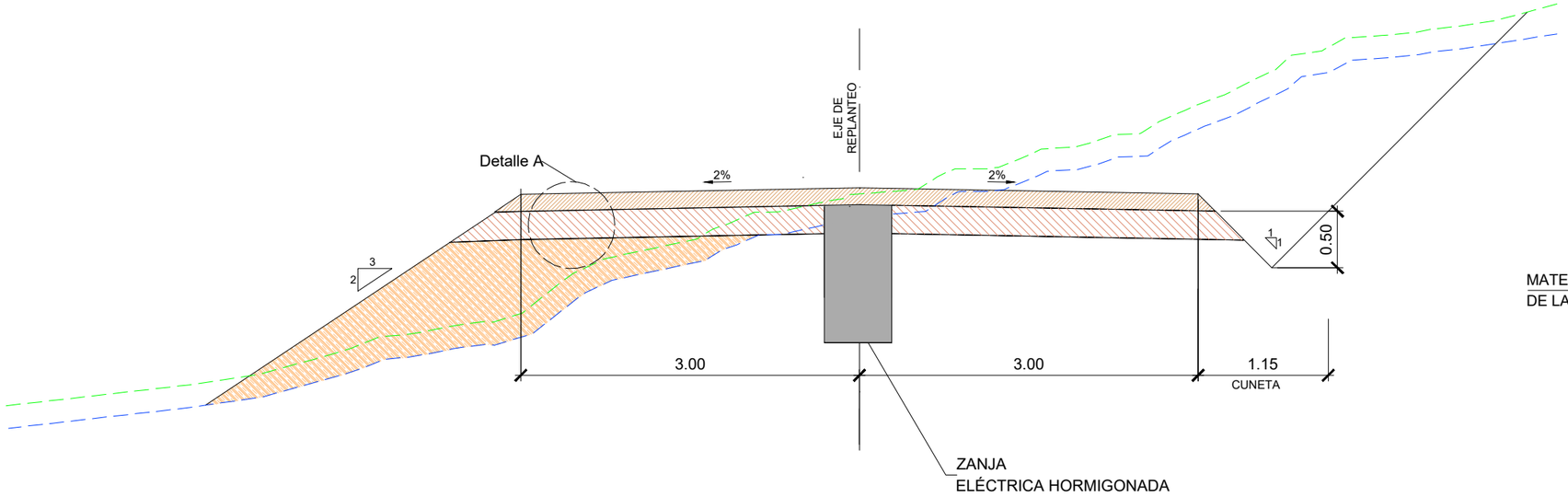
FECHA :
Noviembre 2025

PERFILES TRANSVERSALES PARQUE EÓLICO
EJE 5

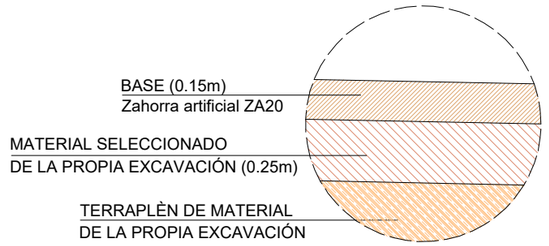
Nº. PLANO:
06
HOJA:
15 de 15

SECCIÓN TIPO CAMINO CON PENDIENTE LONGITUDINAL <10%

ESCALA 1:50

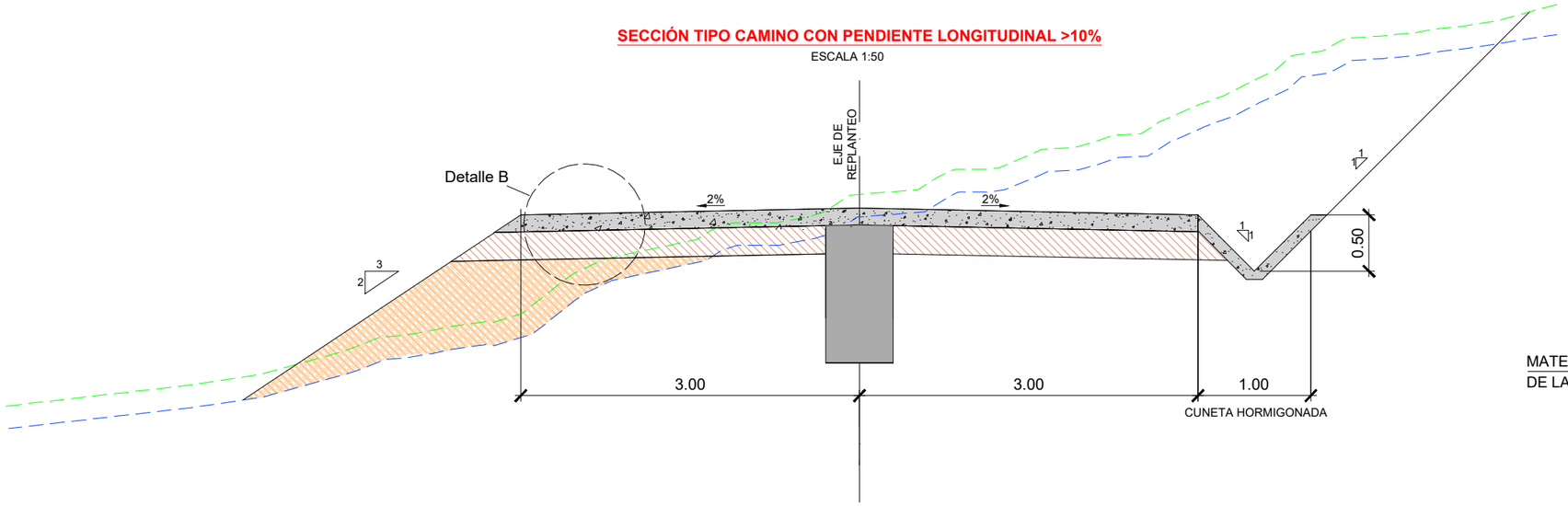


DETALLE - A
DETALLE DEL FIRME

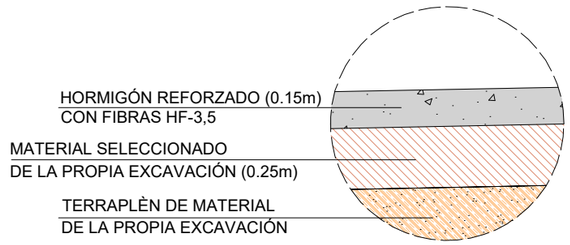


SECCIÓN TIPO CAMINO CON PENDIENTE LONGITUDINAL >10%

ESCALA 1:50



DETALLE - B
DETALLE DEL FIRME



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES CLOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/50

FICHERO:
2466LO-P0-0701-R1_Viales y Plataformas.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

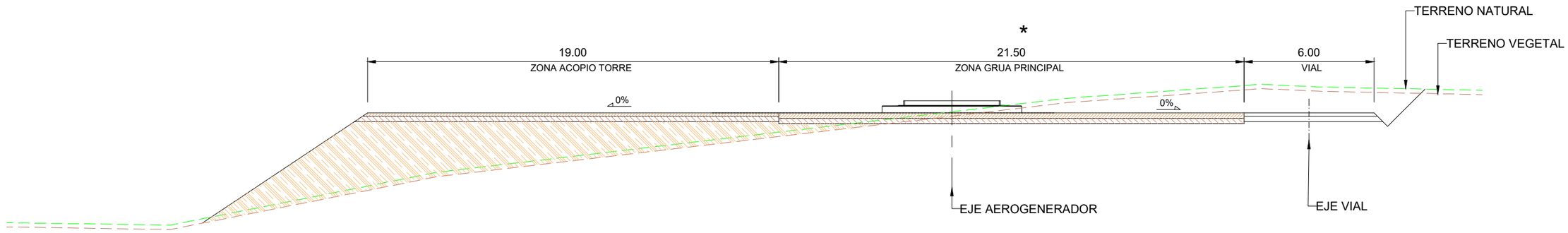
DETALLES VIALES Y PLATAFORMA
SECCIONES

Nº. PLANO:
07

HOJA:
01 de 02

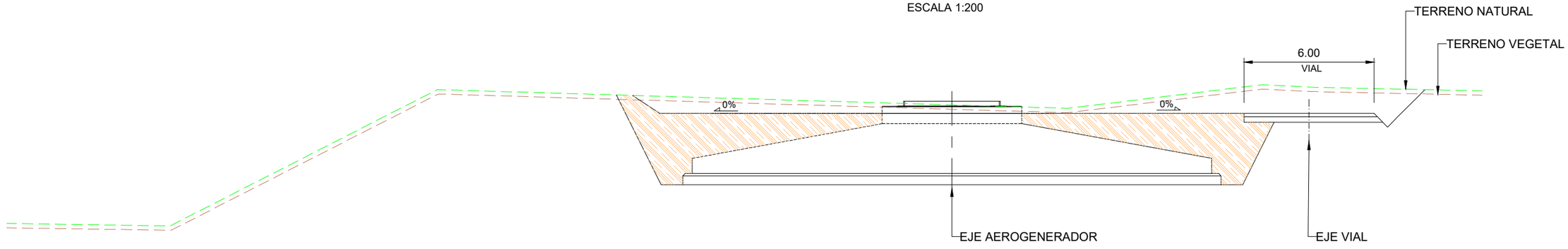
SECCIÓN TIPO A-A'

ESCALA 1:200



SECCIÓN TIPO B-B'

ESCALA 1:200



NOTA:
LAS SECCIONES GRAFIADAS CORRESPONDEN A LAS MAS CARACTERISTICAS. PARA SABER EL TIPO DE TERRENO SOBRE EL QUE SE CONSTRUIRA LA PLATAFORMA HABRA QUE CONSULTAR EL INFORME GEOTECNICO A REALIZAR.

Zona nivelada compactada y acabada
zahorra artificial (2 kg/cm²) 15 cm ZA y 25 suelo seleccionado

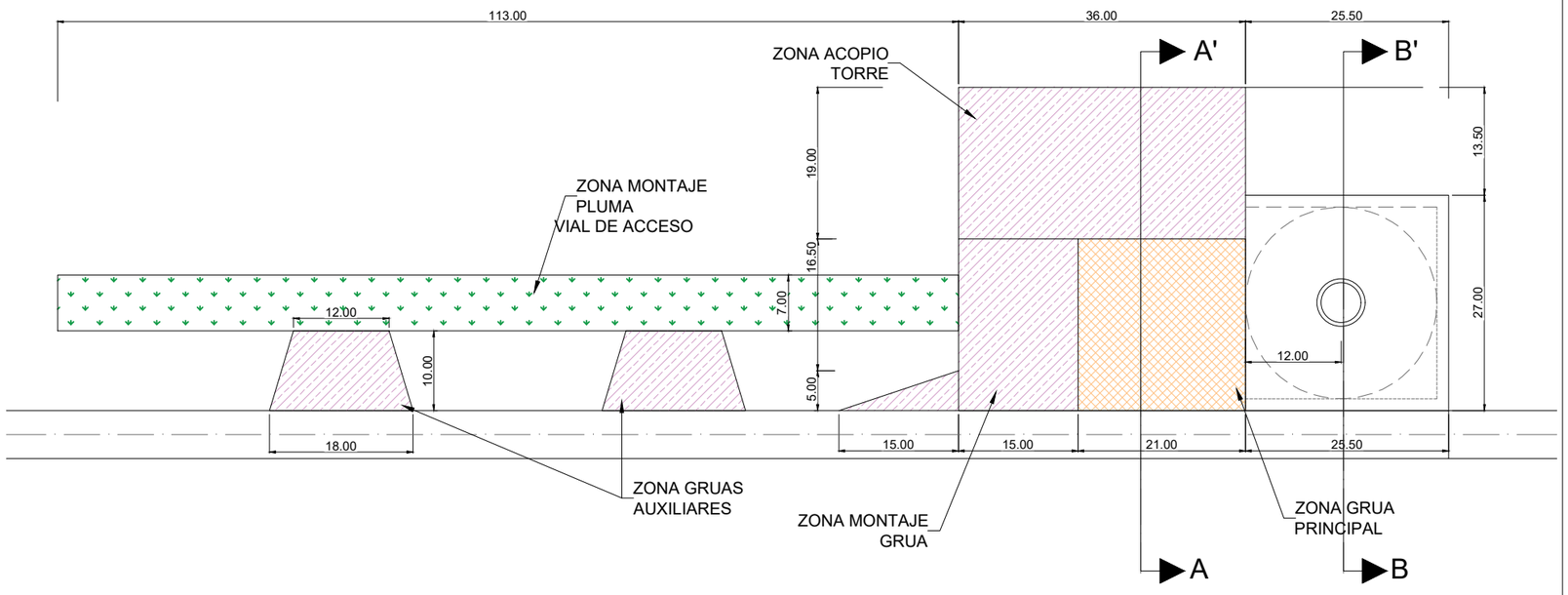
Zona nivelada compactada y acabada
zahorra artificial (4 kg/cm) 20 cm ZA y 25 suelo seleccionado

Pedestal aerogenerador

Superfície libre obstaculos

PLATAFORMA V163/HH113

ESCALA: 1/750



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
INDICADES

FICHERO:
2466LO-P0-0701-R1_Viales y Plataformas.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

DETALLES VIALES Y PLATAFORMA
SECCIONES

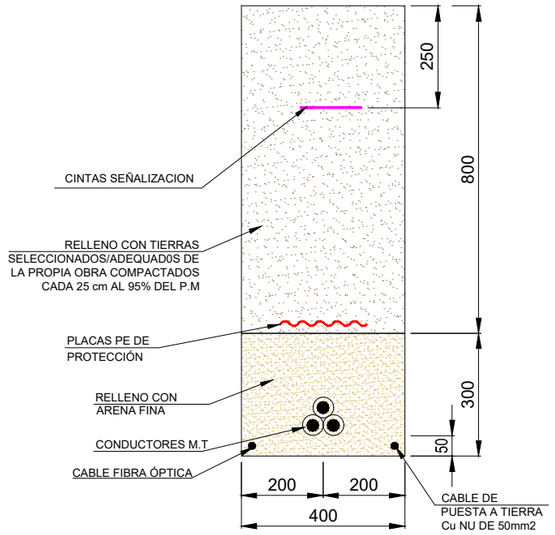
Nº. PLANO: 07

HOJA: 02 de 02

SECCION TIPO EN TIERRAS

ZANJA TIPO 1

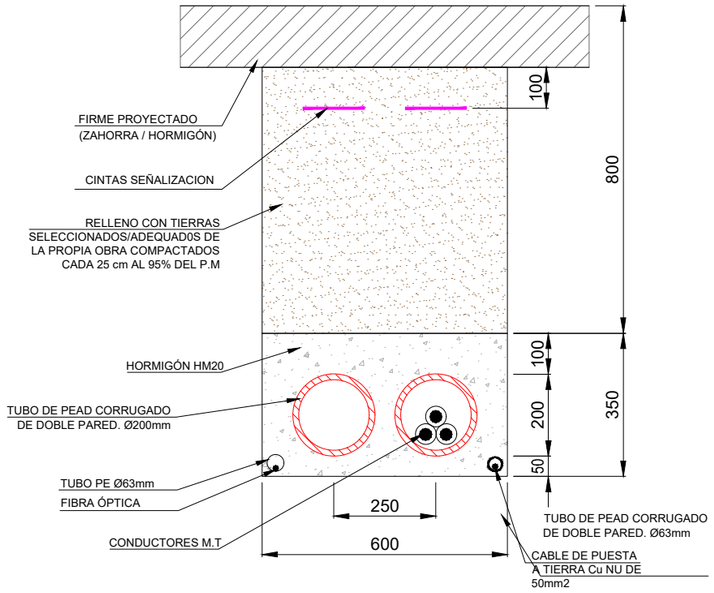
1 CIRCUITO MT



SECCIONES TIPO BAJO VIAL Y EN CRUZAMIENTOS (TRANSITO PESADO)

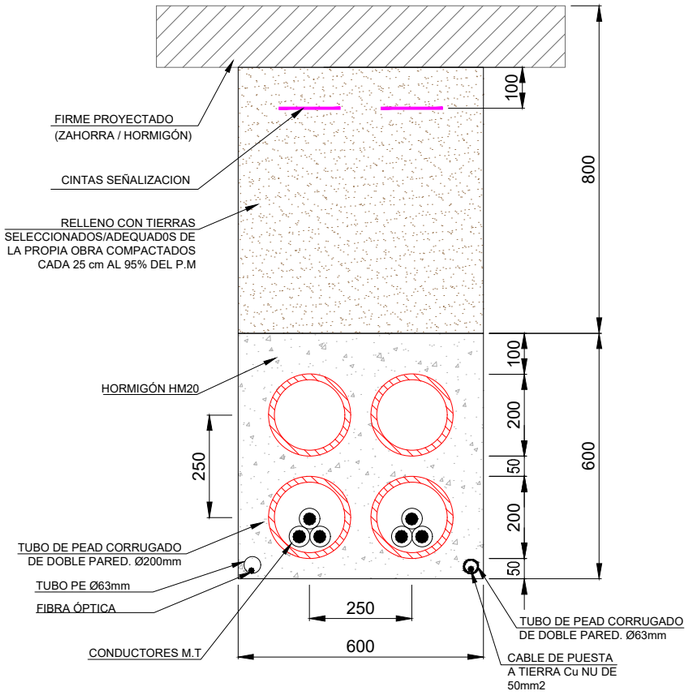
ZANJA TIPO 2

1 CIRCUITO MT



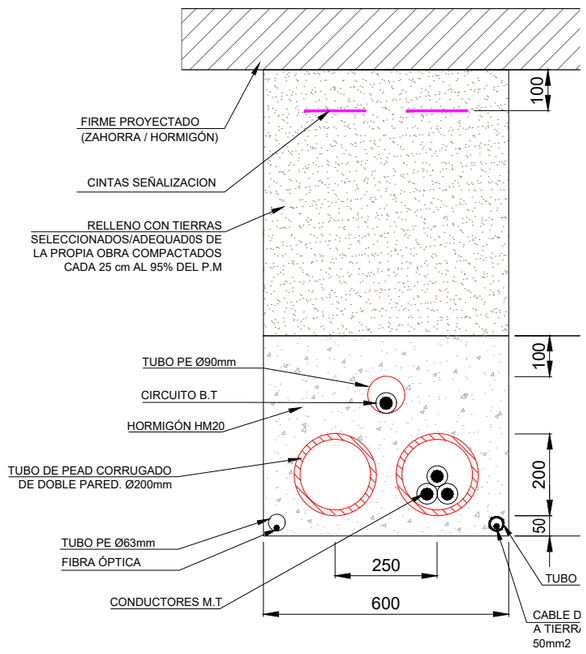
ZANJA TIPO 3

2 CIRCUITOS MT



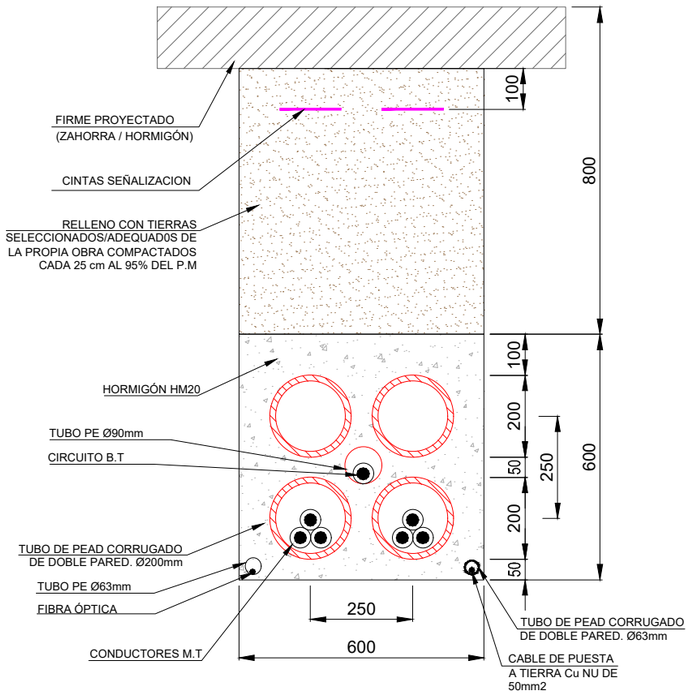
ZANJA TIPO 4

1 CIRCUITO MT + 1 CIRCUITO BT



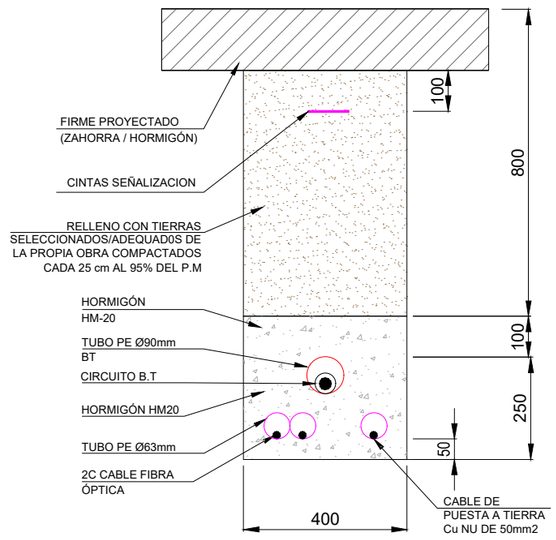
ZANJA TIPO 5

2 CIRCUITOS MT + 1 CIRCUITO BT



ZANJA TIPO 6

1 CIRCUITO BT+TELECOMUNICACIONES



NOTA: LOS CONDUCTOS NO UTILIZADOS ESTARÁN EQUIPADOS CON CABLE GUIA Y CON TAPONES EN LOS EXTREMOS

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES I COVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
INDICADAS

FICHERO:
2466LO-P0-0801-R1_Zanjas Tipo.dwg

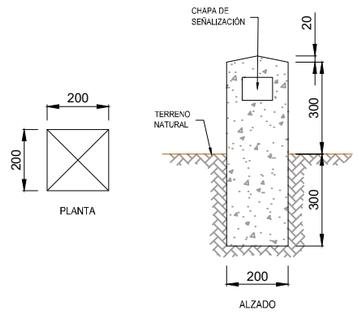
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

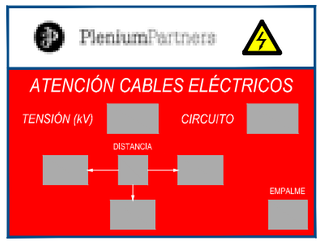
FECHA :
Noviembre 2025

ZANJAS TIPO

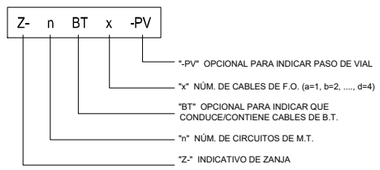
Nº. PLANO: 08
HOJA: 01 de 02

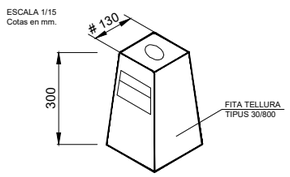
HITO CHAPA DE SEÑALIZACIÓN DE CABLE ENTERRADO



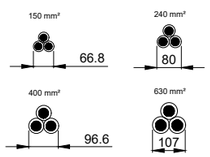


NOMENCLATURA



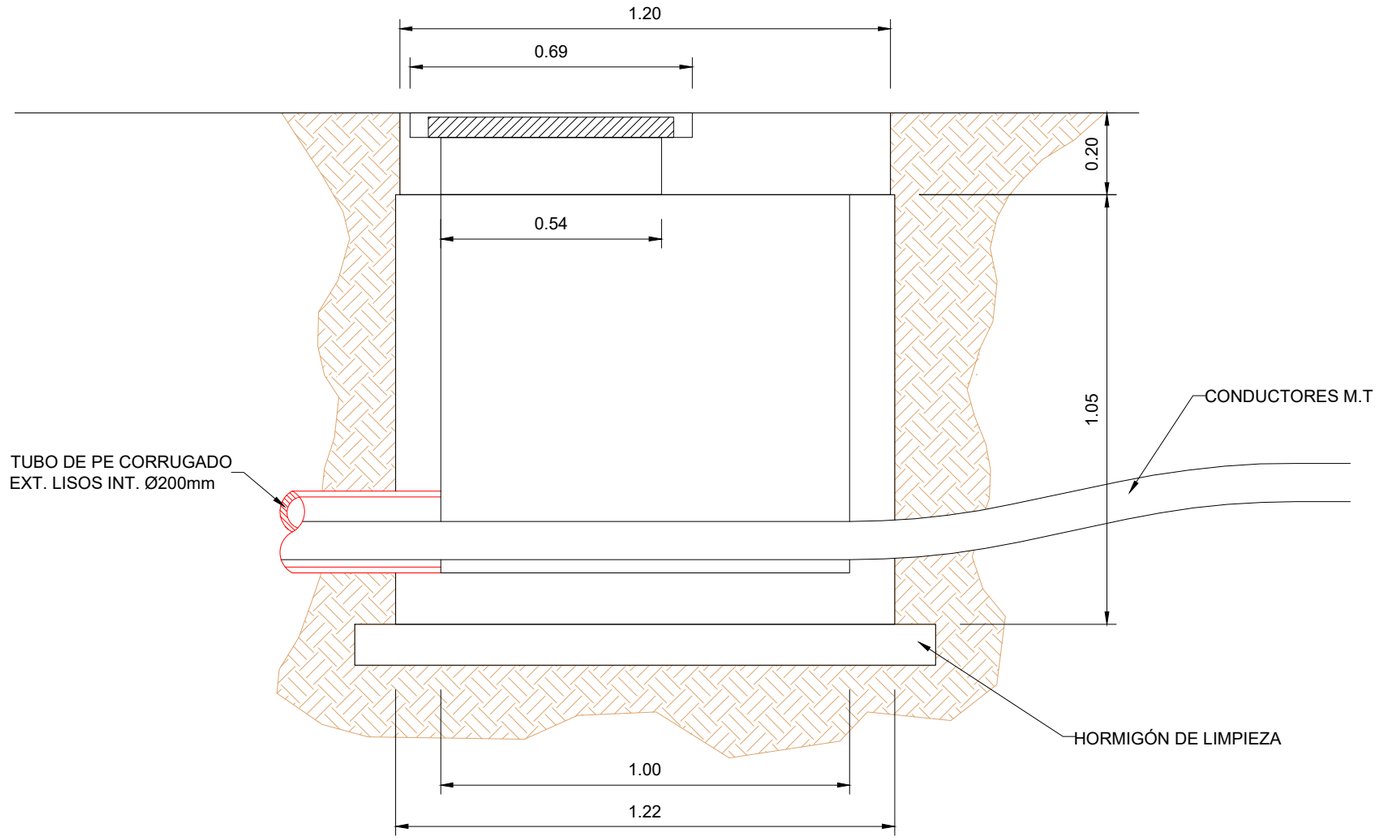


Conductores M.T: AL RHZ1-OL 18/30 KV XLPE



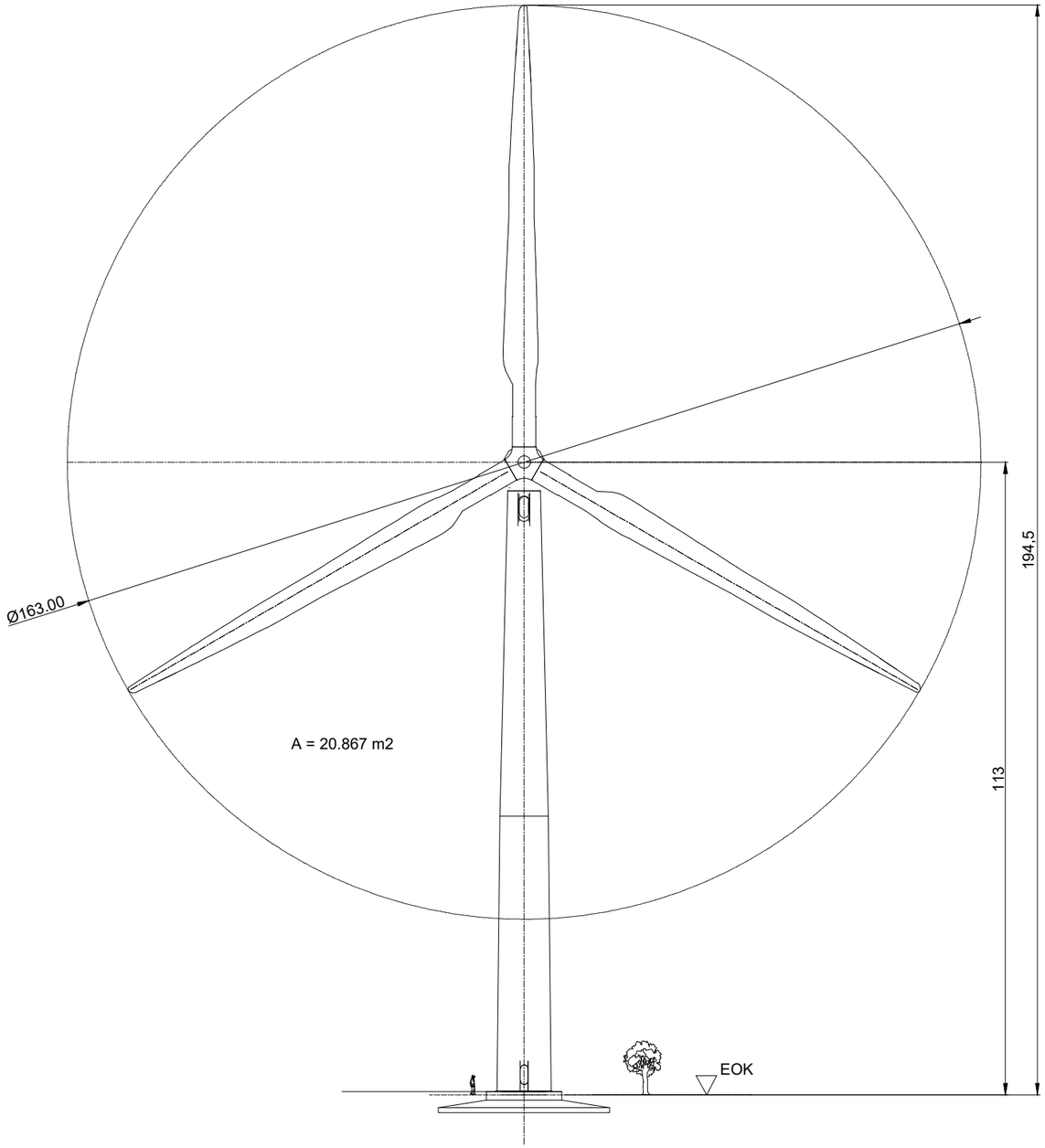
ARQUETA ELECTRICA DE AYUDA AL TENDIDO

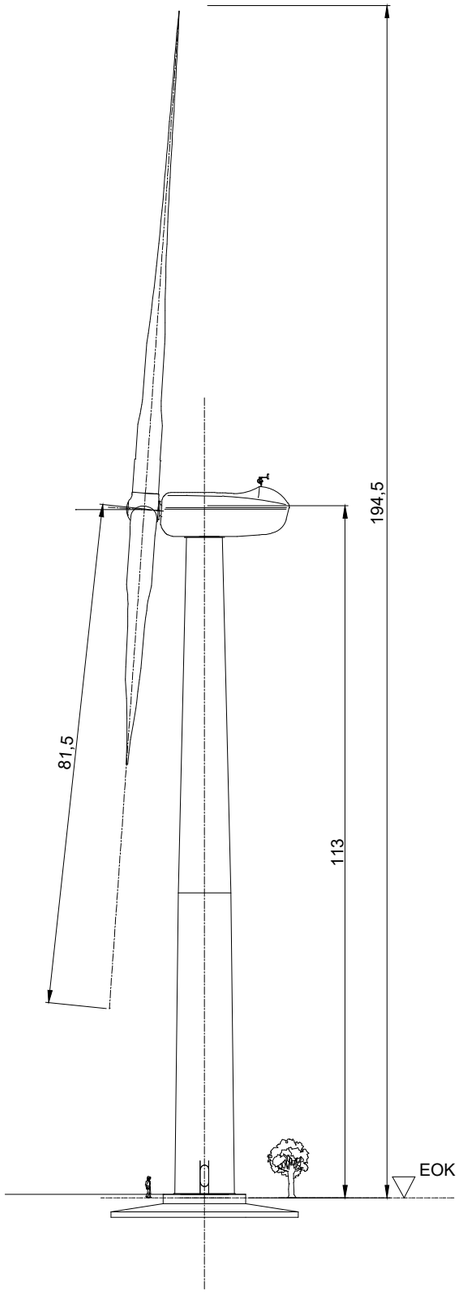
ESCALA 1/15
CotAs en m.



PlenumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS, TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: INDICADES	FICHERO: 2466LO-P0-0801-R1_Zanjas Tipo.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA: Noviembre 2025	DETALLES	Nº. PLANO: 08; HOJA: 02 de 02

ALZADO AEROGENERADOR





PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
S/E

FICHERO:
2466LO-P0-0901-R1_Aerogeneradores.dwg

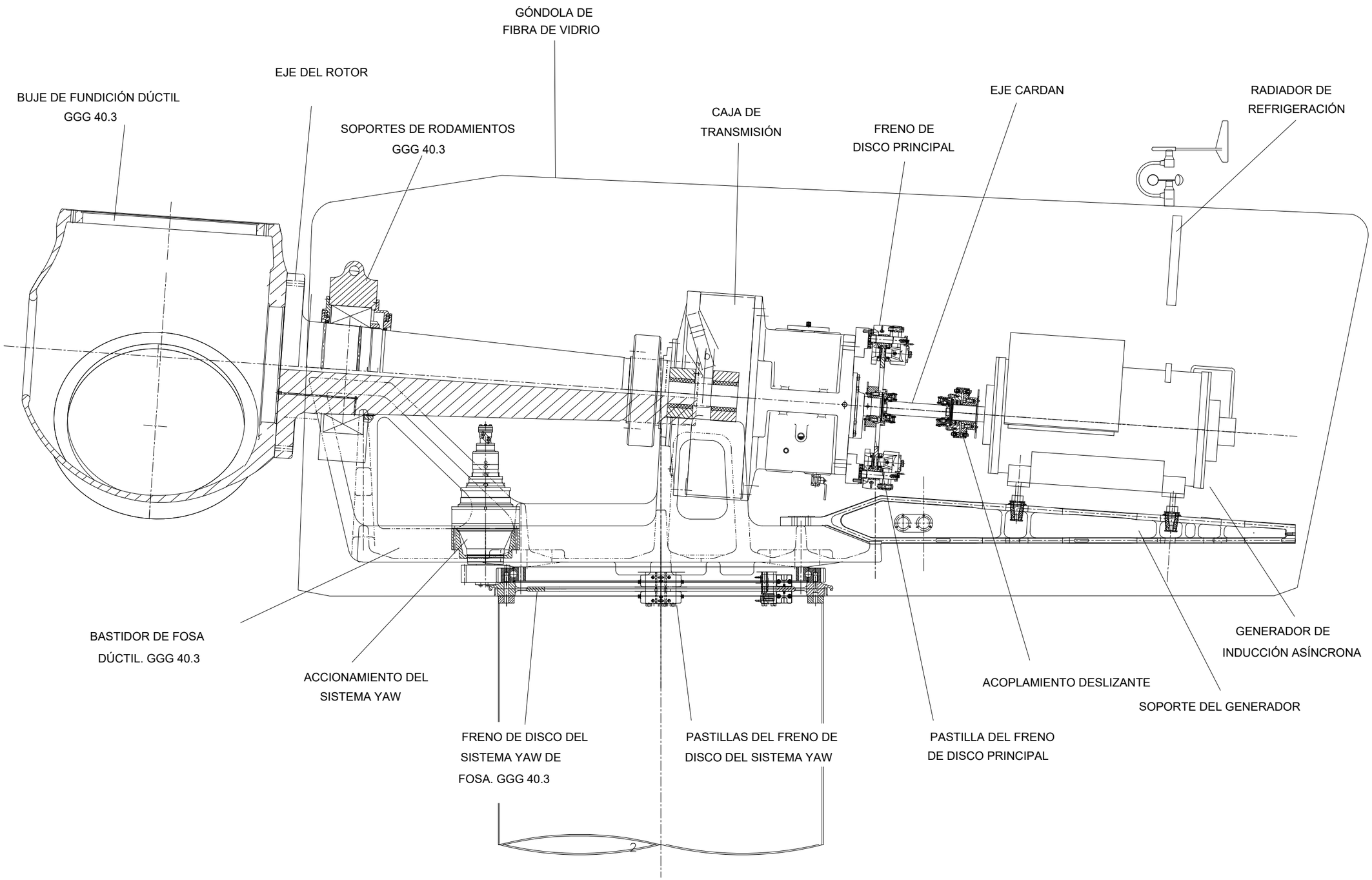
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

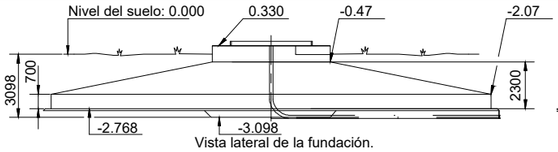
AEROGENERADOR.
PLANTA Y ALZADO

Nº. PLANO:
09
HOJA:
01 de 02

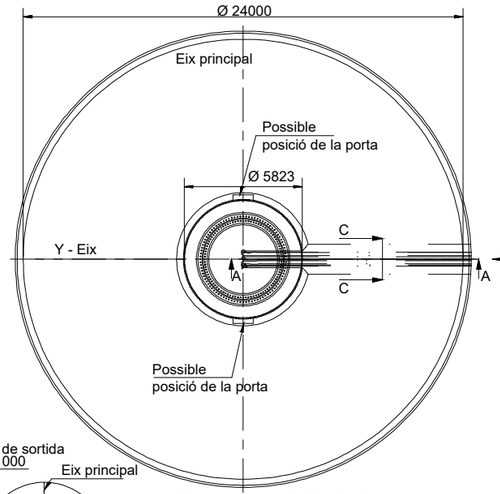
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA GÓNDOLA Y PRINCIPALES COMPONENTES

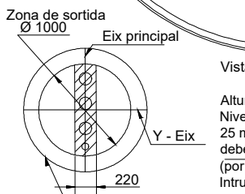


PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS, TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: S/E	FICHERO: 2466LO-P0-0901-R1_Aerogeneradores.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	AEROGENERADOR. GONDOLA	Nº. PLANO: 09; HOJA: 02 de 02



Vista lateral de la fundación.

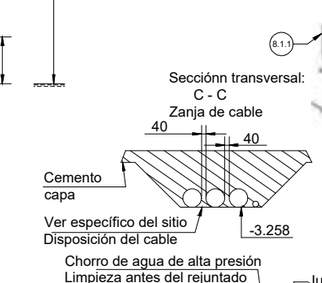


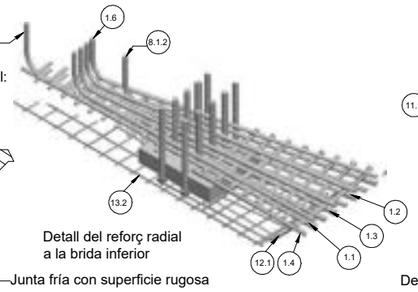


Vista superior: Detalle de tuberías en el pedestal
Todos los puntos de salida de cable deben estar alineados con el eje principal dentro del área de salida

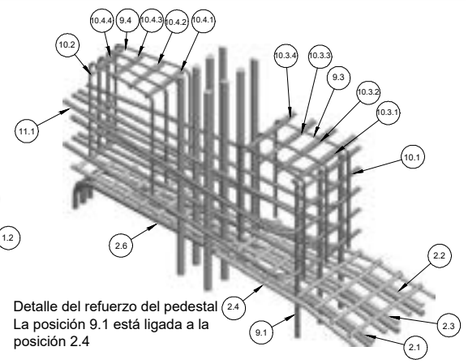
Vista superior de la Fundació:

Altura máxima del tubo por encima de la parte superior del Nivel de hormigón:
25 mm (véase la descripción 0017-5653). Precaución debe tomarse para evitar daños a los cables de alta tensión (por ejemplo, durante el corte de tubos) y para evitar Intrusión de hormigón/agua en los tubos.

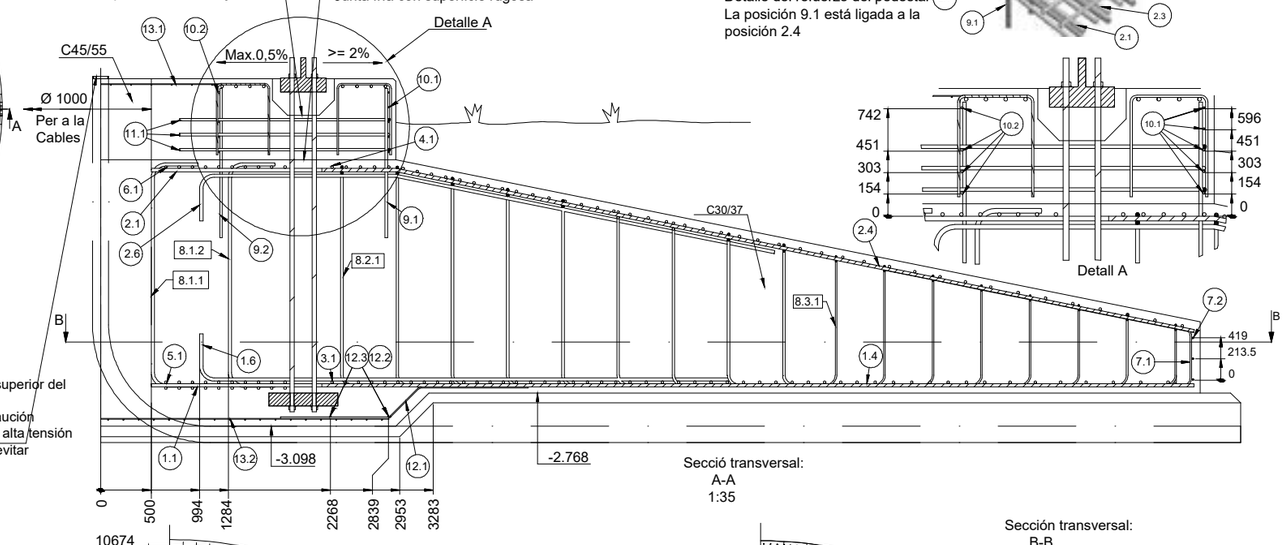




Detall del reforç radial a la brida inferior

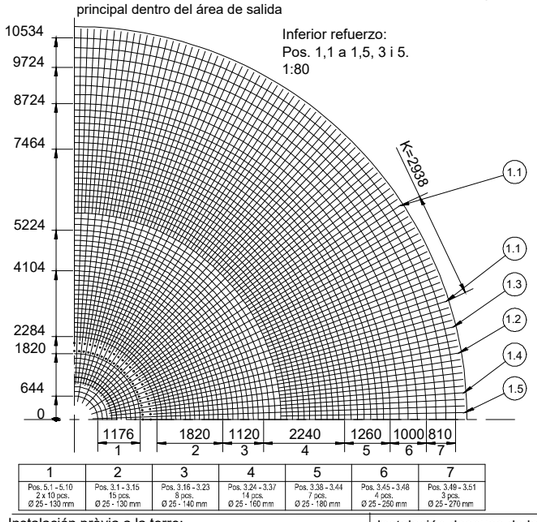


Detalle del refuerzo del pedestal
La posición 9.1 está ligada a la posición 2.4



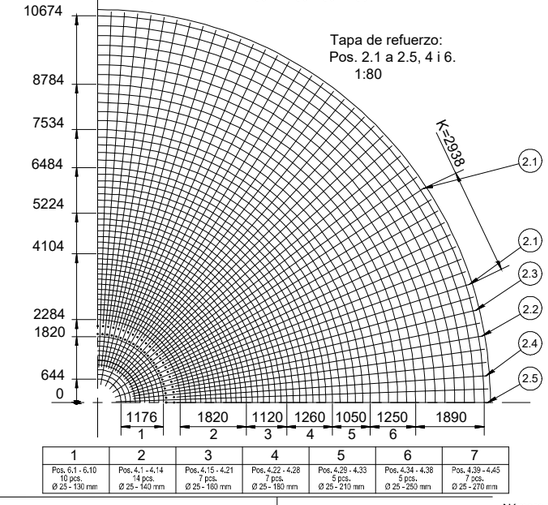
Detall A

Secció transversal:
A-A
1:35



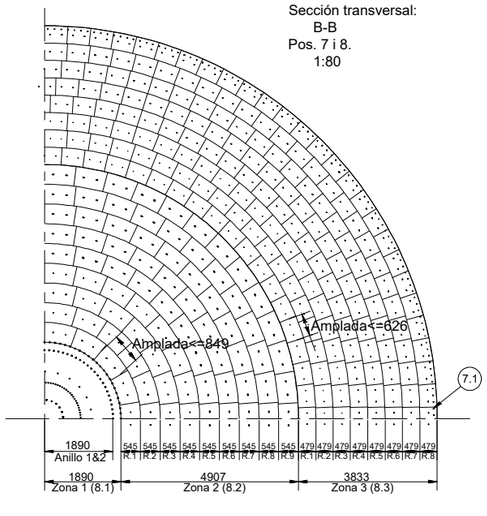
Inferior refuerzo:
Pos. 1,1 a 1,5, 3 i 5.
1:80

1	2	3	4	5	6	7
Pos. 5,1 - 5,10 2 x 10 pcs. Ø 25 - 130 mm	Pos. 3,1 - 3,15 15 pcs. Ø 25 - 130 mm	Pos. 3,16 - 3,23 8 pcs. Ø 25 - 140 mm	Pos. 3,24 - 3,37 14 pcs. Ø 25 - 160 mm	Pos. 3,38 - 3,44 7 pcs. Ø 25 - 186 mm	Pos. 3,45 - 3,48 4 pcs. Ø 25 - 250 mm	Pos. 3,49 - 3,51 3 pcs. Ø 25 - 270 mm



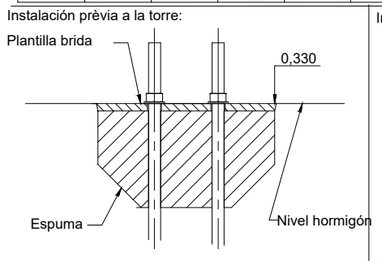
Tapa de refuerzo:
Pos. 2.1 a 2.5, 4 i 6.
1:80

1	2	3	4	5	6	7
Pos. 6,1 - 6,10 10 pcs. Ø 25 - 130 mm	Pos. 4,1 - 4,14 14 pcs. Ø 25 - 140 mm	Pos. 4,15 - 4,21 7 pcs. Ø 25 - 160 mm	Pos. 4,22 - 4,28 7 pcs. Ø 25 - 180 mm	Pos. 4,29 - 4,33 5 pcs. Ø 25 - 210 mm	Pos. 4,34 - 4,38 5 pcs. Ø 25 - 250 mm	Pos. 4,39 - 4,45 7 pcs. Ø 25 - 270 mm

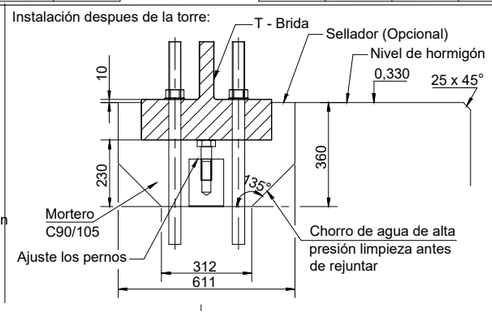


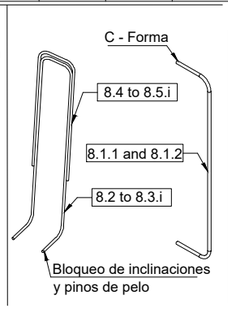
Sección transversal:
B-B
Pos. 7 i 8.
1:80

Instalación prèvia a la torre:



Instalación despues de la torre:





Número y altura de las barras en forma de C, las cerraduras de cizalladura y los pinos (véase también la lista de recortes y pendientes)

	Zona 1 C - Forma Ø 32			Zona 2 Ø 25					Zona 3 Ø 16				
	Número	Pos.	C - forma alçada	Número	i	Altura de las marcas inclinadas Pos. 8.2. i	i	Agulles Alçada Pos. 8.4. i	Número	i	Altura de les marcas inclinadas Pos. 8.3. i	i	Agujas Altura Pos. 8.5.i
Anillo 1	23	8.1.1	2212	18	1	2116	1	1476	73	1	1231	1	593
Anillo 2	23	8.1.2	2212	22	2	2113	2	1476	78	2	1135	2	593
Anillo3	-	-		26	3	2003	3	1476	82	3	1038	3	593
Anillo 4	-	-		30	4	1893	4	1476	87	4	942	4	593
Anillo 5	-	-		34	5	1783	5	1476	92	5	845	5	593
Anillo 6	-	-		38	6	1673	6	1476	97	6	748	6	593
Anillo 7	-	-		42	7	1563	7	1476	102	7	652	7	593
Anillo 8	-	-		46	8	1453	8	1405	106	8	555	8	580
Anillo 9	-	-		50	9	1344	9	1295	0	-	-	-	-
Anillo 10	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Anillo 11	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
Anillo 12	-	-		0	-	-	-	-	0	-	-	-	-

Información para el aprobador de diseño:
Cargas: 0074-8846, cálculo: 0075 - I 449. V01I

Estado del suelo a cumplir:
Parámetros característicos del suelo asumidos: ángulo de fricción 30° o resistencia al corte sin drenar 50 KN/m².
Densidad mínima del suelo I8/8 KN/m³, densidad del relleno posterior I8/8KN/m³.
El peso del relleno se incluye en la estabilidad y no debe eliminarse.
Nivel máximo de las aguas subterráneas: 2.768 m bajo terreno
No se requiere drenaje.
Rigidez de rotación requerida: min. 100 GNm/rad según el informe de carga 0074-8846
Inclinación máxima permitida del fondante debido a asentamientos permanentes: 3 mm/m
Presión máxima del suelo de diseño plástico: 193 KM/m², constante sobre el área de sustitución, con un PSF de I.35 sobre el viento, 0.9 sobre el peso de la torre y el relleno, I.0 sobre el peso de la cimentación
Presión máxima elástica del suelo 223 KN/m² con PSF igual a 1.0 para todas las cargas.
La investigación del suelo en el sitio debe ser de acuerdo con EN 1997 - I:2004, sección 2-4, y debe mostrar cumplimiento del supuesto de diseño.

Especificaciones:
Todos los trabajos realizados según EN 1992-I/AC: 2010 Diseño de estructuras de hormigón, EN 1997-I/AC:2009"
Diseño geotécnico, normas generales, EN 1997-2/AC:2010 Diseño, investigación y ensayos geotécnicos.
Descripción general: 0005-8491. Vida útil del diseño: 20 años

Jaula de anclaje, dibujo de homologación 0074-9532.VOO:
La jaula de anclaje con los pies de ajuste es proporcionada por Vestas como suelta o montada.
La jaula del ancla debe colocarse sobre el alquiler cegador y ajustarla a la posición correcta verticalmente y horizontalmente utilizando los pies de ajuste en la brida inferior. Durante la fundición, que debe ser simultáneamente dentro y fuera de la jaula, se debe tener mucho cuidado para asegurarse de que la jaula no se desplaza y que la brida inferior está en pleno contacto con la hormigón, por debajo y por encima de la brida. Desviación vertical máxima después del hormigonado +/- 4 mm.
Peso de la jaula de ancla, aproximadamente 19600 kg en total.
Los anclajes deben posttensarse según el dibujo de homologación 0074-9532.V00

Hormigón:
Obras de hormigón según norma EN 13670:2009 "Ejecución de estructuras de hormigón".
El hormigón debe componerse, mezclarse y prepararse según la norma EN 206-I en la resistencia clase: C30/37 para placa, C45/55 para pedestal. Clase de exposición: XC4 / XDI / XSI / XF3 / XAI
Medida máxima del árido en la zona de la armadura inferior y superior: 16 mm (en otras zonas máx. 32 mm)
Capa cegadora mínima 100 mm y la dimensión no está representada en el dibujo.
Bajo-
hormigón rastrero y de baja contracción para unidades exteriores, baja humedad
Densidad mínima requerida de hormigón por estabilidad: 2338 Kg/m³
Recubrimiento: Cnomo = 60 mm contra encofrado o capa cegadora, Cnomo = 110 mm contra tierra (sin forwork)
Control de calidad del hormigón según EN 206-1.

Refuerzo:
Barras de acero S500 ductilidad calss B o C según EN I0080 con Fyk = 500 N/mm².

Grout:
Lechada no retráctil, resistencia mínima a la compresión C90/105
Resistencia mínima a la compresión en el momento de la posttensión 64 N/mm² y después r1 día: N/mm².
Fuerza de posttensión: 628 KN igual al 56% de Fuk para los anclajes Gr 10,9 con un alargamiento de 7,4 a 9,7 mm.

Conductos de cable (tubos de PVC) - NO una entrega de Vestas:
Véase la descripción general en "Instalación de aparatos de conmutación vs tubos de cimentación" 0017 - 5653.
Vea el diseño de cable específico del sitio para el número y el tamaño reales de los conductos.

Puesta a tierra:
Véase "Vestas Earthing System", esp. descriptin 0019-2575 "Puesta en el suelo sobre los cimientos de la jaula de ancla" incl. conductores, tornillos, hembras y arandelas de cobre entregados con la jaula de anclaje.

Llista de tall i flexió de reforços: 0075-1456.VO1

Barres radials, part de botó:
1.1 23 unidades. Ø32 x 10290 mm, a través de anclajes.
1.2 23 unidades. Ø32 x 9816 mm, a través de anclajes..
1.3 46 unidades. Ø32 x 9311 mm, a través de anclajes.
1.4 92 unidades. Ø32 x 8606 mm, a través de anclajes.
1.5 184 unidades. Ø20 x 5079 mm, anclajes exteriores.
1.6 92 unidades. Ø32 x 5593 mm, por encima de 1,1-1,3.

Barras radiales, parte superior:
2.1 23 unidades. Ø32 x 10448 mm, a través de anclajes.
2.2 23 unidades. Ø32 x 9974 mm, a través de anclajes.
2.3 46 unidades. Ø32 x 9469 mm, a través de anclajes.
2.4 92 unidades. Ø32 x 8764 mm, anclajes exteriores.
2.5 N / A
2.6 92 unidades. Ø32 x 6110 mm, por encima de 2,1-2,3.

Barras concéntricas fuera de los anclajes, parte inferior:
3.1 Anillo Ø25 Ø4568, 3 unidades. L = 5743 mm, anillo exterior nº 1.
3.51 Anillo Ø25 Ø21068, 6 unidades. L = 11990 mm, anillo exterior nº 51.
Véase la tabla en la lista de corte y flexión.

Barras concéntricas fuera de los anclajes, parte superior::
4.1 Anillol Ø25 Ø4568, 3 unidades. L = 6154 mm, anillo exterior nº 1.
4.45 Anillo Ø25 Ø21348, 7 unidades. L = 10951 mm, anillo exterior nº 51.
Véase la tabla en la lista de corte y flexión.

Barras concéntricas dentro de los anclajes, parte botón, 1 capa por debajo y 1 capa por encima po 1:
5.1 Anillo Ø25 Ø1288, 2 x 1= 2 unidades. L = 5035 mm, Anillo nº 1.
5.10 Anillo Ø25 Ø3639, 2 x 2 = 4 unidades. L = 6704 mm, Anillo nº 10.
5.i Anillo Ø25 Ø1027 * 261 * i, i = 1 - 10, Anillo núm. i. Nombre total d'Anillos: 20. Vegeu la llista de tall i flexió.

Barras concéntricas en el interior de los anclajes, parte superior, 1 capa por encima del punto 2:
6.1 Anillo Ø25 Ø1288, 1 x 1= 1 unidades. L = 5458 mm, Anillo nº 1.
6.10 Anillo Ø25 Ø3639, 1 x 3 = 3 unidades. L = 5222 mm, Anillo nº 10.
6.i Anillo Ø25 Ø1027 * 261 * i, i = 1 - 10, Anillo nº i. Nombre total d'Anillos: 10. Vegeu la llista de tall i flexió.

Barras verticales en el borde:
7.1 368 piezas Ø 16 x 932 mm, barras verticales en el borde exterior
7.2 3 Anillos Ø16 x 21564, 3 x 6= 18 unidades. L = 11851 mm, Anillo horizontal a la vora exterior (en la posición 7. 1).

Cortar cerraduras y tenedores - vea la lista de corte y flexión para las longitudes correctas:
8.1 346 piezas Ø 32 x 2966 mm, cerraduras de cizalla dentro de la jaula de anclaje (zona 1) - en forma de C.
8.2 306 piezas Ø 25 x aprox. 4671 mm (valor mitjà), bloqueos de cizalla en la zona de punzonado (zona 2).
8.3 717 unidades Ø 16x aprox. 2697 mm (valor mitjà), bloqueos de cizalla en la zona de cizalla (zona 3).
8,4 306 unidades Ø 25x aprox. 2910 mm (valor mitjà), tenedores para toda la zona 2.
8,5 717 unidades Ø 16x aprox. 1469 mm (valor mitjà), tenedores para la zona 3.

Barras verticales y arcos en pedestal:
9.1 92 piezas Ø 25 x 1474 mm, barra vertical fuera de los anclajes.
9.2 23 piezas Ø 25 x 1474 mm, barra vertical dentro de los anclajes.
9.3 92 piezas Ø 20 x 1806 mm, arcos exteriores, véase la lista de corte y flexión.
9.4 92 piezas Ø 20 x 1796 mm, arcos interiores, véase la lista de corte y flexión.

Anillos horitzontales en pedestal:
10.1 5 Anillos Ø 20 x Ø 5683, 5 x 3 = 15 unidades. L = 6952 mm,en las barras verticales exteriores pos 9,1.
10.2 4 Anillos Ø 20 x Ø 2338, 4 x 1 = 4 unidades. L = 8346 mm, en las barras verticales interiores 9,2.
10.3.1 1 Anillos Ø 25 x Ø 5623, 1 x 3 = 3 unidades. L = 7300 mm, Anillo 1 bajo proa 9.3.
10.3.2 1 Anillos Ø 25 x Ø 5342, 1 x 3 = 3 unidades. L = 7006 mm, Anillo 2 bajo proa 9.3.
10.3.3 1 Anillos Ø 25 x Ø 5062, 1 x 3 = 3 unidades. L = 6712 mm, Anillo 3 bajo proa 9.3.
10.3.4 1 Anillos Ø 25 x Ø 4781, 1 x 3 = 3 unidades. L = 6418 mm, Anillo 4 bajo la proa pos 9.3.
10.4.1 1 Anillos Ø 25 x Ø 3219, 1 x 2 = 2 unidades. L = 6468 mm, Anillo 1 bajo la proa pos 9.4.
10.4.2 1 Anillos Ø 25 x Ø 2945, 1 x 2 = 2 unidades. L = 6038 mm, Anillo 2 bajo la proa pos 9.4.
10.4.3 1 Anillos Ø 25 x Ø 2672, 1 x 2 = 2 unidades. L = 5608 mm, Anillo 3 bajo la proa pos 9.4.
10.4.4 1 Anillos Ø 25 x Ø 2398, 1 x 1 = 1 unidades. L = 8945 mm, Anillo 4 bajo la proa pos 9.4.

Ganchos bajo la zanja de lechada (barras de división):
11.1 138 unidades Ø 25 x 3989 mm, dobladas 184. 2 grados, véase la lista de corte y flexión.

Barras Z bajo la brida de anclaje:
12.1 92 unidades Ø 12 x 2567 mm, bajo la brida base, consulte la lista de corte y flexión para la geometría detallada.
12.2 1 Anillo Ø 12 x Ø 5678, 1 x 3 = 3 unidades. L = 6366 mm, Anillo colocado en la Z - arcs pos. 12. 1.
12.3 1 Anillo Ø 12 x Ø 4766, 1 x 3 = 3 unidades. L = 5411 mm, Anillo colocado a la Z - arcs pos. 12. 1.

Malla de contracción, cortada para adaptarse a los conductos de cable ya los pies de ajuste:
13,1 Ø 2383 mm malla de refuerzo superior Ø 10/150 mm o equivalente con mín. 524 mm² /m.
13,2 Ø 5678 mm malla de refuerzo inferior Ø 10/150 mm o equivalente con mín. 524 mm² /m.

Toleránncia:
Todas las tolerancias no especificadas: +/- 10 mm.

Observaciones:
Dimensiones en mm El refuerzo debe ligarse con un borde de acero por 500 mm como mínimo, sin soldadura permitida.
La jaula de anclaje se gira para colocar la puerta en la dirección correcta.
Longitud básica de anclaje para C30/37: Lb = 35,74 x Ø para buenas condiciones.
Longitud básica del anclaje para C30/37: Lb = 51,06 x Ø para otras condiciones.
Longitud de la vuelta: Ls = 1.4 x Lb. Diámetros de doblado: 7 x Ø para Ø > = 20 mm, x Ø para Ø < 20 mm.
Todas las superposiciones de barras se escalonarán.

Longitudes de unión y superposición, diámetros de flexión:

Mida	Anclaje	sobre la vuelta	flexión Ø	Observaciónes
Ø32	1031	1443	n. a.	Barra radial inferior (pos 1)
Ø32	1472	2061	740	Barra radial superior (pos 2)
Ø25	685	959	N/A	Anillo concéntrico inferior anclajes exterioress (pos 3)
Ø25	979	1370	N/A	Anillo concéntrico superior anclajes exteriores (pos 4)
Ø25	706	988	N/A	Anillo concéntrico inferior al interior de los anclajes (pos 5)
Ø25	1008	1412	N/A	Anillo concéntrico superior en el interior de los anclajes (pos 6)
Ø20	715	1001	N/A	Anillo concéntrico en pedestal (pos 10)
Ø20	500	701	80	Anillos en el borde de la base (pos 7.2)

Capa cegadora 40 m³, hormigón 553 m³, lechada 1,75 m³, armadura 68 t, relación de refuerzo 123 kg/m³

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

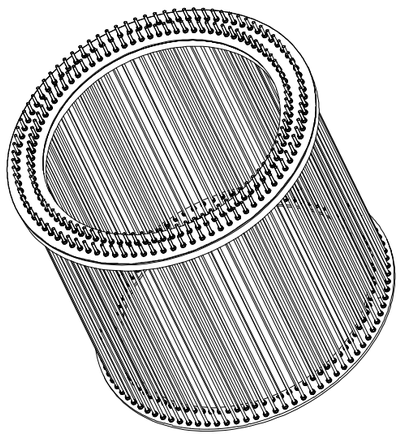
ESCALA EN DIN A3:
1/300

FICHERO:
2466LO-P0-1001-R1_Aero Cim.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

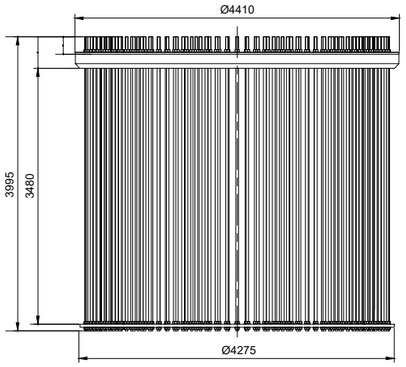
FECHA :
Noviembre 2025

CIMIENTOS AEROGENERADOR

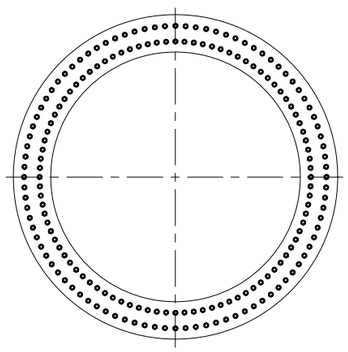
Nº. PLANO:
10.1
HOJA:
01 de 02



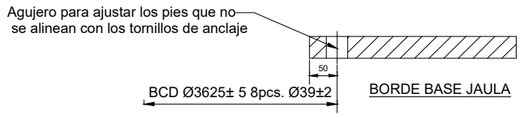
VISTA ISOMÈTRICA

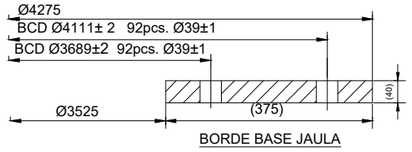


VISTA DE PERFIL

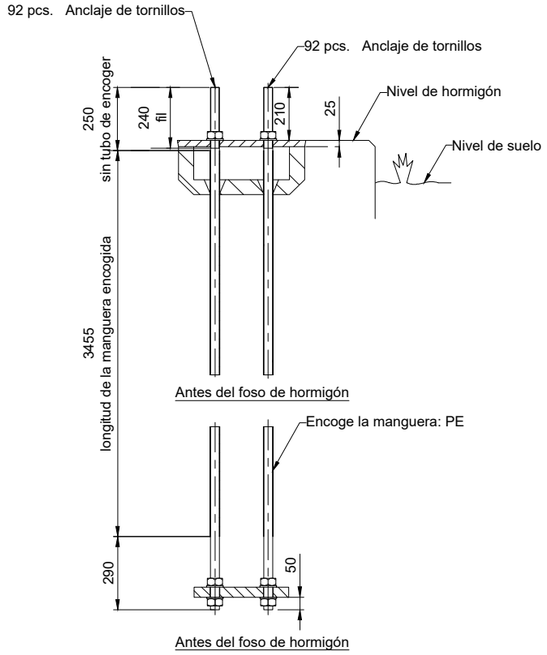


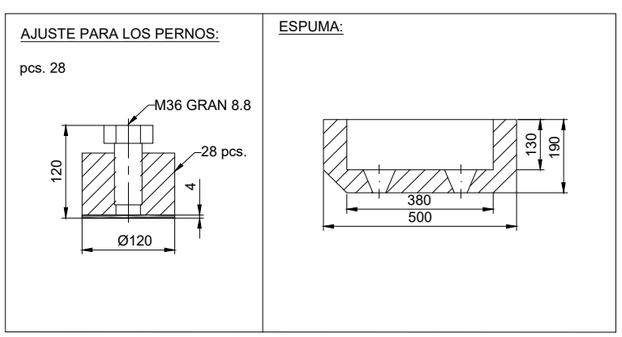
VISTA EN PLANTA

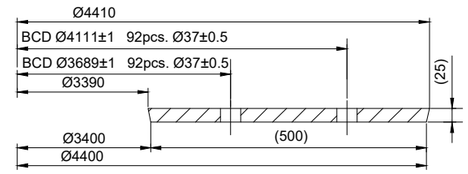




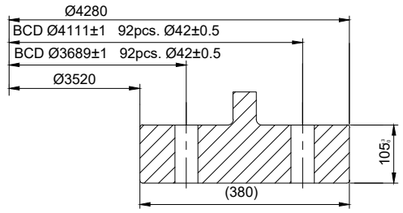
BORDE BASE JAULA



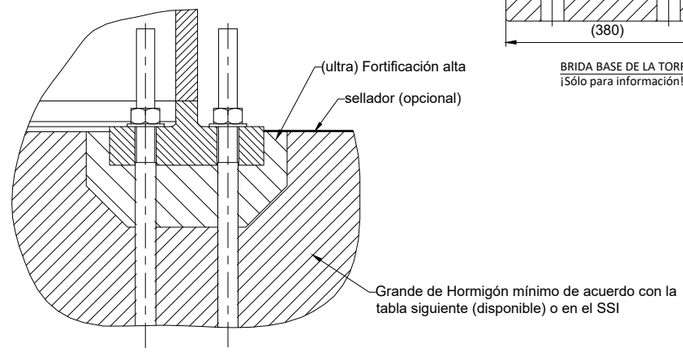




PLANTILLA FLANGE



BRIDA BASE DE LA TORRE
¡Sólo para información!



VISTA GENERAL REGISTRANDO HORMIGÓN

Nota:
Anclajes: M36 Grand 10.9 ISO 898-1/3.1 EN10204
Nuts: Grand 10 TZN EN 14399-4
Lavadoras: Grand 10 TZN EN 14399-6
Manga de contracción: PE

LDF Brida: No aplicable
Base Brida: S355jo en 10025-2/3.1 en 10204
Otras piezas de acero: S235JR EN 10025-2

Corte terminal
Trampas: ISO 9013-331. agujeros a perforar
TRatamiento superficial:
Hilo superior: Tectyl 846 o equivalente

Notas específicas de diseño de cimientos:

1- Hormigón grande en el pedestal de cimentación debe ser el mínimo especificado en la tabla siguiente (si está disponible) o en el SSI
2- El diseñador de la Fundación puede elegir de hormigón grande de forjado, si se cumplen los siguientes requisitos mínimos:
- Mínimo módulo joven de hormigón en la losa Ecm the 32.84 GPa.
- La grande de hormigón en torno a la brida base será el mínimo especificado en la tabla de abajo (si está disponible) o en la SSI.
- Es posible utilizar diferentes grano de hormigón en la losa de cimentación restante. En el caso. La geometría del hormigón que rodea la brida base será definida por el diseñador de la fundación.
3- La geometría de base permitirá el desarrollo de un camino de estrés entre la llama de la torre (o LDF) y la brida de la base a 30 grados. Ángulo.
4- El diseñador de la fundación diseñará refuerzos de tracción por debajo de la brida de la torre (o LDF), si es necesario.

Herramientas de tensión y protección para pernos de anclaje:
Los bolts se colocan más cerca de lo habitual. Considere la huella del tensor antes de seleccionar la herramienta.
Para seleccionar tensiones, nota espacio disponible entre a) pernos y b) torre de pernoctación y c) pernoctación en el borde final.
La base de tensionero no se puede colocar sobre el solomillo de la brida en la base de la torre.
Número de elemento de la tapa permanente: 29203631

NOTA: Para información del sitio (SSI), los Pleas se refieren al documento 0143/1575

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
S/E

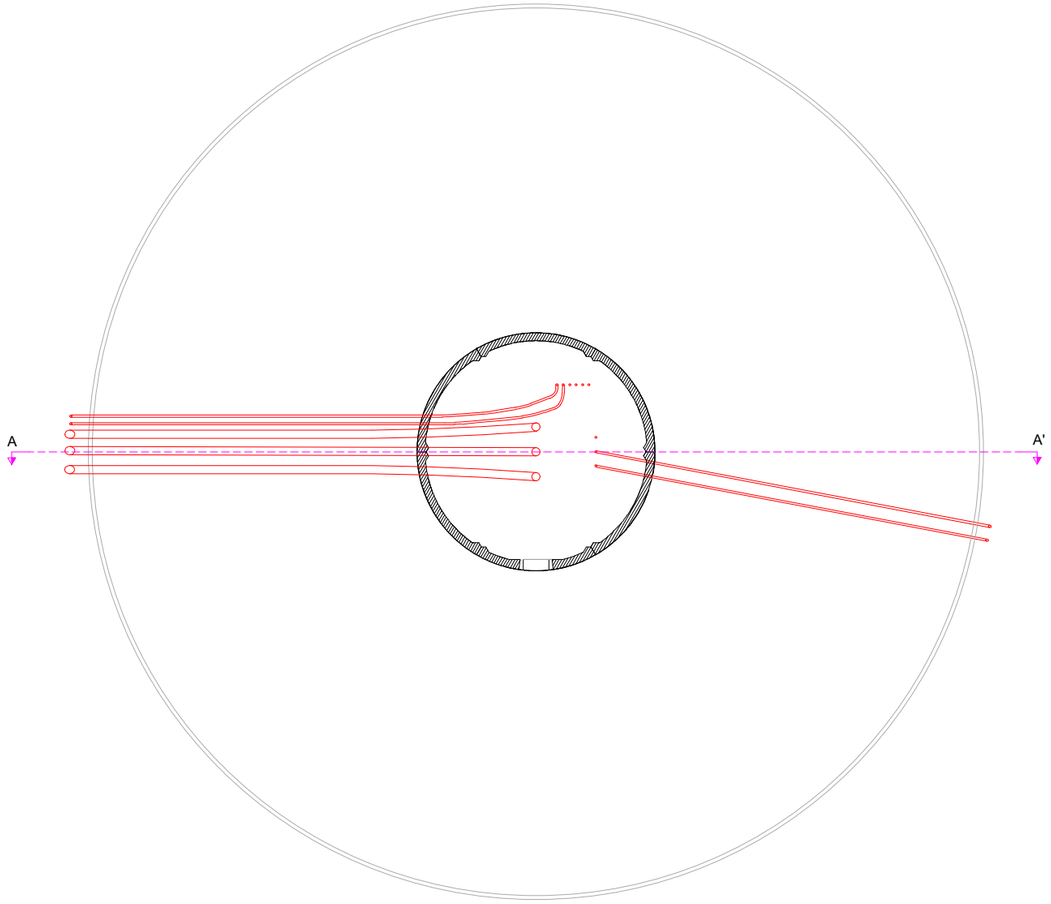
FICHERO:
2466LO-P0-1001-R1_Aero Cim.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

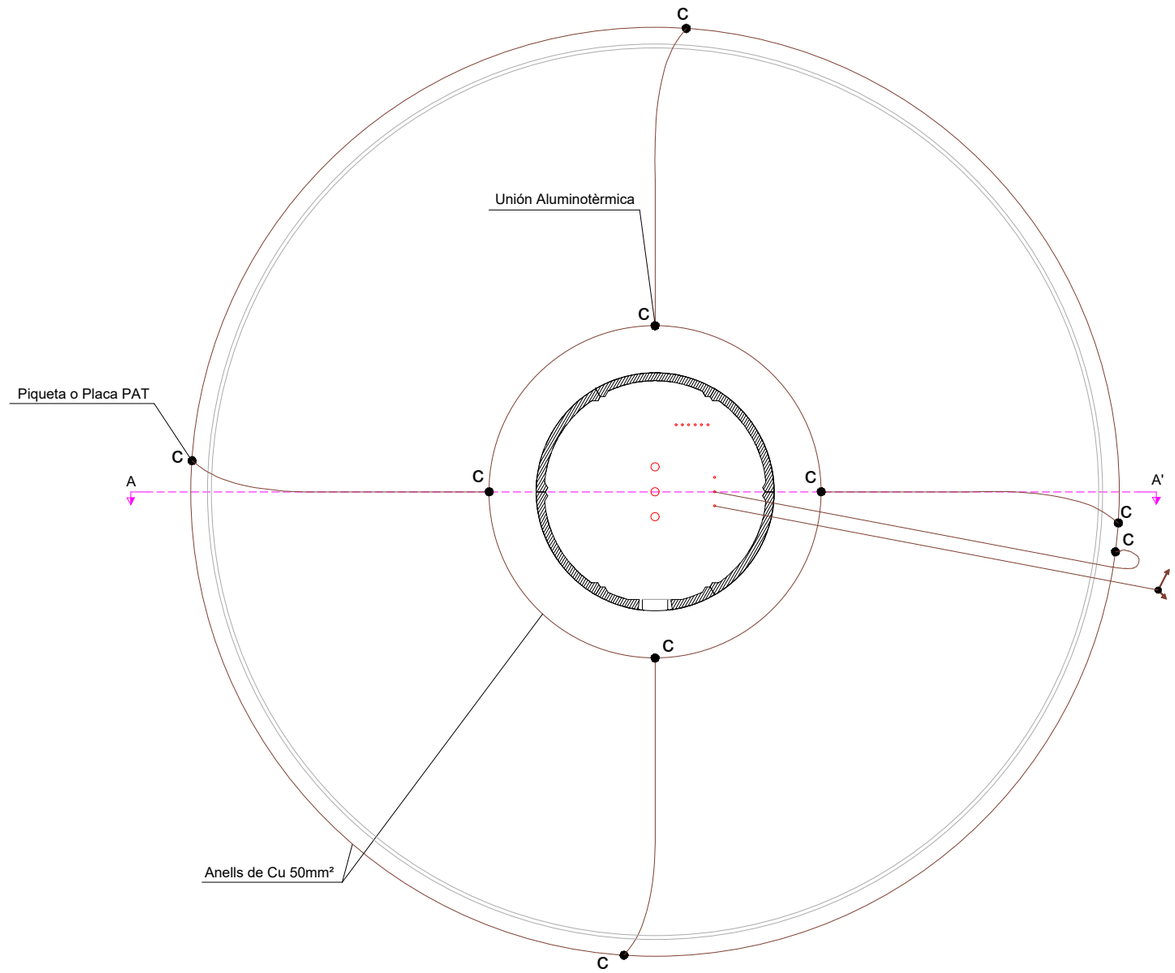
CIMIENTOS AEROGENERADOR
JAULA DE PERNOS

Nº. PLANO:
10.1
HOJA:
02 de 02

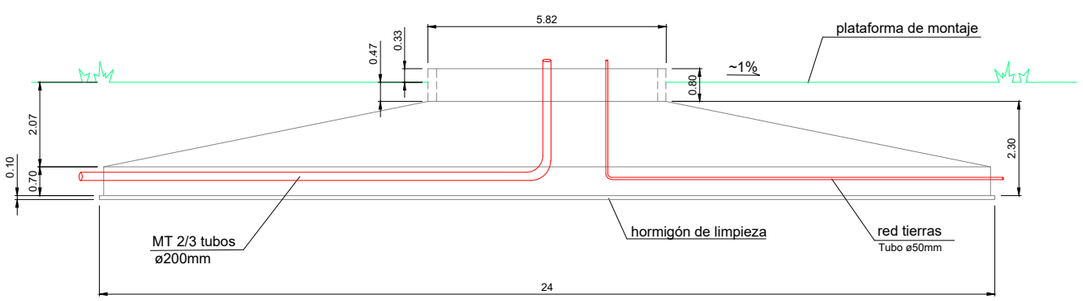
DISPOSICIÓN CANALIZACIONES CIMENTACIÓN



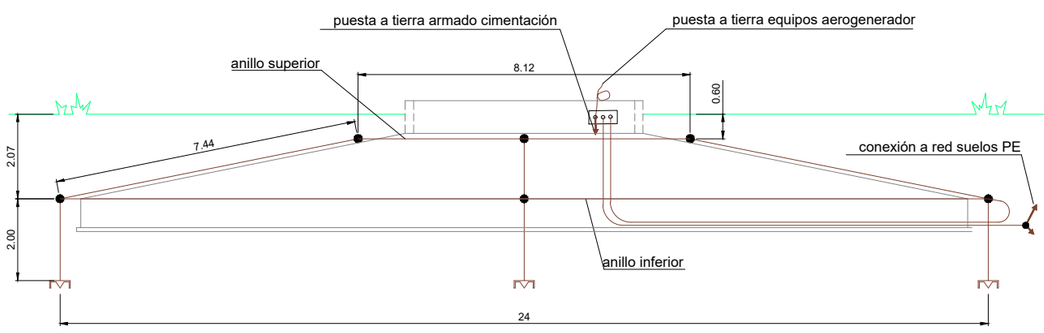
RED DE TIERRAS AEROGENERADOR



SECCIÓN A-A'



SECCIÓN A-A'



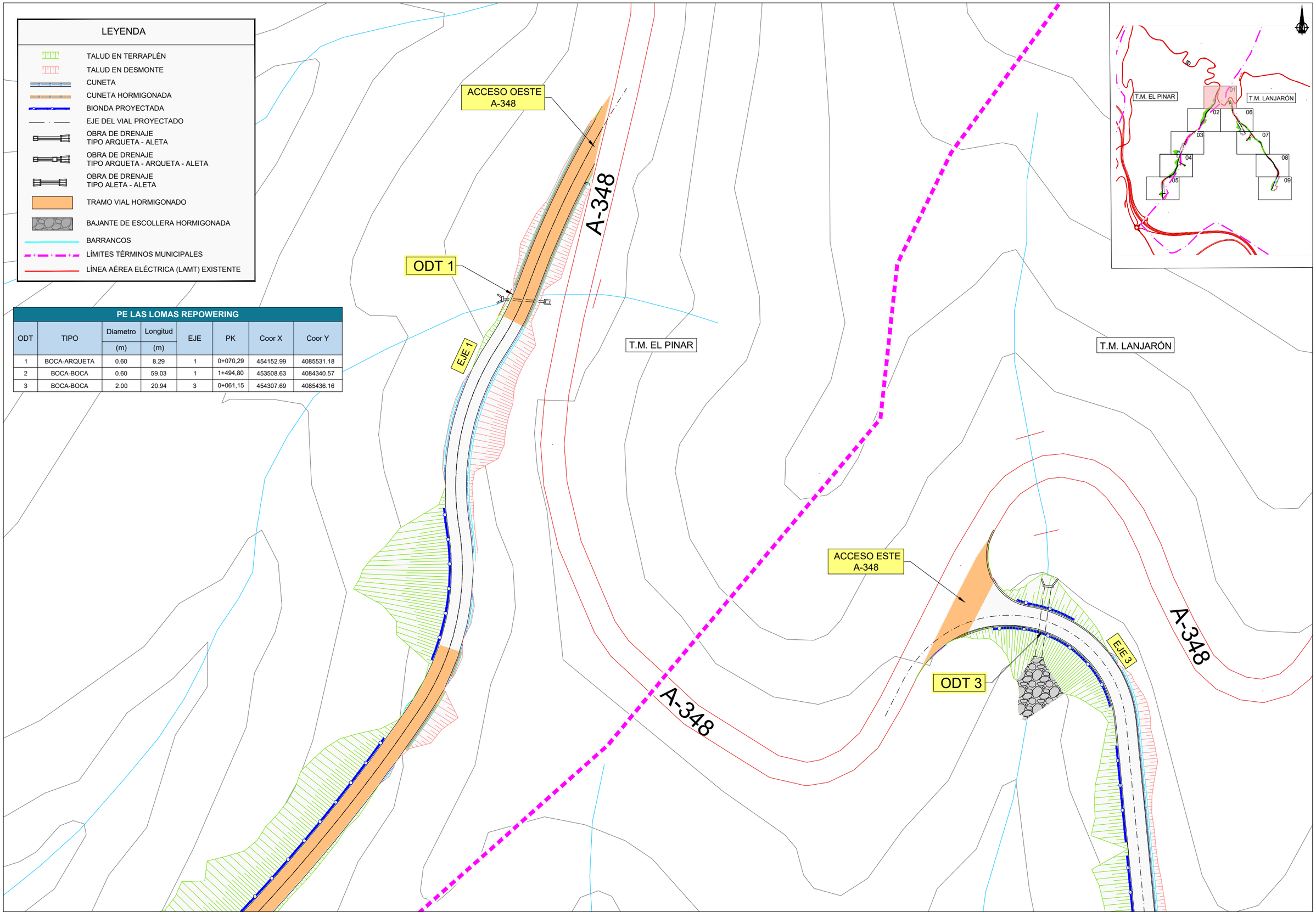
PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES LLOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/150	FICHERO: 2466LO-P0-1002-R1_Aero Red de Tierras.dwg Núm. REVISIÓN: R1 / SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	AEROGENERADOR RED DE TIERRAS	Nº. PLANO: 10.2 HOJA: 01 de 01

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PE LAS LOMAS REPOWERING

ODT	TIPO	Diametro (m)	Longitud (m)	EJE	PK	Coor X	Coor Y
1	BOCA-ARQUETA	0.60	8.29	1	0+070,29	454152.99	4085531.18
2	BOCA-BOCA	0.60	59.03	1	1+494,80	453508.63	4084340.57
3	BOCA-BOCA	2.00	20.94	3	0+061,15	454307.69	4085436.16



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11

HOJA:
1 de 12

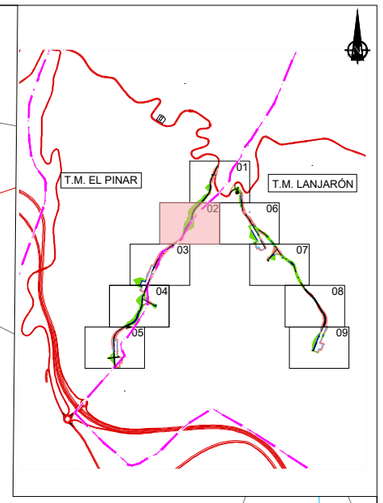
LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

EJE 1



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

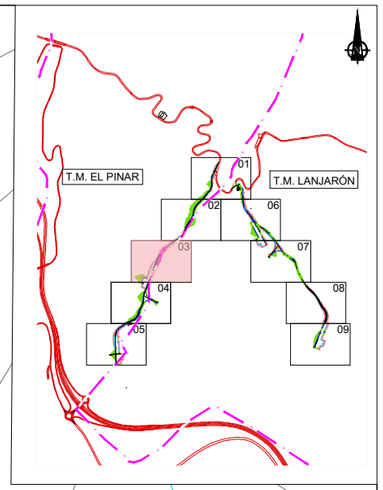
DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11

HOJA:
2 de 12

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE



EJE 1

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11
HOJA:
3 de 12

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

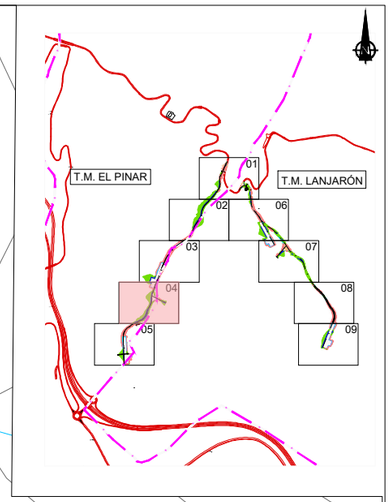
EJE 5

ZONA DE GIRO

EJE 1

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11

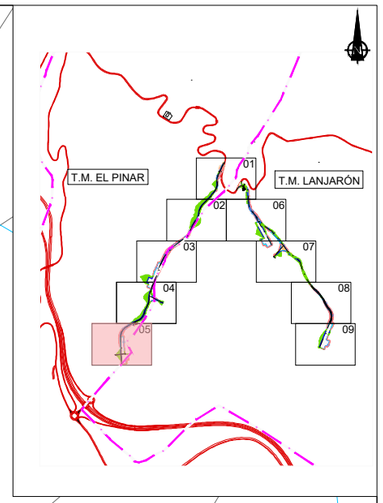
HOJA:
4 de 12

LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PE LAS LOMAS REPOWERING

ODT	TIPO	Diametro (m)	Longitud (m)	EJE	PK	Coor X	Coor Y
1	BOCA-ARQUETA	0.60	8.29	1	0+070,29	454152.99	4085531.18
2	BOCA-BOCA	0.60	59.03	1	1+494,80	453508.63	4084340.57
3	BOCA-BOCA	2.00	20.94	3	0+061,15	454307.69	4085436.16



T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

EJE 1

ODT 2

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11

HOJA:
5 de 12

LEYENDA

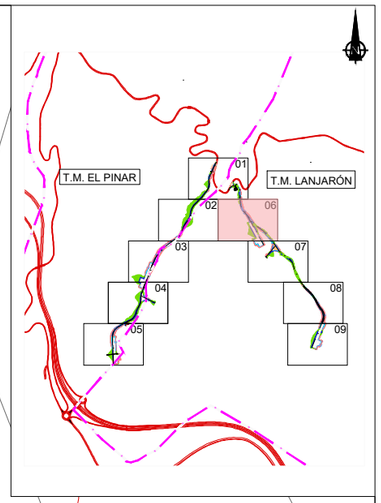
- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

EJE 3

T.M. LANJARÓN

EJE 2

EJE 3



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11

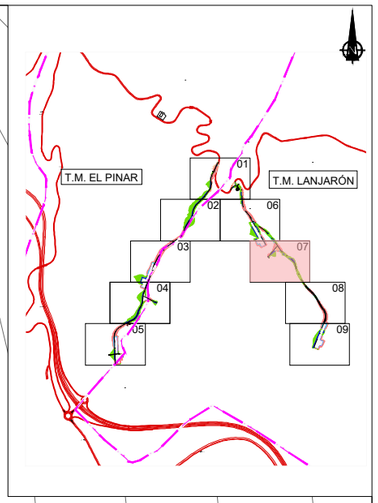
HOJA:
6 de 12

EJE 3

ZONA DE GIRO

EJE 2

T.M. LANJARÓN



LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

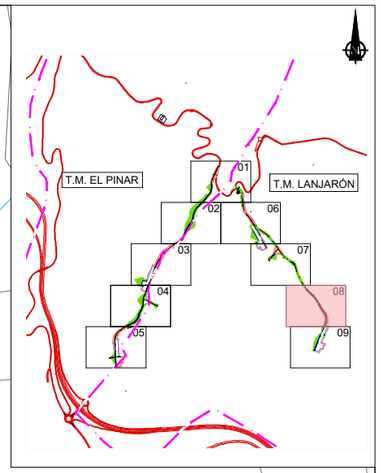
DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11

HOJA:
7 de 12

Los Astiscares

EJE 2



LEYENDA

- TALUD EN TERRAPLÉN
- TALUD EN DESMONTE
- CUNETA
- CUNETA HORMIGONADA
- BIONDA PROYECTADA
- EJE DEL VIAL PROYECTADO
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ARQUETA - ARQUETA - ALETA
- OBRA DE DRENAJE TIPO ALETA - ALETA
- TRAMO VIAL HORMIGONADO
- BAJANTE DE ESCOLLERA HORMIGONADA
- BARRANCOS
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES
- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

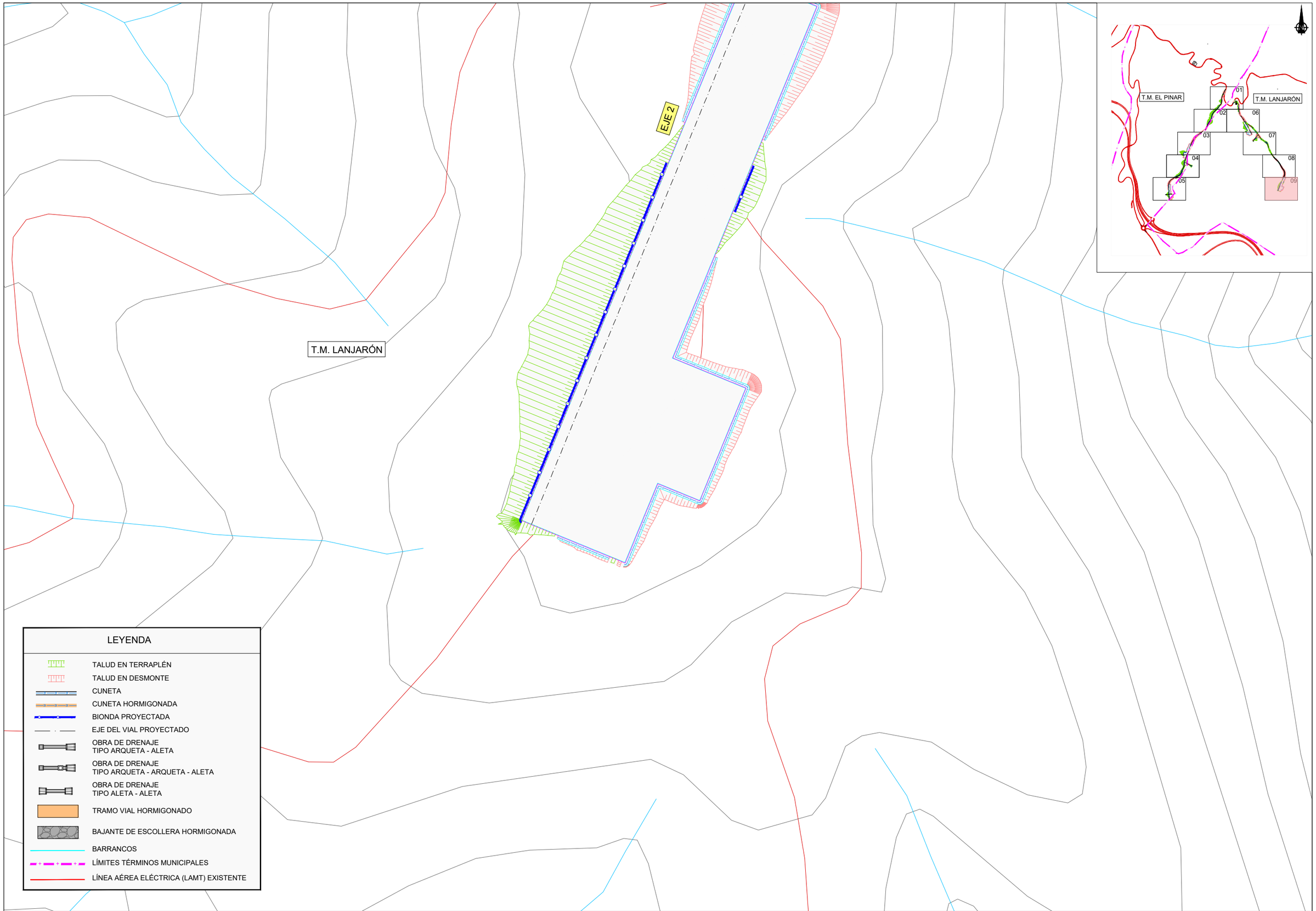
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
PLANTA

Nº. PLANO:
11

HOJA:
8 de 12



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

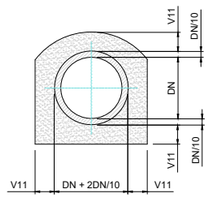
FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
PLANTA

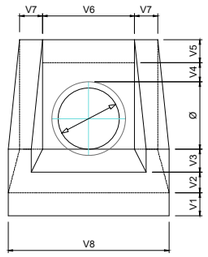
Nº. PLANO:
11

HOJA:
9 de 12

SECCIÓN



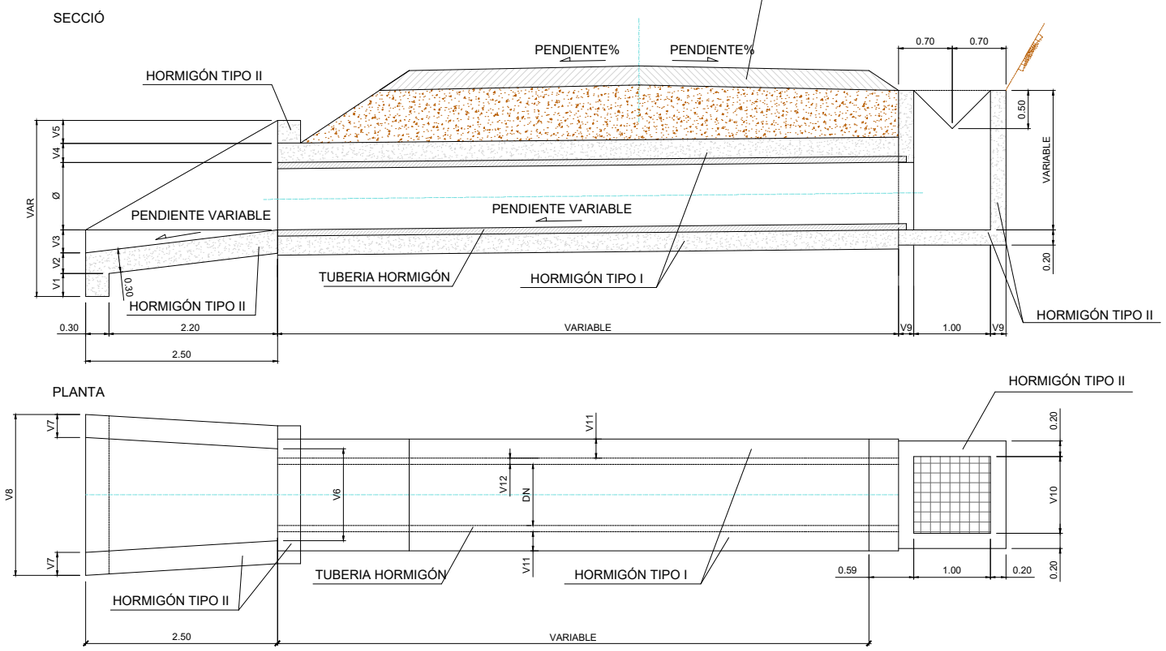
BOCA DE SALIDA



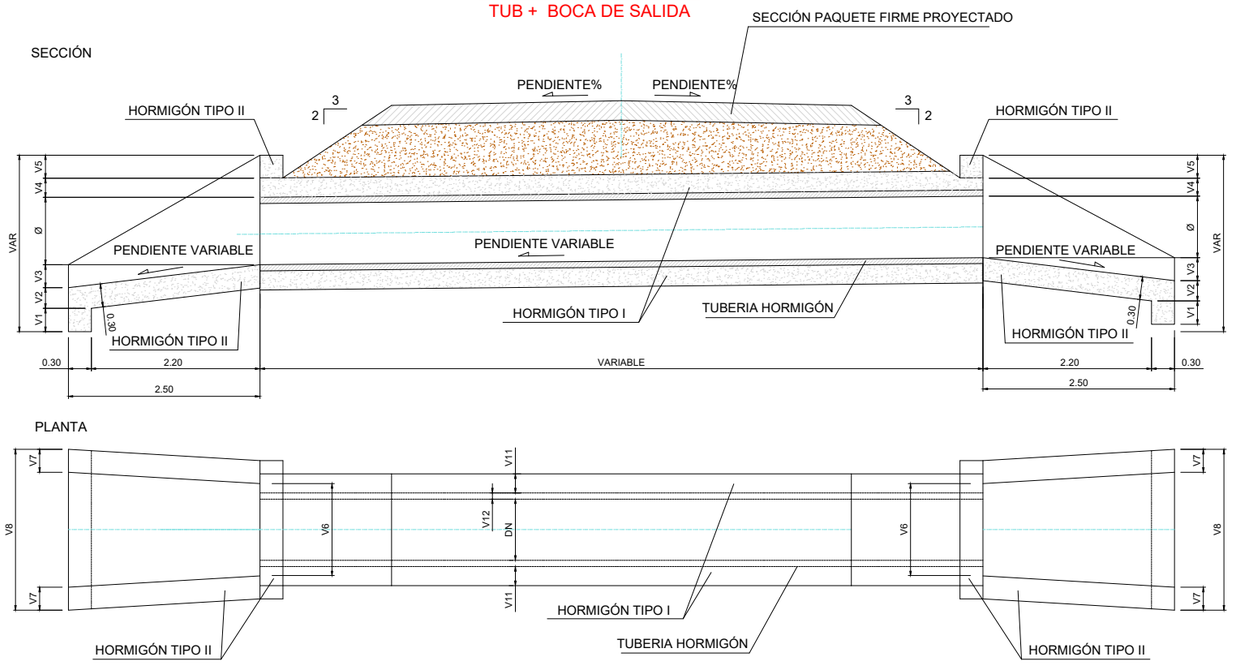
DIAMETRO en cm.	SECCIÓN TUBO		
	DN	V11	V12
60	0.60	0.20	0.06

DIAMETRO en cm.	POZO	
	V9	V10
60	0.20	1.00

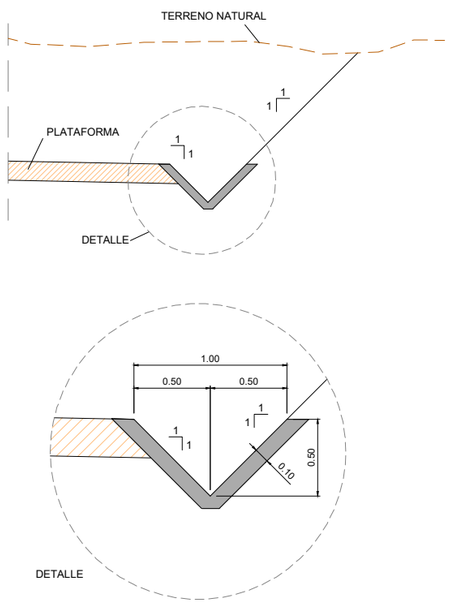
OBRA DE DRENAJE TIPO 1
POZO+ TUB + BOCA DE SALIDA



OBRA DE DRENAJE TIPO 2
TUB + BOCA DE SALIDA



CUNETA HORMIGONADA



HORMIGÓN TIPO I : HM-15/P/20/I
HORMIGÓN TIPO II : HM-20/P/20/I

DIÀMETRO en cm.	BOQUILLA SIMPLE													
	V1	V2 (Variable según PENDIENTE boquilla)				V3 (Variable según PENDIENTE boquilla)				V4	V5	V6	V7	V8
		12%	10%	6%	2%	12%	10%	6%	2%					
60	0.30	0.27	0.27	0.28	0.29	0.30	0.25	0.15	0.05	0.20	MÍNIM 0.30	1.20	0.30	2.1

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1:80

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

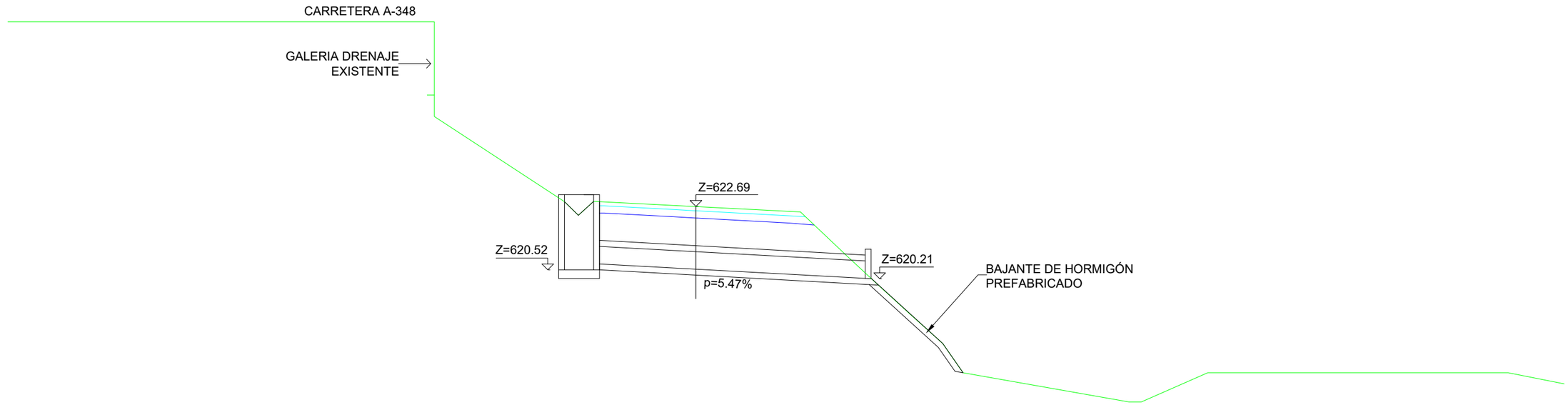
FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
DETALLES

Nº. PLANO:
11
HOJA:
10 de 12

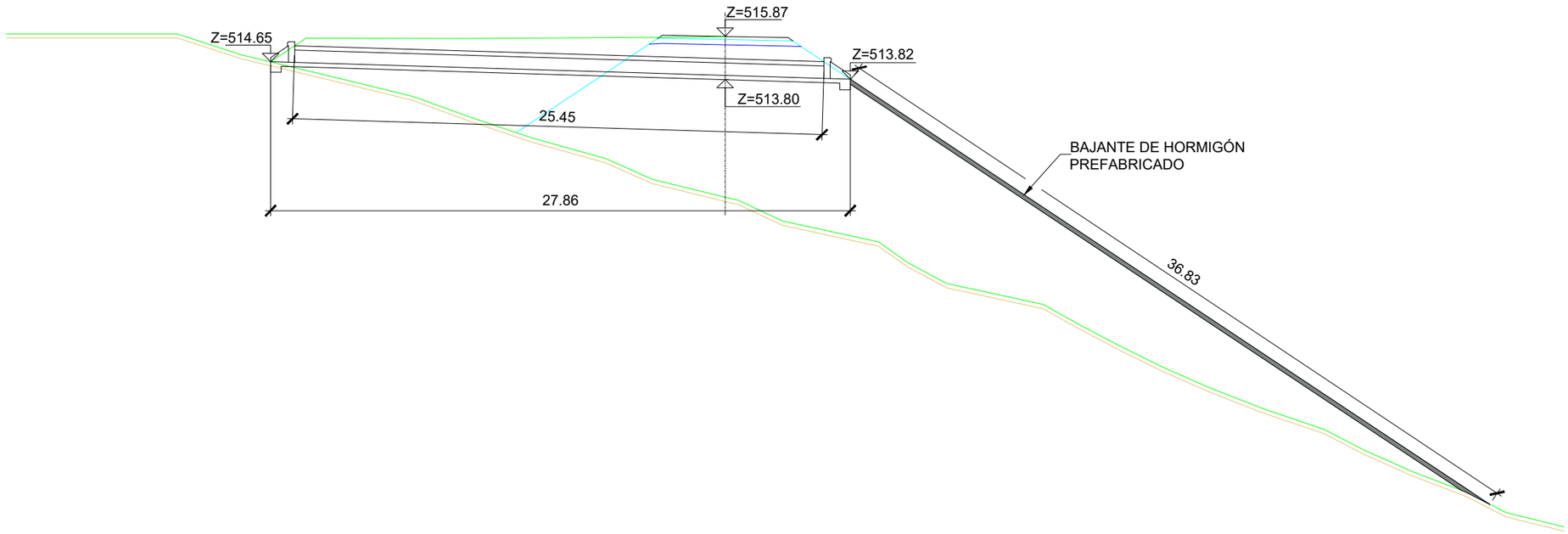
ODT 1 EJE 1 P.K. 0+070.23

ESCALA 1:150



ODT 2 EJE 1 P.K. 1+494.696

ESCALA 1:250



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1:80

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

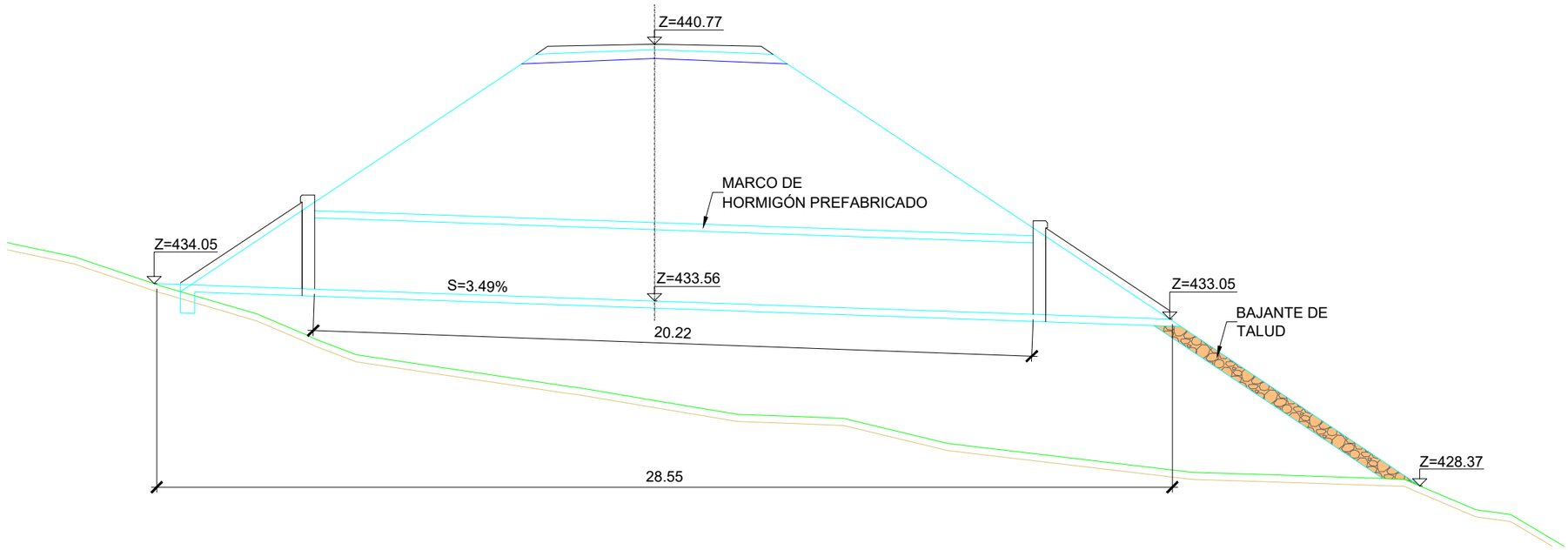
FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
ODT 1 Y ODT 2
Ø 0.60 m

Nº. PLANO: 11
HOJA: 11 de 12

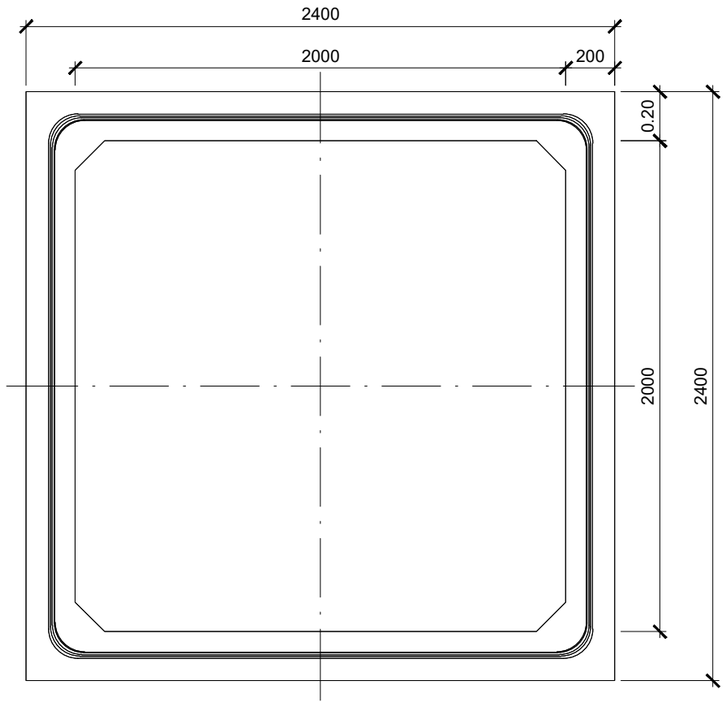
ODT 3 EJE 3 P.K. 0+061.15

ESCALA 1:150



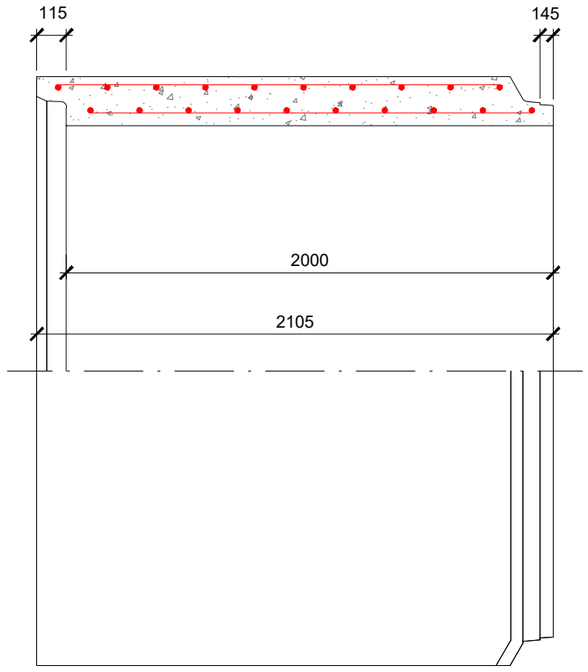
ALZADO MARCO

ESCALA 1:20



SECCIÓN MARCO

ESCALA 1:20



PROPIEDADES	
Norma referencia marcado CE	UNE-EN 14844:2007
Espesores Losas / Hastiales	200 / 200 mm
Longitud util	2000 mm
Peso	8,85 T
Volumen homigón por metro	1,77 m³/m

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES según EHE-08

MATERIAL	TIPO	CONTROL	γ
Hormigón	HA-35 / S / 20 / IIa*	Estadístico	1,5
Acero	B500SD/B500 S	Normal	1,15
Ejecución		Intenso	1,5

* Ambiente por defecto IIa

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1:80

FICHERO:
2466LO-P0-1101-R1_Drenajes.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

DRENAJES
ODT 3
MARCO DE HORMIGÓN 2.00 x 2.00 m

Nº. PLANO: 11
HOJA: 12 de 12

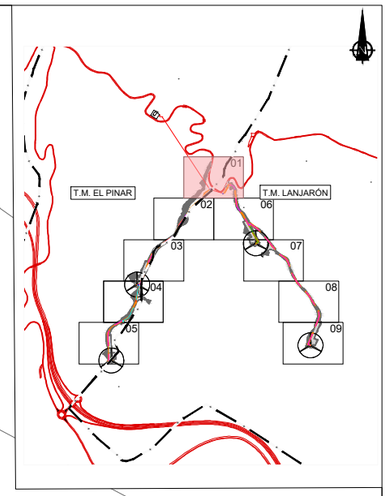
LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63



ACCESO OESTE A-348
A-348
E.JE 1
T.M. EL PINAR
T.M. LANJARÓN
LAAT EVACUACIÓN 20kV EXISTENTE A REUTILIZAR
ACCESO ESTE A-348
CRUZAMIENTO ODT 3
A-348
EJE 3
A-348
APOYO 2 (PAS)
ZANJA TIPO 1
ZANJA TIPO 1
ZANJA TIPO 2
APOYO 1 (PAS)

PleniumPartners | Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

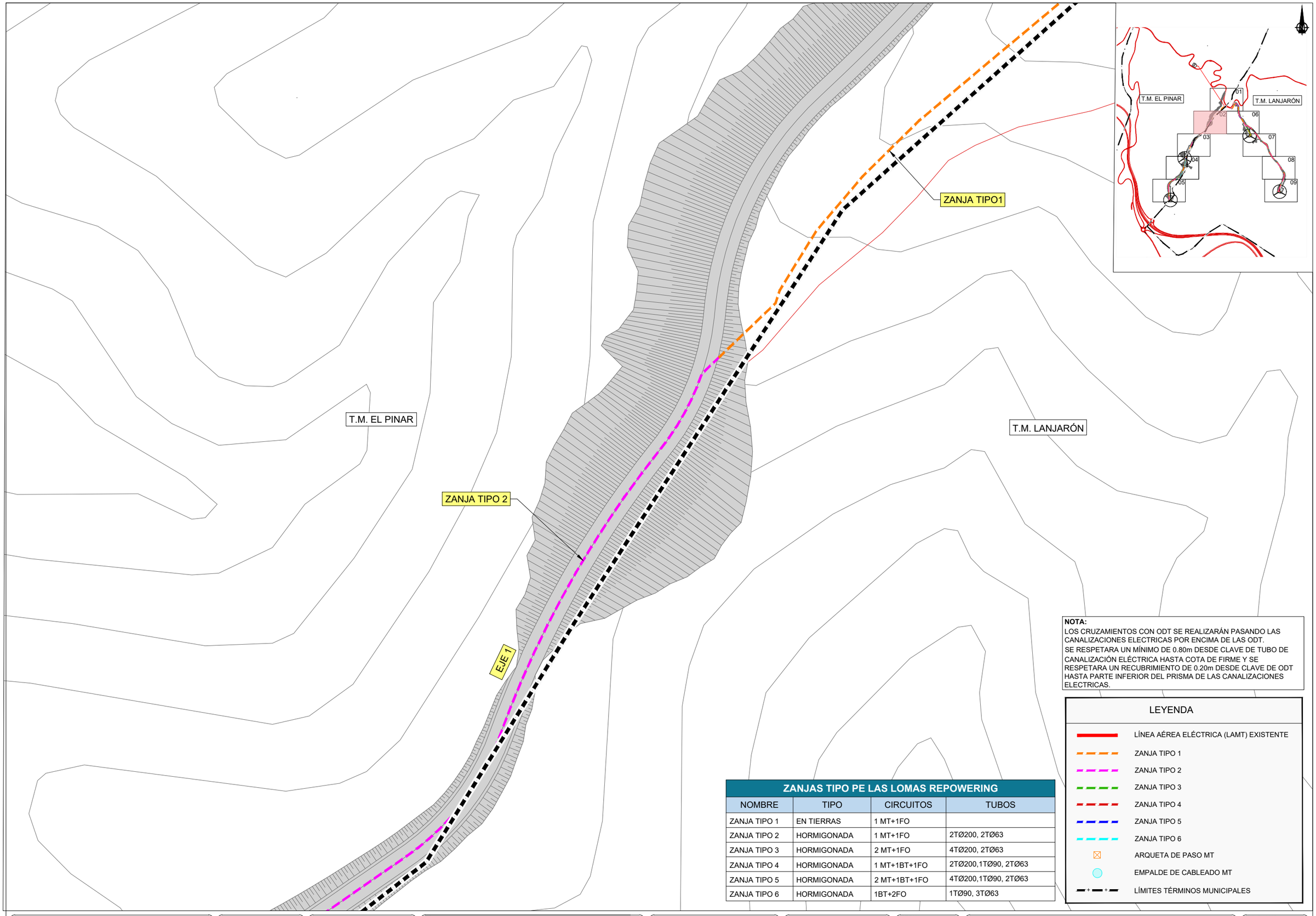
ESCALA EN DIN A3: 1/1.000

FICHERO: 2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg
Núm. REVISIÓN: R1 | SUSTITUYE A: R0

FECHA : Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO: 12
HOJA: 1 de 9



NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

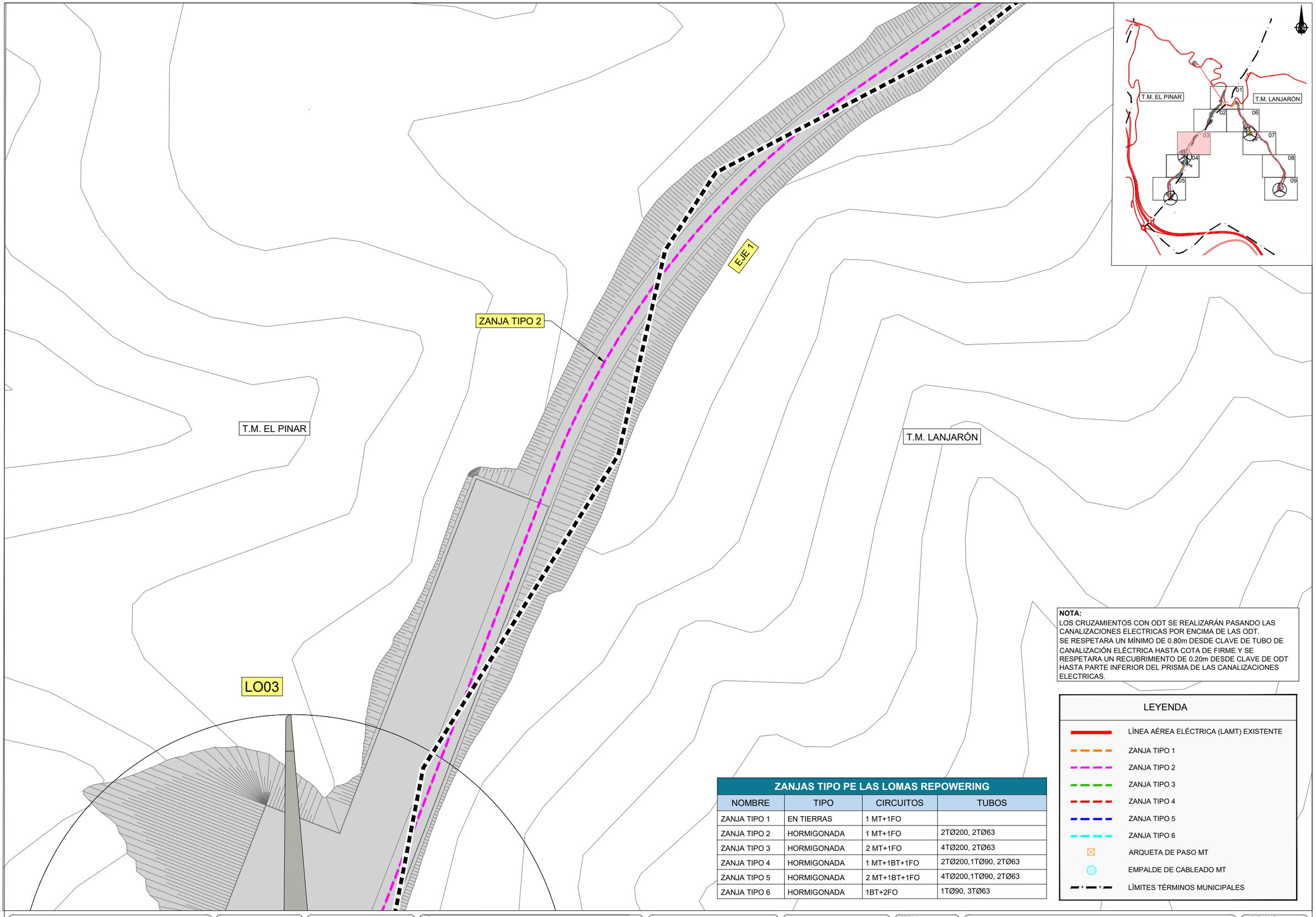
FICHERO:
2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO:
12
HOJA:
2 de 9



NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg

Núm. REVISIÓN: R1 | SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO: 12
HOJA: 3 de 9

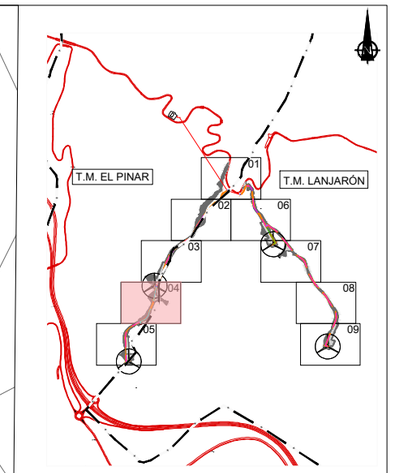
LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63



LO01
ZANJA TIPO 2
ZANJA TIPO 5
EJE 5
ZONA DE GIRO
ZANJA TIPO 4
EJE 1
T.M. EL PINAR
T.M. LANJARÓN
ZANJA TIPO 2
ZANJA TIPO 6

PleniumPartners
Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
ZANJA 2 TUBOS (1 CIRCUITO)
...VO REPOWERING
...T LAS LOMAS
... LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3: 1/1.000

FICHERO: 2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg
Núm. REVISIÓN: R1 | SUSTITUYE A: R0

FECHA : Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO: 12
HOJA: 4 de 9

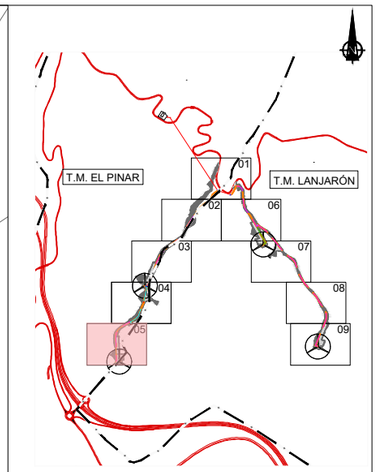
LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63



ZANJA TIPO 2

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

EJE 1

CRUZAMIENTO ODT 2

LO02

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO: 12

HOJA: 5 de 9

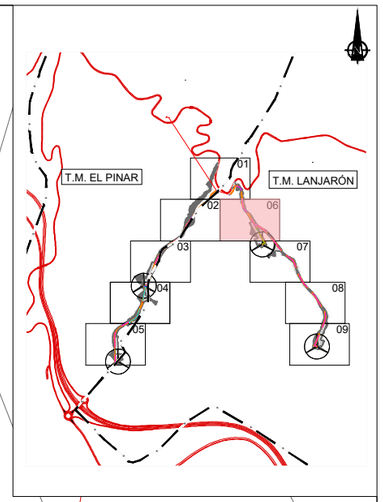
LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63

NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.



EJE 3
ZANJA TIPO 2
T.M. LANJARÓN
EMPALME CABLEADO MT
EJE 2
EJE 3
ZANJA TIPO 2
ZANJA TIPO 3
LO08

PleniumPartners | Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

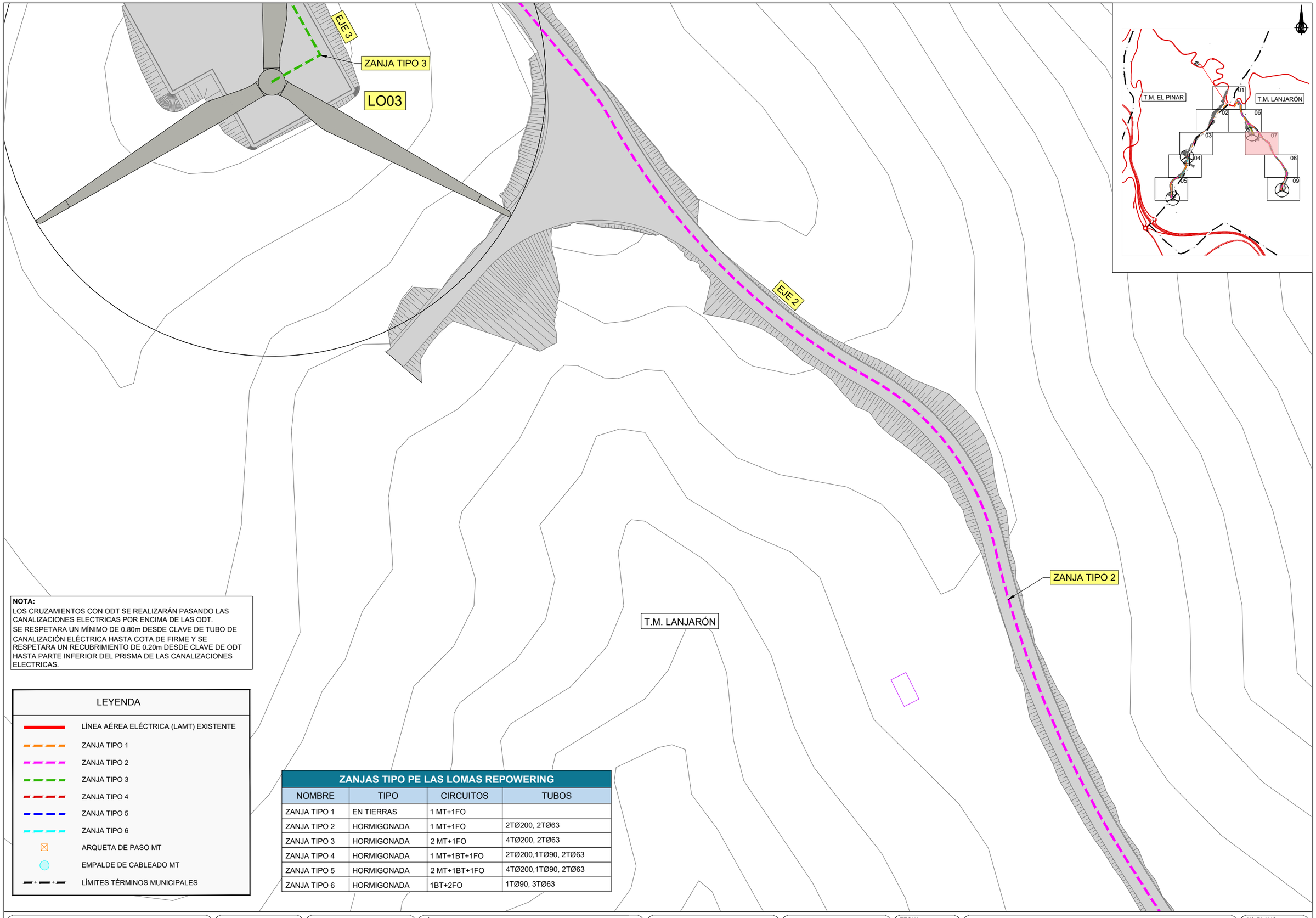
ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1201-R1_PG Clr Ele.dwg
Núm. REVISIÓN: R1 | SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO: 12
HOJA: 6 de 9



NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

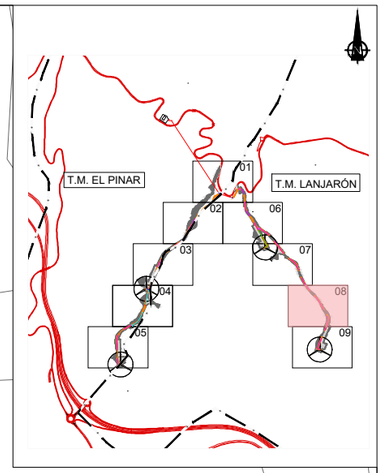
FICHERO:
2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO:
12
HOJA:
7 de 9



EJE 2

ZANJA TIPO 2

NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

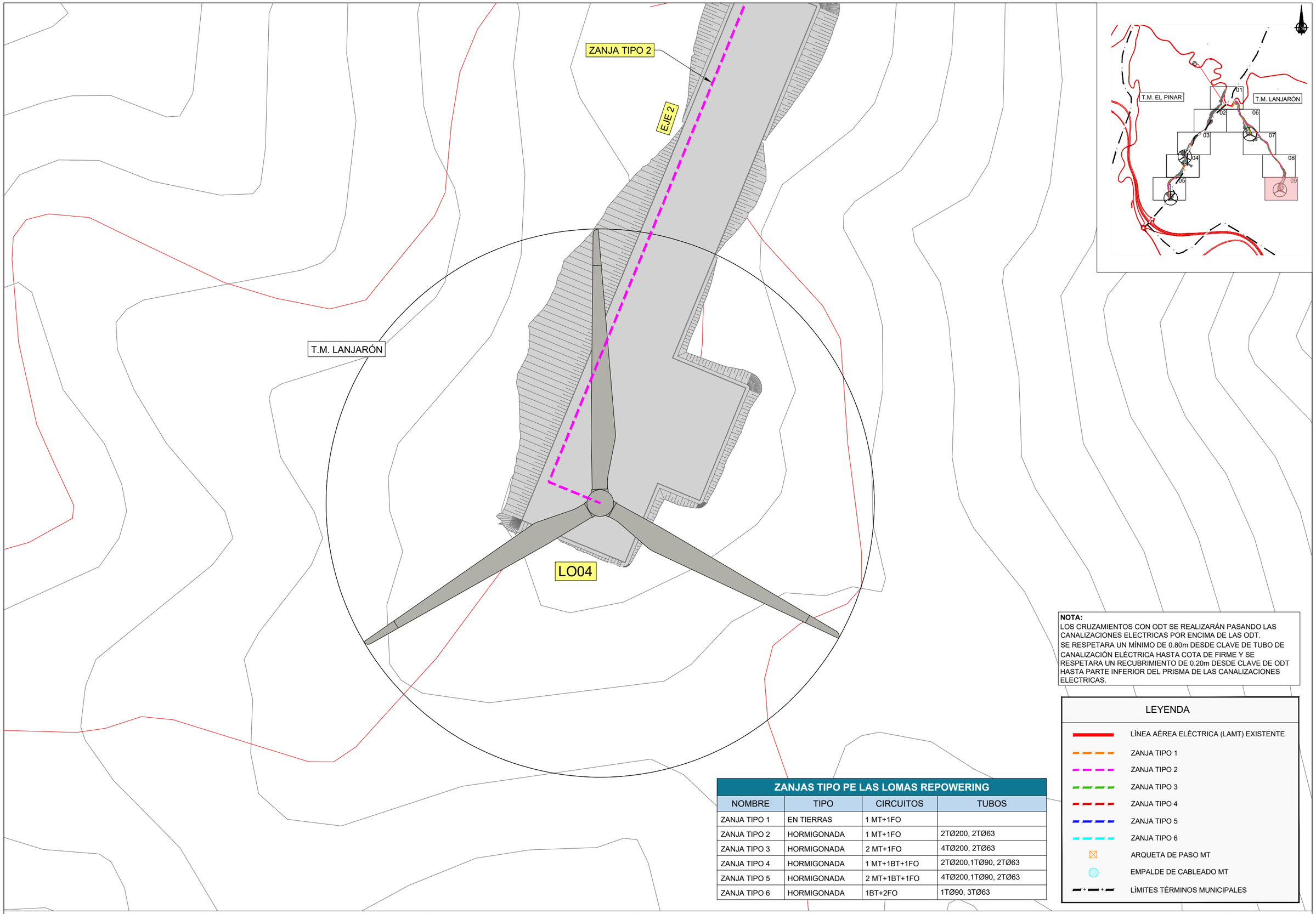
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO:
12

HOJA:
8 de 9



NOTA:
LOS CRUZAMIENTOS CON ODT SE REALIZARÁN PASANDO LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS POR ENCIMA DE LAS ODT.
SE RESPETARA UN MÍNIMO DE 0.80m DESDE CLAVE DE TUBO DE CANALIZACIÓN ELÉCTRICA HASTA COTA DE FIRME Y SE RESPETARA UN RECUBRIMIENTO DE 0.20m DESDE CLAVE DE ODT HASTA PARTE INFERIOR DEL PRISMA DE LAS CANALIZACIONES ELECTRICAS.

ZANJAS TIPO PE LAS LOMAS REPOWERING

NOMBRE	TIPO	CIRCUITOS	TUBOS
ZANJA TIPO 1	EN TIERRAS	1 MT+1FO	
ZANJA TIPO 2	HORMIGONADA	1 MT+1FO	2TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 3	HORMIGONADA	2 MT+1FO	4TØ200, 2TØ63
ZANJA TIPO 4	HORMIGONADA	1 MT+1BT+1FO	2TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 5	HORMIGONADA	2 MT+1BT+1FO	4TØ200,1TØ90, 2TØ63
ZANJA TIPO 6	HORMIGONADA	1BT+2FO	1TØ90, 3TØ63

LEYENDA

- LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA (LAMT) EXISTENTE
- ZANJA TIPO 1
- ZANJA TIPO 2
- ZANJA TIPO 3
- ZANJA TIPO 4
- ZANJA TIPO 5
- ZANJA TIPO 6
- ARQUETA DE PASO MT
- EMPALDE DE CABLEADO MT
- LÍMITES TÉRMINOS MUNICIPALES

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

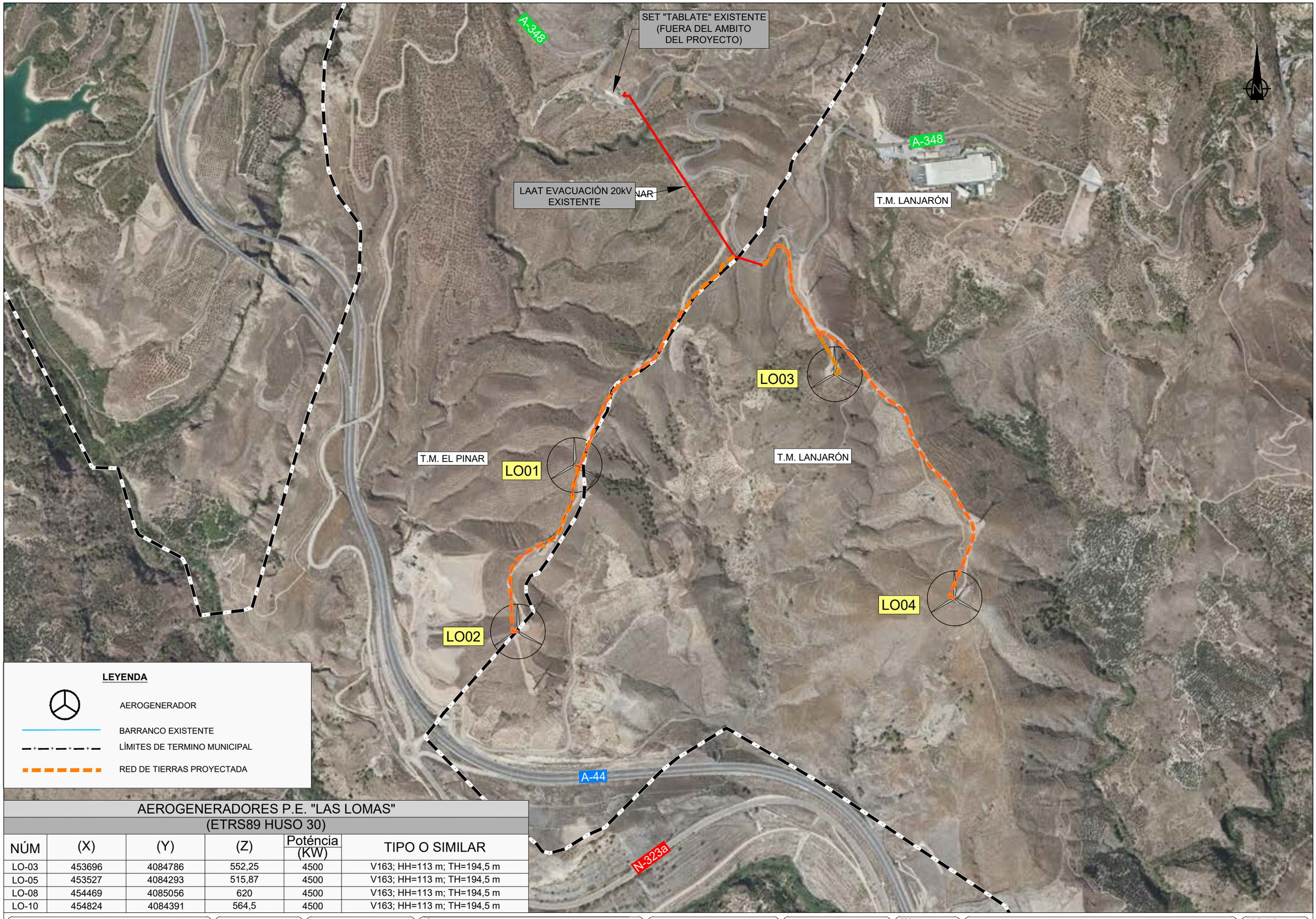
FICHERO:
2466LO-P0-1201-R1_PG Cir Ele.dwg

Núm. REVISIÓN: R1 | SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

CANALIZACIONES ELECTRICAS
PLANTA

Nº. PLANO: 12
HOJA: 9 de 9



LEYENDA

- AEROGENERADOR
- BARRANCO EXISTENTE
- LÍMITES DE TERMINO MUNICIPAL
- RED DE TIERRAS PROYECTADA

AEROGENERADORES P.E. "LAS LOMAS"
(ETRS89 HUSO 30)

NÚM	(X)	(Y)	(Z)	Poténcia (KW)	TIPO O SIMILAR
LO-03	453696	4084786	552,25	4500	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-05	453527	4084293	515,87	4500	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-08	454469	4085056	620	4500	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-10	454824	4084391	564,5	4500	V163; HH=113 m; TH=194,5 m

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

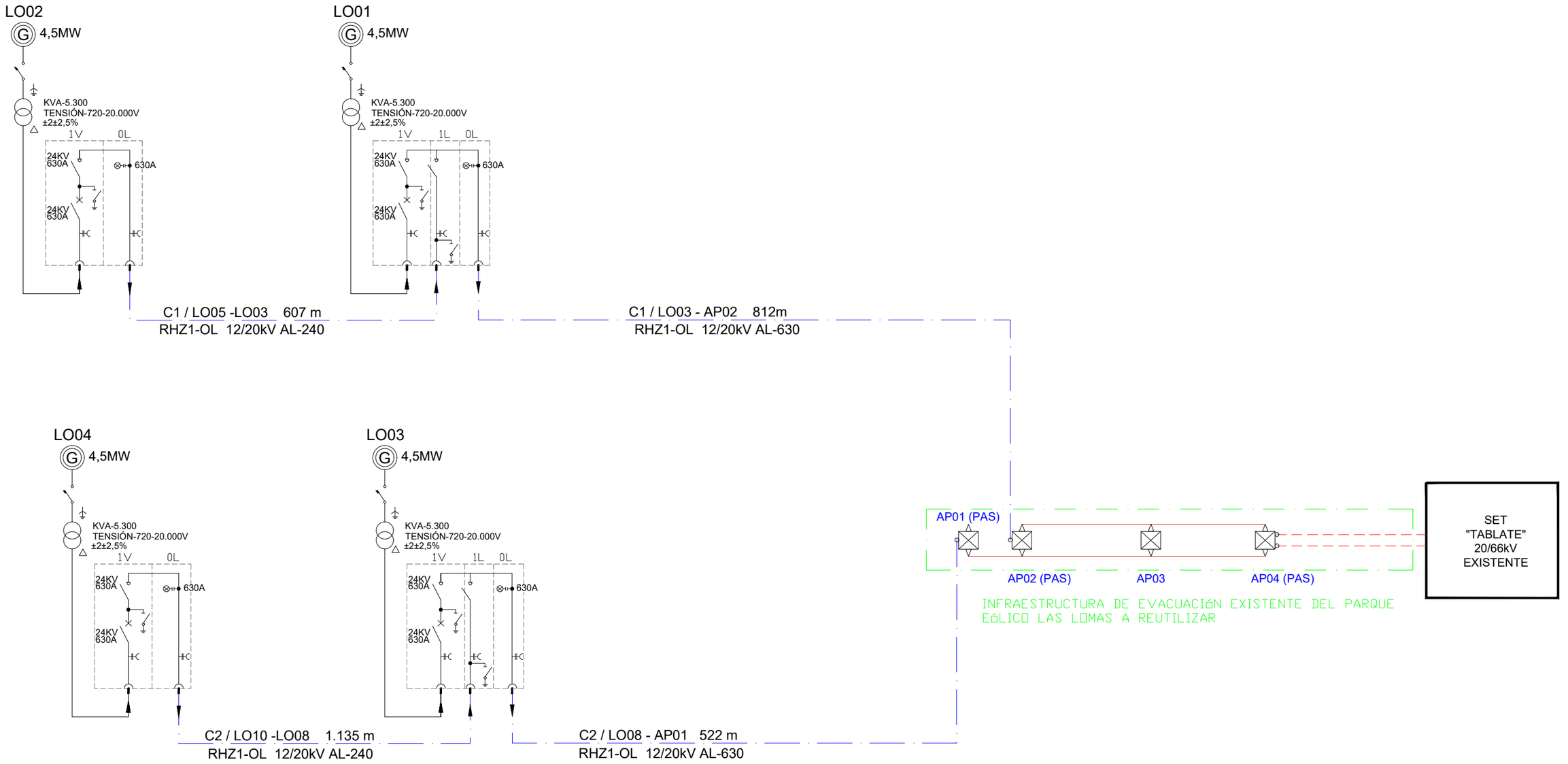
ESCALA EN DIN A3:
1/20.000

FICHERO:
2466LO-P0-1301-R1_PG Red de Tierras.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

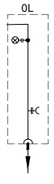
FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL RED DE TIERRAS

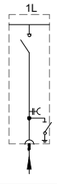
Nº. PLANO: 13
HOJA: 01 de 01



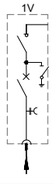
Celda de remonte



Celda de línea

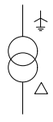


celda de protección



CELDAS DE AEROGENERADORES

Normas constructivas: CEI-694/420/298/129
RUI-6407 A
Tensión nominal: 24 kV
Intensidad nominal barras: 630 A
Tensión asignada corta duración 1 min a 50 Hz: 50kV
Tensión asignada a impulso rayo: 125 kV
Poder de cierre nominal en cortocircuito (valor cresta): 50 kA
Intensidad admisible de corta duración, 1 s valor eficaz: 20 kA
Categoria del interruptor-seccionador: de frequencia de maniobras elevada
Temperatura de trabajo: -5 + 40ºC



TRANSFORMADOR AEROGENERADOR

Normes constructivas: UNE 20178 y CEI 726
Potencia: 5.300 kVA
Tensión primaria asignada: 20.000 V
Tensión secundaria: 720 V
Frecuencia: 50 Hz
Temperatura: < 110 °C
Clase de aislamiento: 50/125 kV
Tensión de cortcircuito: > 7 %

GENERADOR ASÍNCRONO

Características:
Potencia: 4.800 kW
Tensión nominal: 800 V
Frecuencia: 50 Hz

LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN

Cable tipo: RHZ1-0L
Tensión: 12/20 (24) kV
Conductor: Al
Secciones:
3x1x150 mm² H16
3x1x240 mm² H16
3x1x400 mm² H16
3x1x630 mm² H16

SUBESTACIÓ ELÈCTRICA

Niveles de tensión: 20/66 kV
Potencia nominal TR1: 50 MVA

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
S/E

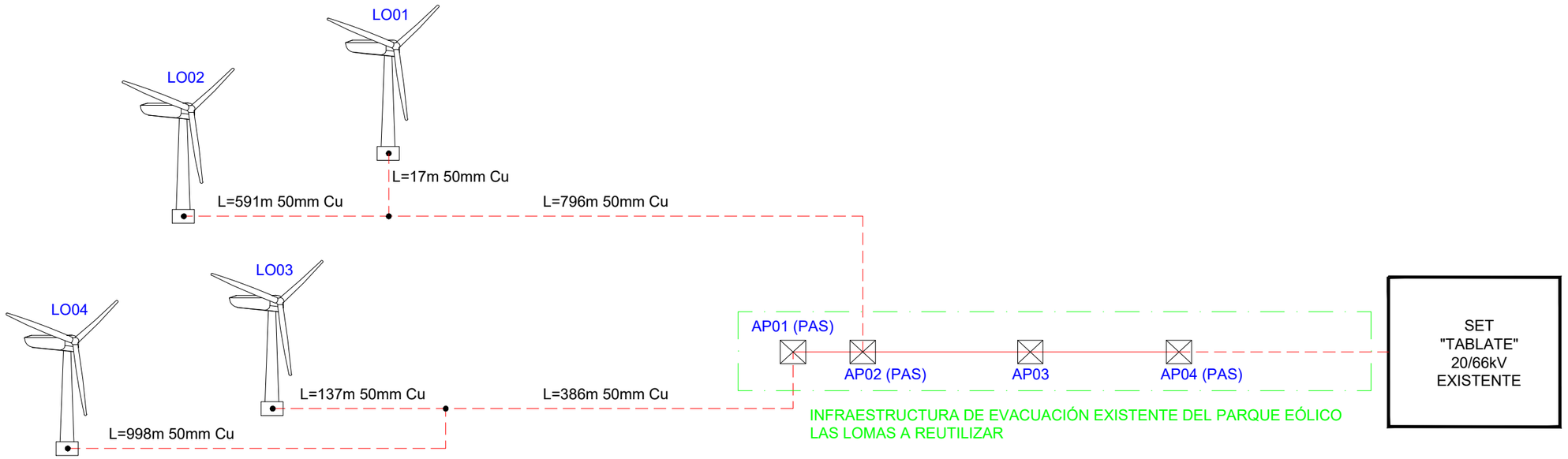
FICHERO:
2466LO-P0-1401-R1_E.U Eléc.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

ESQUEMA UNIFILAR PARQUE EÓLICO.
ELÉCTRICO

Nº. PLANO:
14.1
HOJA:
01 de 01



CABLE DE PUESTA A TIERRA

SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
S/E

FICHERO:
2466LO-P0-1402-R1_E.U Tierras.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

ESQUEMA UNIFILAR PARQUE EÓLICO.
RED DE TIERRAS

Nº. PLANO:
14.2
HOJA:
01 de 01

AFECCIÓN 1.2
ACCESO ESTE AL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
A-348 DE LANJARÓN A ALMERÍA POR UGÍJAR
P.K 2+950
X = 454260.69 Y = 4085407.71.

AFECCIÓN 1.1
ACCESO OESTE PARQUE EÓLICO
A-348 DE LANJARÓN A ALMERÍA POR UGÍJAR
P.K. 2+700
X = 454183.86 Y = 4085594.16

AFECCIÓN 2.1
CRUZAMIENTO DE CAUCE EXISTENTE CON
VIAL Y CANALIZACIONES DE MEDIA TENSIÓN

AFECCIÓN 3.1
VÍA PECUARIA
CAÑADA REAL DE SIERRA NEVADA

T.M. LANJARÓN

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

LO01

LO02

LO03

LO04

Subestación Eléctrica Tablate

Cerro de los Cañones

Cortijo de Fte. Aporta

Venta del Aire

Parque Eólico Las Lomas de Lanjarón

Los Atiscares

Cañada Real La Marga

Cordel del Ha

Capel

Rasmas

Cándaras

Cantera Los Cañones

Río Tejar

Salto del Lobo

La Rambla

Las Terreras

Tajo la Cruz

Cortijo de Illegas

Acebuches

Torre

Casa Forestal

Ermita de S. Isidro

A-44

A-348

N-323

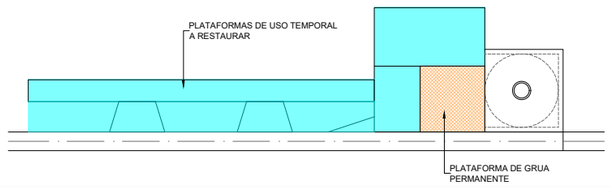
N-323A

N-323a

PleniumPartners	Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/10000	FICHERO: 2466LO-P0-1501-R1_PG Afec.dwg Núm. REVISIÓN: R1 / SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	AFECCIONES PLANTA GENERAL	Nº. PLANO: 15 HOJA: 01 de 01

AEROGENERADOES REPOWERING P.E. "LAS LOMAS"						
(ETRS89 HUSO 30)						
AERO	T.M	(X)	(Y)	(Z)	Poténcia (MW)	TIPO O SIMILAR
LO-01	El Pinar	453.696	4.084.786	552,25	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-02	Lanjarón	453.527	4.084.293	515,87	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-03	Lanjarón	454.469	4.085.056	620	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m
LO-04	Lanjarón	454.824	4.084.391	564,5	3,75	V163; HH=113 m; TH=194,5 m

ESQUEMA RESTAURACIÓN PLATAFORMA



LEYENDA

AEROGENERADOR PROYECTADO

PLATAFORMA A RESTAURAR

LÍMITE TERMINO MUNICIPAL

LO01

LO02

LO03

LO04

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/5.000

FICHERO:
2466LO-P0-1601-R1_Rest Planta.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

PLANTA GENERAL
RESTAURACIÓN DE PLATAFORMAS

Nº. PLANO: 16

HOJA: 01 de 01

SISTEMA BALIZAMIENTO

SISTEMA DUAL
MITJA A / MITJA C

ILUMINACIÓN

1 x Sistema Dual Media A / Media C, situado en la góndola.

3 x Luces de baja intensidad Tipo E, situadas en la torre.

LA ILUMINACIÓN DEL PARQUE ESTARÁSINCRONIZADA CON OTROS PARQUES EÓLICOS UBICADOS A MENOS DE 10 km.

Según "Guía de señalización e iluminación de turbinas y parque eólicos". SSAA-17-GUI-126-A01. AESA.

818.70

754.43

521.83

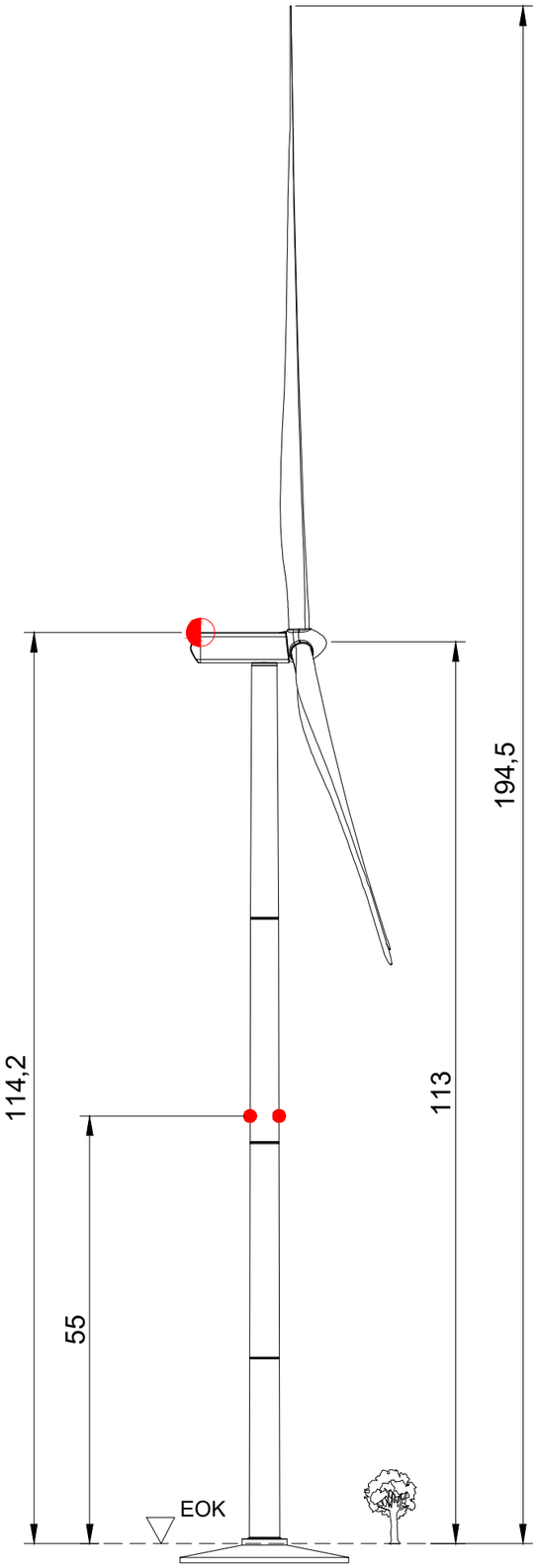
1301.05

LEYENDA

AEROGENERADORES PROYECTADOS

TERMINOSS MUNICIPALES

PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO: PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/15.000	FICHERO: 2466LO-P0-1701-R1_Balizamiento.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA: Noviembre 2025	BALIZAMIENTO PLANTA GENERAL	Nº. PLANO: 17.1; HOJA: 01 de 02



SISTEMA BALIZAMIENTO

SISTEMA DUAL
MITJA A / MITJA C

ILUMINACIÓN

1 x Sistema Dual Media A / Media C, situado en la góndola.

3 x Luces de baja intensidad Tipo E, situadas en la torre.

LA ILUMINACIÓN DEL PARQUE ESTARÁSINCRONIZADA CON OTROS PARQUES EÓLICOS UBICADOS A MENOS DE 10 km.

Según "Guía de señalización e iluminación de turbinas y parque eólicos". SSAA-17-GUI-126-A01. AESA.

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES I LLOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/5.000

FICHERO:
2466LO-P0-1701-R1_Balizamiento.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

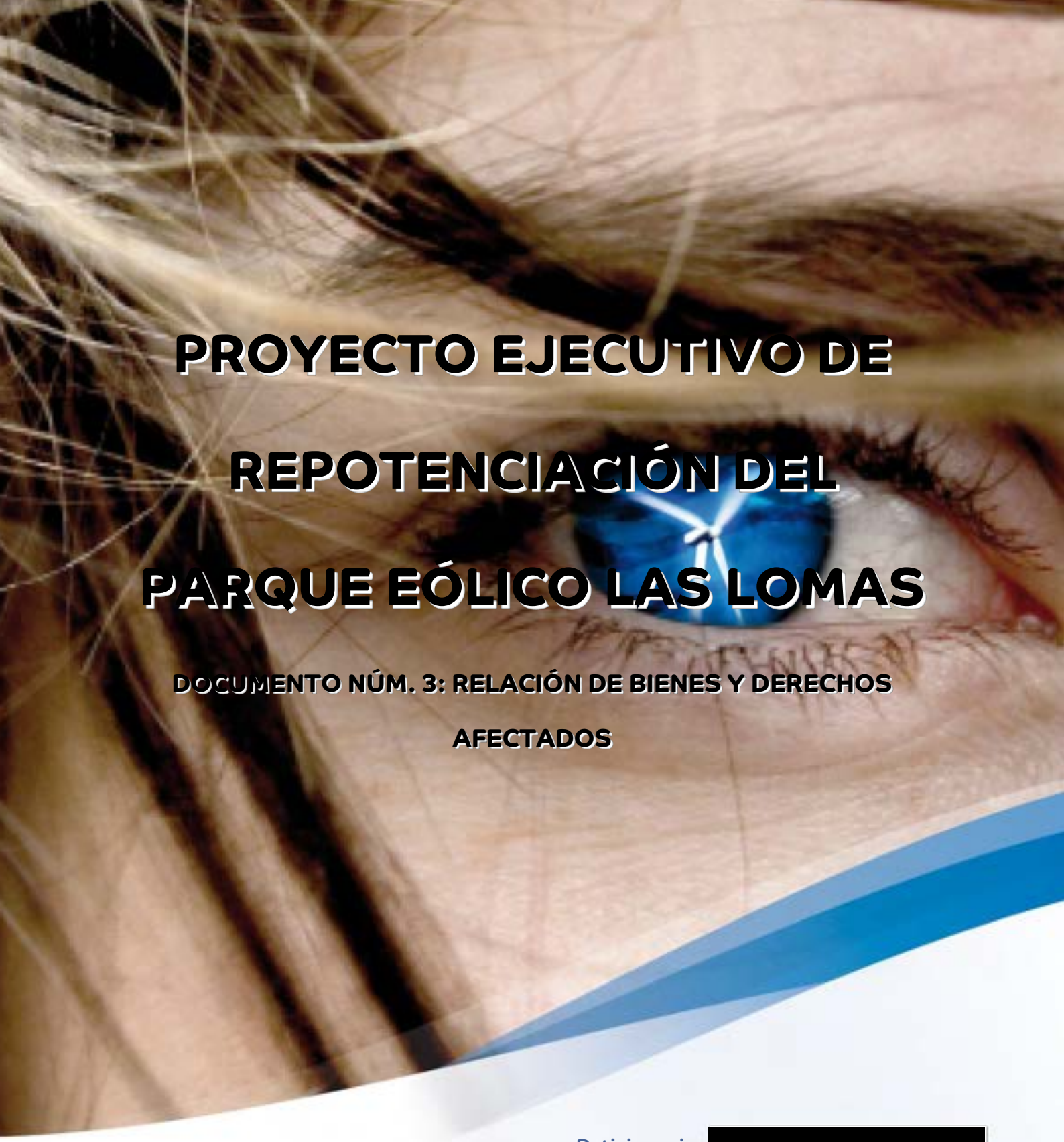
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

BALIZAMIENTO
DETALLE AEROGENERADOR

Nº. PLANO:
17.1

HOJA:
02 de 02



PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 3: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

[redacted]

Invall

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **8 enero de 2026**

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anexos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: relación de bienes y derechos afectados

Documento núm. 4: pliego de condiciones

Documento núm. 5: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 6: presupuesto

ÍNDICE RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1. Objeto 3
2. Solicitante 3
3. Disposiciones legales de aplicación 4
4. Descripción de las afecciones 4
4.1. Emplazamiento 4
4.2. Descripción general del parque eólico 4
4.3. Infraestructura eólica 4
4.3.1. Aerogenerador 3,75 MW 4
4.4. Obra civil 5
4.4.1. Accesos y viales entre los aerogeneradores 5
4.4.2. Plataformas de montaje 6
4.4.3. Cimentaciones de los aerogeneradores 6
4.4.4. Zanjas para conductores 6
4.4.5. Líneas eléctricas aéreas 7
4.4.6. Drenajes 7
4.5. Infraestructura eléctrica 7
4.6. Afecciones y condicionantes 7
4.6.1. Ocupación de plano dominio 8
4.6.2. Servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica y comunicaciones 8
4.6.3. Servidumbre de paso aéreo aerogeneradores 8
4.6.4. Servidumbre de paso aéreo o de vuelo de línea eléctrica 9
4.6.5. Limitaciones servidumbres de paso 9
4.6.6. Ocupación temporal 9
5. Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados 10
6. Disposición final 10

Anexo 1: planos

1. Objeto

El objeto del presente documento es la descripción detallada de los bienes y derechos que se considera necesaria su expropiación, y que acompaña a la solicitud de Declaración de Utilidad Pública (DUP) de la instalación, de acuerdo con lo previsto en el Título IX de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, y el Capítulo V del Título VII del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

La DUP llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes o de la adquisición de los derechos afectados e implicará la urgente ocupación a los efectos del Artículo 52 de la Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa, y concordantes de la Ley del Sector Eléctrico, adquiriendo la empresa solicitante la condición de beneficiaria en el expediente expropiador.

Declarada la utilidad pública de la instalación, se iniciarán las actuaciones expropiadoras, conforme al procedimiento de urgencia establecido en el Artículo 52, siendo de aplicación el plazo de un mes para la notificación a los interesados afectados y a las publicaciones del apartado 4 del Artículo 52; procediéndose a la expropiación forzosa de pleno dominio de los terrenos y derechos necesarios para la construcción de la instalación, y de sus servicios auxiliares o complementarios en su caso, o la constitución de la correspondiente servidumbre de paso.

La DUP se hará extensiva a la totalidad de los titulares afectados por la instalación. De cualquier manera, el solicitante de la DUP, podrá en cualquier momento, convenir libremente con los titulares de los necesarios bienes y derechos la adquisición por el mutuo acuerdo de los mismos. Este acuerdo, en el momento de obtenerse la DUP de la instalación, adquirirá naturaleza y efectos previstos al Artículo 24 de la Ley de Expropiación Forzosa, causando la conclusión del expediente expropiador.

Los elementos de obra civil y electromecánica necesarios para definir con detalle las afecciones en los terrenos a expropiar son:

- Construcción y/o acondicionamiento de los accesos y de los viales internos del parque eólico y la apertura de nuevos tramos de viales internos entre las nuevas posiciones de los aerogeneradores.
- Plataforma de montaje de los aerogeneradores.
- Apertura de zanjas e instalación de líneas eléctrica subterráneas de media tensión desde los aerogeneradores hasta la SET Tablate existente.
- Cimentaciones de hormigón armado de los aerogeneradores.
- Instalación de los aerogeneradores.

2. Solicitante

El solicitante de la declaración de utilidad pública:

Titular: [redacted]

CIF: [redacted]

Dirección: [redacted]

Población y C.P.: [redacted]

Teléfono: [redacted]

Correo electrónico: [redacted]

3. Disposiciones legales de aplicación

La legislación aplicable en la solicitud de Declaración de Utilidad Pública del proyecto y que serán de aplicación en la redacción del presente documento:

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE núm. 310, de 27/12/2000).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico. (BOE núm. 285, de 28/11/1997).
- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa. (BOE núm. 351, de 17/12/1954).
- Cartografía Catastral Rústica Digital de la Sede Electrónica del Catastro (SEC), con fecha de acceso con certificado de noviembre de 2025.

4. Descripción de las afecciones

4.1. Emplazamiento

El ámbito del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas incluye la zona de implantación de las infraestructuras, dentro del ámbito de afección del parque eólico actual. Los municipios afectados por el proyecto son Lanjarón y El Pinar, en las comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín, en la provincia de Granada.

4.2. Descripción general del parque eólico

Se proyecta instalar 4 aerogeneradores de 3,75 MW de potencia nominal unitaria, totalizando 15 MW de potencia nominal del parque eólico, dispuestos convenientemente para el mejor aprovechamiento del recurso eólico en la zona, conectados entre si por líneas eléctricas subterráneas de media tensión a 20 kV, hasta conectar con la actual subestación eléctrica transformadora Tablate 20/66 kV, situada al noroeste del parque eólico, donde se realizará la transformación de tensión, y que recogerá en barras de 20 kV la totalidad de la potencia generada en el parque eólico.

La disposición de los aerogeneradores permite su agrupación en dos circuitos o ramales, que convergerán en el embarrado del centro colector de 20 kV a través de dos celdas blindadas dotadas de interruptor automático y relés indirectos de protección contra sobreintensidades y cortocircuitos. La energía se evacuará en el nivel de tensión de 66 kV, previa conversión a través del transformador de potencia 20/66 kV de una potencia nominal de 20 MVA.

4.3. Infraestructura eólica

4.3.1. Aerogenerador 3,75 MW

La tecnología de los aerogeneradores está en constante evolución, con una evidente tendencia hacia un rango de potencias más grandes y una reducción del nivel sonoro, sin aumentar el peso total de la máquina.

Por esta razón se proyecta utilizar aerogeneradores del fabricante Vestas, modelo V163, o similar, de 4,5 MW de potencia nominal unitaria, limitada por software a 3,75 MW, de clase IEC IIIB, con el buje situado a 113 m de altura, un diámetro del rotor de 163 m, una altura de punta de pala de 194,5 m, de eje horizontal, equipado con tres palas.

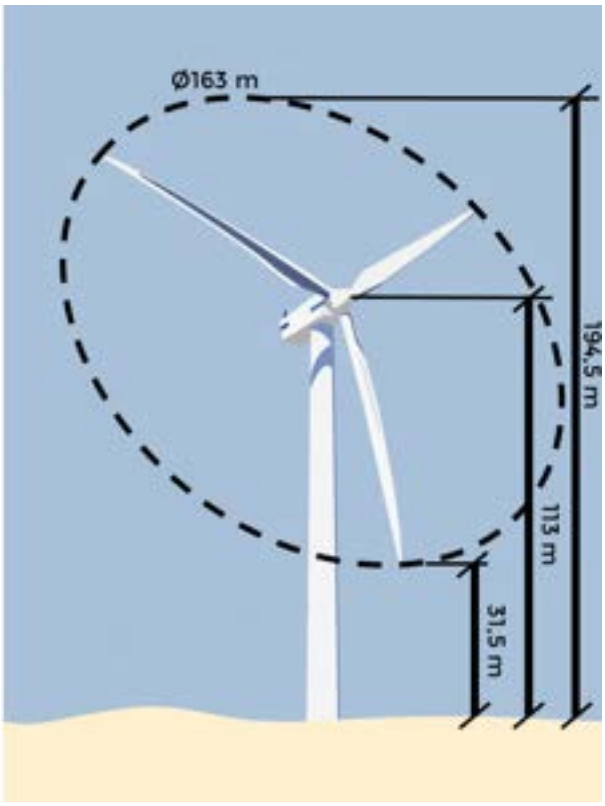


Figura 1: dimensiones aerogenerador [1].

La potencia controlada mediante el sistema de velocidad variable permite que el aerogenerador opere a máximo rendimiento sin que se produzcan cargas operativas superiores, incluso en el rango de carga parcial, además de evitar la aparición de picos de potencia no deseados. De esta manera, se garantiza un buen rendimiento energético y una alta calidad de la electricidad suministrada a la red eléctrica.

4.4. Obra civil

4.4.1. Accesos y viales entre los aerogeneradores

El acceso al parque eólico se realiza desde el P.K. 2+950 de la carretera A-348 para el ramal este y desde el P.K. 2+700 de la misma carretera para el ramal oeste.

En los viales internos del parque eólico que transcurren por sobre de caminos ya existentes solo se aplicará un firme formado por una capa de 15 cm de zahorra artificial, compactado al 98% PM (*proctor* modificado) y una capa de 25 cm de material seleccionado procedente de la propia excavación.

En las zonas de los nuevos viales, plataformas, cimentaciones y zanjas eléctricas hará falta realizar, previamente al inicio de las obras, un desbroce del terreno y retirada de capa vegetal de 30 cm en zonas de conreo y de 20 cm en zonas de montaña.

Por lo tanto, se puede definir el paquete de firme, de arriba abajo, como:

- Retirada de 20/30 cm de tierra vegetal.
- 15 cm de zahorra artificial, 98% PM, o hormigón (según pendiente).
- 25 cm de material seleccionado de la propia excavación, 98% PM.

1 Fuente: U.S. Energy Information Administration. Disponible en: < https://www.eia.gov/kids/energy-sources/wind/ >. [Fecha de consulta: 14/02/2025].

- Relleno con material de la propia excavación, 95% PM.

La tierra vegetal excavada se destinará a la restauración del parque eólico existente y las zonas a restaurar una vez finalizadas las obras del parque eólico repotenciado. Será utilizada para restituir los taludes formados, y que serán tratados posteriormente con sistemas de hidrosiembra.

4.4.2. Plataformas de montaje

Para definir las plataformas se siguen los requisitos solicitados por el fabricante del aerogenerador. Estas plataformas deben de contemplar el espacio para los vehículos pesados, el posicionamiento de las grúas y los acopios de todos los componentes.

El paquete de firme a aplicar en las plataformas, de arriba abajo:

- Grosor variable de zahorra artificial, compactado al 98% PM.
- 25 cm de material seleccionado de la propia excavación, compactado al 98% PM.
- Relleno con material de la propia excavación, compactado al 95% PM.

Una vez finalizadas las obras de montaje de desmantelará parte de las plataformas de montaje, dejando las zonas correspondientes a la cimentación y la zona de soporte de la grúa principal como plataformas permanentes, para la operación y mantenimiento de los aerogeneradores.

4.4.3. Cimentaciones de los aerogeneradores

Las características geométricas definitivas y los cálculos de la cimentación serán realizadas por encargo de la propiedad a partir de la información facilitada por el fabricante de los aerogeneradores en fases posteriores del proyecto.

La cimentación de las torres se prevé que sea mediante zapata aislada de base circular y de forma cónica, de 24 m de diámetro inferior, canto de 0,78 y una altura de 2,54 m. Centrado a la zapata se ubica un pedestal de 2,54 m de diámetro y 0,8 m de altura, el cual sobresale 0,3 m del nivel del terreno.

La zapata será de hormigón armado sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HM-20. En la realización de la misma se utilizará hormigón C30/37 en caso la totalidad de la cimentación y C45/55 en la zona del pedestal. El acero de la armadura será de tipo B 500 S.

El agujero a excavar será adaptado a la geometría de la zapata, con una apertura superficial circular de unos 25 m de diámetro y unos 3,5 m de altura en su punto de máxima profundidad. El talud de excavación será 2H:3V en la generatriz. Sobre la zapata, y hasta el nivel de suelo, se rellenará con el material extraído de la excavación, de densidad ≥ 18 kN/m^3.

De la zapata hormigonada sobresaldrán los pernos de anclaje, y también las barras pasivas. Todos estos elementos harán de nexo de unión entre la zapata y el primer tramo de la torre.

4.4.4. Zanjas para conductores

Para la red interna subterránea de media tensión del parque eólico se prevé la ejecución de zanjas entre cada aerogenerador y la subestación eléctrica transformadora Tablate 20/66 kV. La zanja eléctrica descorrerá, en su mayoría, por el interior de los viales del parque eólico, hormigonada para proteger mecánicamente los conductores.

El tipo de canalización se caracteriza por una anchura y profundidad según el número de circuitos que discurren en cada tramo. Se excavará una zanja de las dimensiones necesarias, se colocarán los tubos de canalización, se verterá el hormigón hasta la cota requerida, se tenderán los cables y a continuación se rellenará la zanja, con las disposiciones de protección y señalización indicadas en el proyecto.

Cada 50 m de zanja eléctrica, en los entronques y en los cambios de dirección, se colocarán hitos prefabricados de hormigón de 0,2 x 0,2 x 0,6 m, encastados en el terreno, fijados en este y con una placa identificativa.

4.4.5. Líneas eléctricas aéreas

En el tramo de la red interna de media tensión por tendido aéreo se prevé el uso de las infraestructuras existentes de la línea existente del parque eólico Las Lomas.

4.4.6. Drenajes

Las medidas adoptadas por los drenajes proyectados siguen el criterio de dejar pasar las aguas de los posibles cauces interceptados transversalmente y de evacuar convenientemente las aguas del drenaje longitudinal de los viales internos y plataformas.

Para el correcto drenaje de los viales, estos se construirán con una pendiente transversal a dos aguas del 2%, que verterá las aguas a las cunetas o a las fincas laterales.

En cuanto al drenaje longitudinal en zonas de desmonte, se proyectan cunetas de tierras en forma de "V", con una profundidad al centro de 0,5 m y una anchura de 1 m, que irán a desguazar al terreno natural, y arquetas situadas en ciertos puntos estratégicos y en puntos bajos de la calzada. A partir de la arqueta se proyectará un tubo transversal que desguazará al otro lado del vial interior, en el terreno natural. En el tramo de 20 m de aproximación al punto de desguace y en los tramos de cuneta paralela a tramos de vial hormigonado, la cuneta será revestida de hormigón.

4.5. Infraestructura eléctrica

A causa que la generación en los aerogeneradores se realiza en baja tensión, será necesario disponer, en el interior de las mencionadas máquinas, los correspondientes centros de transformación para realizar la elevación de la tensión a la red interna del parque eólico.

El transformador del centro de transformación de cada uno de los aerogeneradores dispondrá de dos devanados: uno de media tensión (20 kV) y uno de baja tensión (720 V). El transformador será de una potencia nominal de 5.300 kVA.

La interconexión de los aerogeneradores se realizará conectando estos, mediante cabinas de entrada y salida de línea ubicadas en el interior de la base de la torre de cada aerogenerador, de manera que cada ramal vaya agrupando, progresivamente, un determinado número de máquinas. Se dispondrá de dos circuitos de 20 kV, sus características se indican en la Tabla 1.

CIRCUITO	AEROGENERADORES	POTENCIA [MW]
1	LO01 y LO02	7,5
2	LO03 y LO04	7,5

Tabla 1: potencia circuitos del parque eólico Las Lomas repotenciado.

Se realizarán canalizaciones de líneas eléctricas trifásicas para el transporte de la energía eléctrica a 20 kV, con conductores RHZ1-OL Al 12/20 (24) kV y secciones adecuadas según cada tramo: 240 o 630 mm², en los tramos subterráneos, y se utilizará el conductor existente de la línea en los tramos aéreos.

También se ejecutará la red de tierras, con cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, que unirá todos los aerogeneradores entre si, discurriendo por la misma zanja que el cableado de potencia. Las conexiones se realizarán con terminales de conexión a compresión y soldadura aluminotérmica en entronques y derivaciones.

Para la red de comunicaciones entre los aerogeneradores y el edificio de control de la SET, se utilizará un cable de fibra óptica monomodo 9/125 µm de 48 fibras, con cubierta interior y exterior de polietileno y armadura dieléctrica de trenza de fibra de vidrio.

4.6. Afecciones y condicionantes

A los efectos del artículo 143 del Real Decreto 1955/2000 se consideran las siguientes tipologías de expropiaciones:

4.6.1. Ocupación de plano dominio

Se consideran zonas de ocupación de pleno dominio, con la correspondiente codificación, los terrenos siguientes:

- **Ocupación dominio cimentación (ODC)**: para la instalación de las cimentaciones de hormigón armado de los aerogeneradores y las propias bases tubulares.
- **Ocupación dominio plataforma (ODP)**: para la operación y mantenimiento de los aerogeneradores. Corresponde a una zona de 27 x 25,5 m donde se ubica la cimentación y el aerogenerador, y una zona de 21 x 21,5 m para operaciones de mantenimiento.
- **Ocupación dominio vial (ODV)**: para la construcción y/o acondicionamiento de los accesos principales al parque eólico desde la carretera de acceso y la apertura de nuevos tramos de caminos, o adecuación de los mismos, para permitir la circulación interna entre los aerogeneradores.
- **Ocupación dominio apoyo (ODA)**: para la ejecución de los apoyos más la puesta a tierra de los tramos de la red interna de media tensión en tendido aéreo. Corresponde con el área ocupada por las cimentaciones de los apoyos.

Por otro lado, las limitaciones o prohibiciones derivadas de la zona de afección de los aerogeneradores son las siguientes:

- La quema de pastos, rastrojos o cualquier tipo de vegetación.
- La circulación de vehículos a motor, excepto los autorizados, por los caminos internos del parque eólico.
- La colocación de obstáculos que afecten a la circulación del aire.
- La navegación aérea con ala delta, parapente, dron, etc., a menos de 220 m de altura.
- La realización de plantaciones o obras.
- La práctica de actividades cinegéticas.

4.6.2. Servidumbre de paso subterráneo de energía eléctrica y comunicaciones

Sobre las fincas por las que discurre la zanja de 0,65 m de ancho y 1,64 m de profundidad (como máximo) para el tendido de los conductores de potencia, protección y comunicaciones de la red subterránea de media tensión, de interconexión de los aerogeneradores con la subestación, se deberá establecer una servidumbre de paso subterránea. Esta servidumbre de paso subterránea de energía eléctrica y comunicaciones comprende la ocupación del subsuelo por los conductores a través de los medios de canalización necesarios, así como los registros de superficie necesarios para el control y mantenimiento de las infraestructuras.

- **Servidumbre de paso subterráneo (SPS)**: para la ejecución de los circuitos subterráneos de potencia, protección y comunicaciones entre los aerogeneradores y hasta la subestación se deberá ocupar una franja de terreno de 1 m de ancho, por dentro de los viales proyectados. En el caso de circuitos eléctricos que no circulen anexos a un vial del parque eólico (campo a través) se deberá ocupar una franja de terreno de 5 m de ancho.

4.6.3. Servidumbre de paso aéreo aerogeneradores

Es el vuelo sobre la superficie del terreno proyectada por el área de barrido por las palas de los aerogeneradores, consistente en un círculo centrado al eje del aerogenerador y de diámetro 163 m (20.867 m^2), y considerando este a partir de 25 m sobre el nivel del suelo.

A esta superficie de la circunferencia se debe de descontar la superficie afectada en la ocupación de

dominio por la ejecución de viales, cimentaciones y plataformas de operación de los aerogeneradores. Así pues, se define:

- **Servidumbre de paso aéreo (SPA)**: por el vuelo de las palas de los aerogeneradores.

4.6.4. Servidumbre de paso aéreo o de vuelo de línea eléctrica

Sobre las fincas afectadas por el paso de la línea aérea interna del parque eólico de 20 kV habrá que establecer una servidumbre de paso, la cual comprende las afecciones permanentes generadas por el vuelo de los cables de la línea:

- **Servidumbre de vuelo (SDV)**: por el vuelo de la línea, superficie generada por la flecha máxima del conductor en condiciones desfavorables de viento.
- **Servidumbre de no arbolado (SNA)**: por la superficie en la que queda limitada la plantación de árboles.
- **Servidumbre de no edificación (SNE)**: por la superficie en la que queda limitada la construcción de edificios.

4.6.5. Limitaciones servidumbres de paso

Como consecuencia de la constitución de las mencionadas servidumbres de paso, las superficies quedarán sujetas a las siguientes limitaciones de dominio:

- Prohibición de realizar trabajos de cultivo, movimientos de tierras o similares a una profundidad de 0,8 m.
- Prohibición de plantar árboles o arbustos o cualquier elemento de raíces profundas.
- Prohibición de realizar cualquier tipo de obra, aún que tenga carácter provisional o temporal, sin autorización expresa de la empresa promotora, y con las condiciones que en cada caso fije el organismo competente en materia de instalaciones eléctricas, ni efectuar ningún acto que pueda perjudicar o perturbar el buen funcionamiento de la línea eléctrica o sus elementos anexos.

Así mismo, sobre estas servidumbres se permitirá el libre acceso de personal y de los elementos necesarios para la ejecución, vigilancia, reparación o renovación de cualquier elemento de la instalación del parque eólico, con indemnización, en su caso, al titular de los daños con estos motivos se ocasionen.

Estas servidumbres comprenden igualmente la ocupación temporal necesaria de terrenos u otros bienes necesarios para la construcción de las correspondientes instalaciones.

4.6.6. Ocupación temporal

- **Ocupación temporal (OT)**: Plataformas: para la ejecución de las plataformas hará falta disponer de una franja de terreno de 5 m de anchura a cada lado de las plataformas, a contar desde 1 m del pie o cabeza de talud producido por la construcción de las cimentaciones y plataformas. Las zonas de las plataformas de montaje que no se incluyen en ODP.
- **Ocupación temporal (OT)** Viales: para la construcción y/o acondicionamiento de los accesos al parque eólico y la apertura de nuevos tramos de caminos o adecuación de los mismo para permitir la circulación interna entre los aerogeneradores; hará falta una zanja de terreno de 1 m de ancho a cada lado de los caminos, a contar desde 1 m del pie o cabeza de talud producido.
- **Ocupación temporal (OT)** Instalaciones temporales: las superficies afectadas por las instalaciones de la campa de obra y por las infraestructuras temporales de obra.

5. Relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados

En la Tabla 2 se indican las parcelas catastrales afectadas por el proyecto y el tipo de ocupación y superficie afectada en cada caso.

Nº FINCA	REFERENCIA CADASTRAL	OT	ODC	ODP	ODC	SPA	SPS	TM
1	18105A90009101				183,446			El Pinar
2	18105A00200186	1000,175	904,306	13773,943	12990,698	13610,478	6,145	El Pinar
3	18105A00200185	426,711			10508,256		44,939	El Pinar
4	18105A00200001					112,449		El Pinar
5	18118A01100090			90,099				Lanjarón
6	18118A01100009				1371,463			Lanjarón
7	18118A01100019			12,319		1471,684		Lanjarón
8	18118A90009601	1856,112		6091,568	11279,932	9157,578		Lanjarón
9	18118A01100069		452,154	3213,593		11086,843		Lanjarón
10	18118A01100003				294,607	204,722		Lanjarón
11	18118A01100016					1769,548		Lanjarón
12	18118A01100004				618,95	400,676		Lanjarón
13	18118A01100001	128,862			1427,878			Lanjarón
14	18118A01100014	630,768		801,964	1272,208	5712,363		Lanjarón
15	18118A01100002	448,082	452,154	5286,482	2028,275	10058,752	179,298	Lanjarón
16	18118A01100015	101,117		1138,342	2091,769	6084,886		Lanjarón
17	18118A01100013				177,775			Lanjarón
18	18118A90009456	331,58			195,308			Lanjarón
19	18118A01100079				69,174			Lanjarón
20	18118A01100089	36,115		442,29	1943,745			Lanjarón
21	18118A90009103				116,625			Lanjarón
22	18118A01100085	140,247						Lanjarón
23	18118A01100071					4,826		Lanjarón
24	18118A90009101				274,089			Lanjarón
25	18118A01100081	747,225			396,607			Lanjarón

Tabla 2: parcelas catastrales y superficies afectadas.

6. Disposición final

Con lo expuesto en el presente documento, se consideran suficientemente descritas las afecciones, ocupaciones y servidumbres de los elementos constitutivos del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas, dando a conocer a los municipios afectados y propietarios de las parcelas afectadas las afecciones y soluciones propuestas.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

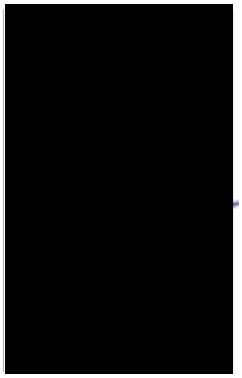
Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

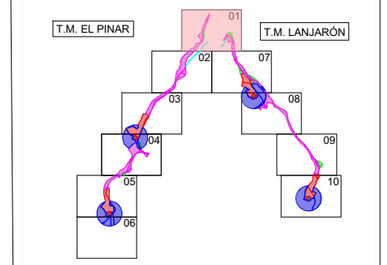
Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya (EIC)



ANEXO 1: PLANOS

LEYENDA

- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE PASO VUELO
- SERVIDUMBRE DE PASO ZANJA
- PLENO DOMINIO CIMENTACIÓN
- PLENO DOMINIO PLATAFORMA
- PLENO DOMINIO VIAL



1
18105A90009101

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

18118A01000264

3
18105A00200185

21
18118A90009103

15
18118A01100002

18
18118A90009456

13
18118A01100001

8
18118A90009601

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-PG-RBDA.dwg

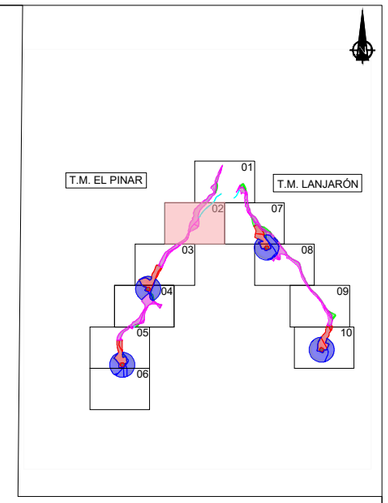
Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

RBDA

Nº. PLANO:
04

HOJA:
01 de 10



3
18105A00200185

T.M. EL PINAR

15
18118A01100002

T.M. LANJARÓN

6
18118A01100009

2
18105A00200186

LEYENDA

- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE PASO VUELO
- SERVIDUMBRE DE PASO ZANJA
- PLENO DOMINIO CIMENTACIÓN
- PLENO DOMINIO PLATAFORMA
- PLENO DOMINIO VIAL

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

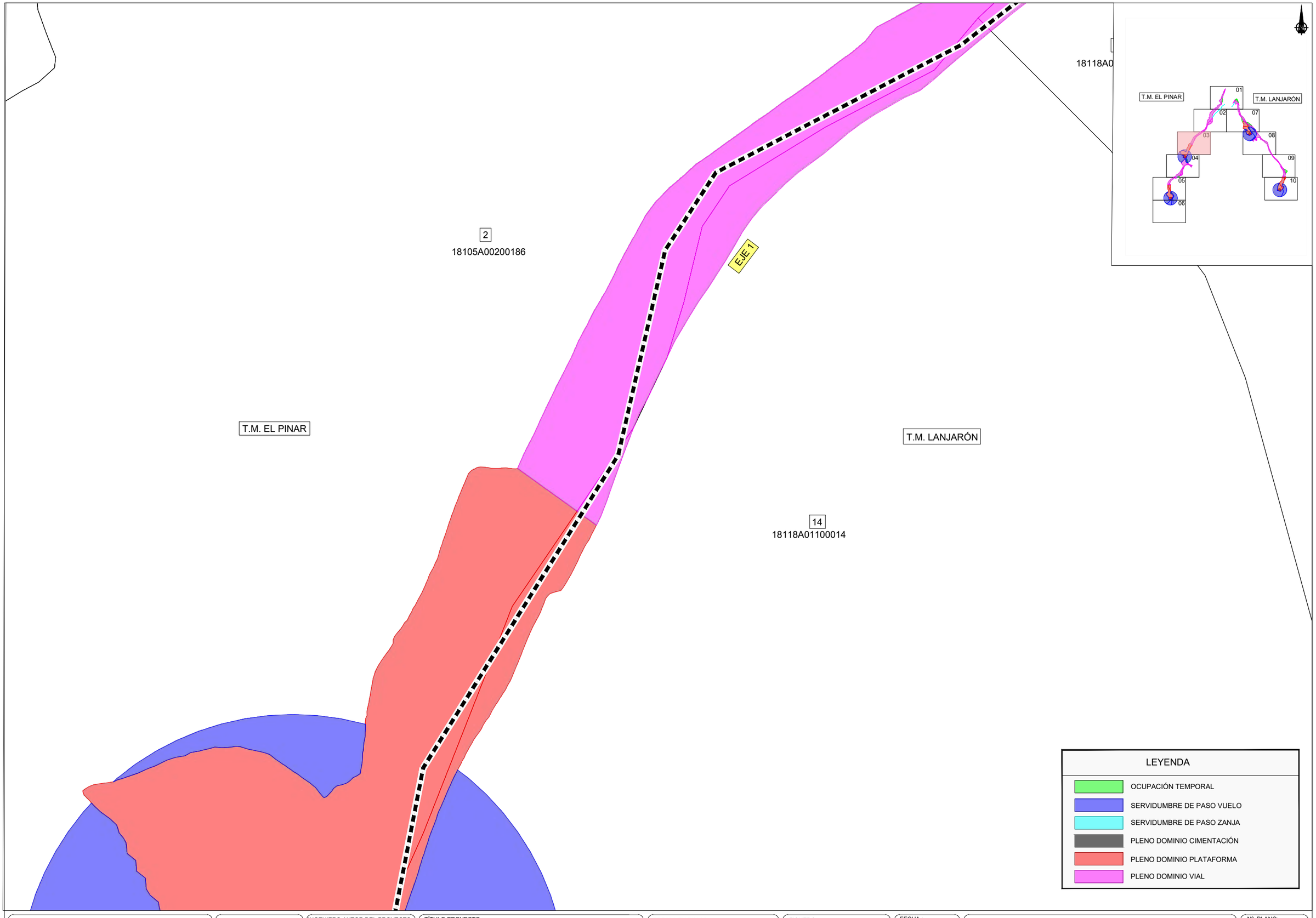
FICHERO:
2466LO-P0-RBDA.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

RBDA

Nº. PLANO:
RBDA
HOJA:
02 de 10



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-RBDA.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

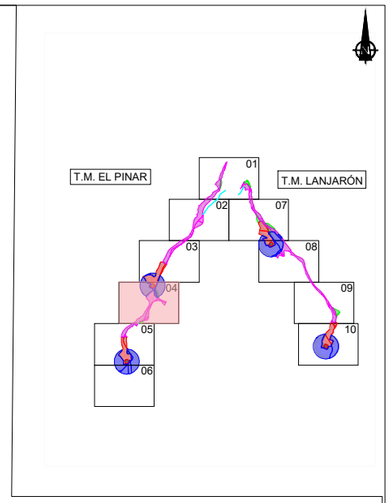
RBDA

Nº. PLANO:
RBDA

HOJA:
03 de 10

LEYENDA

- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE PASO VUELO
- SERVIDUMBRE DE PASO ZANJA
- PLENO DOMINIO CIMENTACIÓN
- PLENO DOMINIO PLATAFORMA
- PLENO DOMINIO VIAL



2
18105A00200186

14
18118A01100014

16
18118A01100015

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

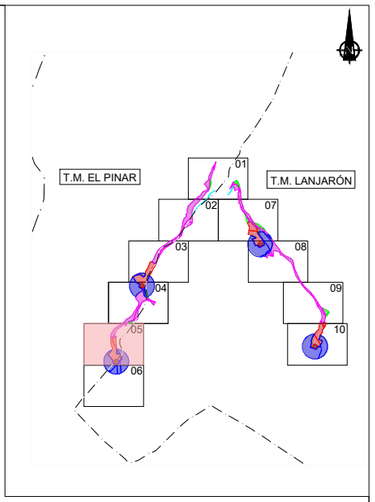
24
18118A90009101

6

PleniumPartners / Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: 1/1.000	FICHERO: 2466LO-P0-RBDA.dwg; Núm. REVISIÓN: R1; SUSTITUYE A: R0	FECHA : Noviembre 2025	RBDA	Nº. PLANO: RBDA; HOJA: 04 de 10

LEYENDA

- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE PASO VUELO
- SERVIDUMBRE DE PASO ZANJA
- PLENO DOMINIO CIMENTACIÓN
- PLENO DOMINIO PLATAFORMA
- PLENO DOMINIO VIAL



16
18118A01100015

2
18105A00200186

24
18118A90009101

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

16
18118A01100015

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-PO-RBDA.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

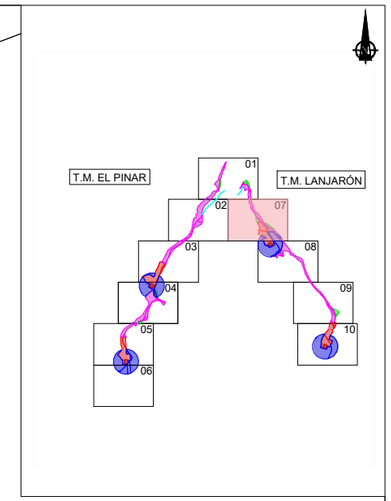
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

RBDA

Nº. PLANO:
RBDA

HOJA:
05 de 10



8
18118A90009601

18
18118A90009456

T.M. LANJARÓN

13
18118A01100001

15
18118A01100002

LEYENDA

- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE PASO VUELO
- SERVIDUMBRE DE PASO ZANJA
- PLENO DOMINIO CIMENTACIÓN
- PLENO DOMINIO PLATAFORMA
- PLENO DOMINIO VIAL

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

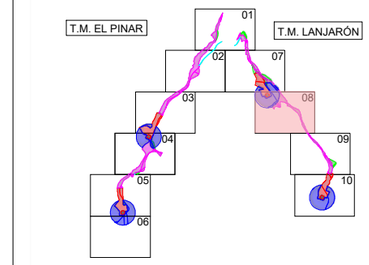
ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-RBDA.dwg
Núm. REVISIÓN: R1
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

RBDA

Nº. PLANO:
RBDA
HOJA:
07 de 10



8
18118A90009601

12
18118A01100004

18118A01100001

T.M. LANJARÓN

10
18118A01100003

18118A01100005

18118A90009229

18118A01100076

18118A01100006

LEYENDA

- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE PASO VUELO
- SERVIDUMBRE DE PASO ZANJA
- PLENO DOMINIO CIMENTACIÓN
- PLENO DOMINIO PLATAFORMA
- PLENO DOMINIO VIAL

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-RBDA.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

RBDA

Nº. PLANO:
RBDA
HOJA:
08 de 10

18118A01100073

18118A01100074

18118A01100073

18118A01100072

18118A01100071

8
18118A90009601

18118A01100077

18118A01100078

19
18118A01100079

18118A01100080

25
18118A01100081

22
18118A01100085

20
18118A01100089

T.M. EL PINAR

T.M. LANJARÓN

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

LEYENDA

- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE PASO VUELO
- SERVIDUMBRE DE PASO ZANJA
- PLENO DOMINIO CIMENTACIÓN
- PLENO DOMINIO PLATAFORMA
- PLENO DOMINIO VIAL

PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

FICHERO:
2466LO-P0-RBDA.dwg

Núm. REVISIÓN: R1

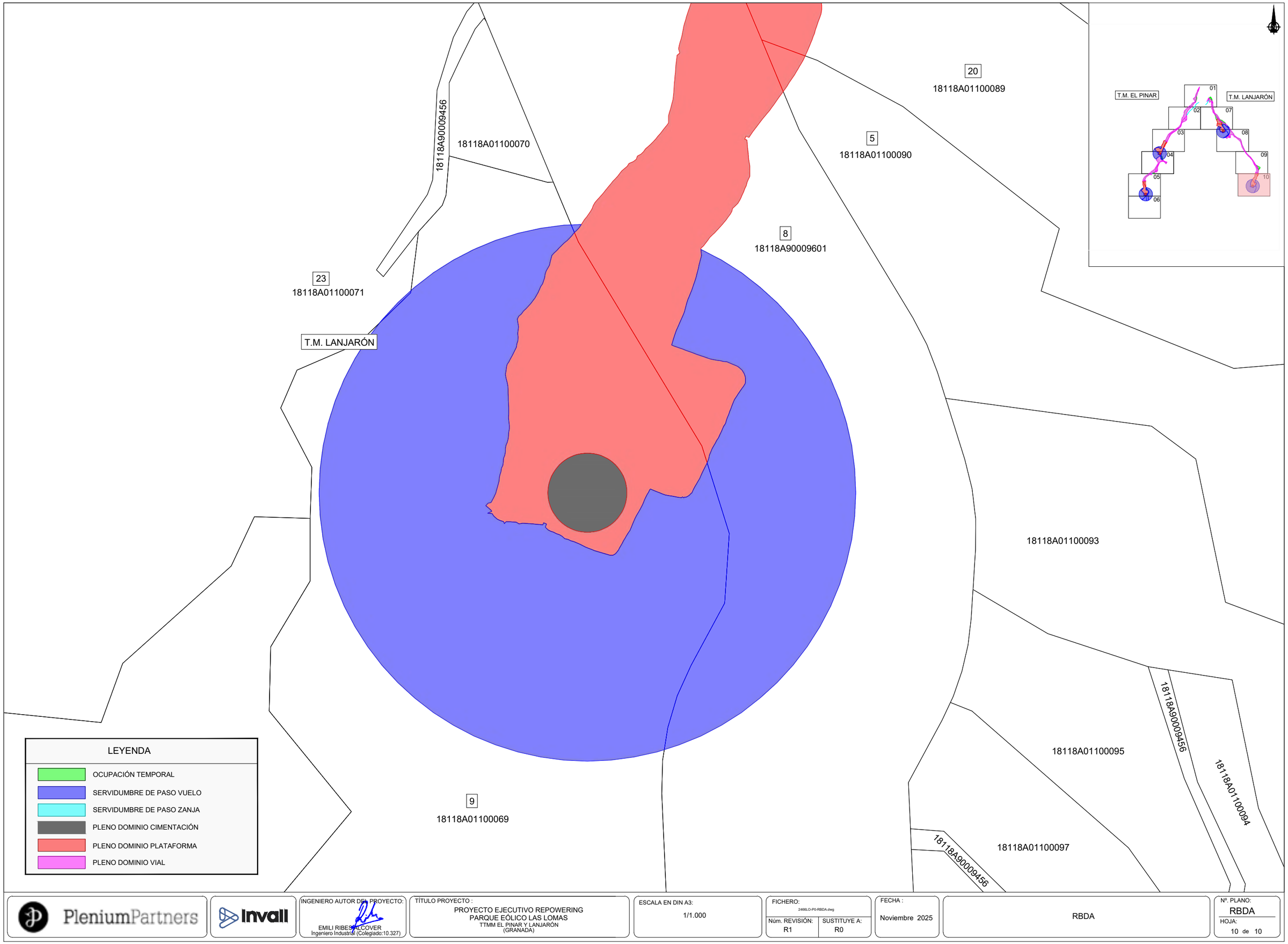
SUSTITUYE A: R0

FECHA :
Noviembre 2025

RBDA

Nº. PLANO:
RBDA

HOJA:
09 de 10



PleniumPartners

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10.327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO REPOWERING
PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN
(GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
1/1.000

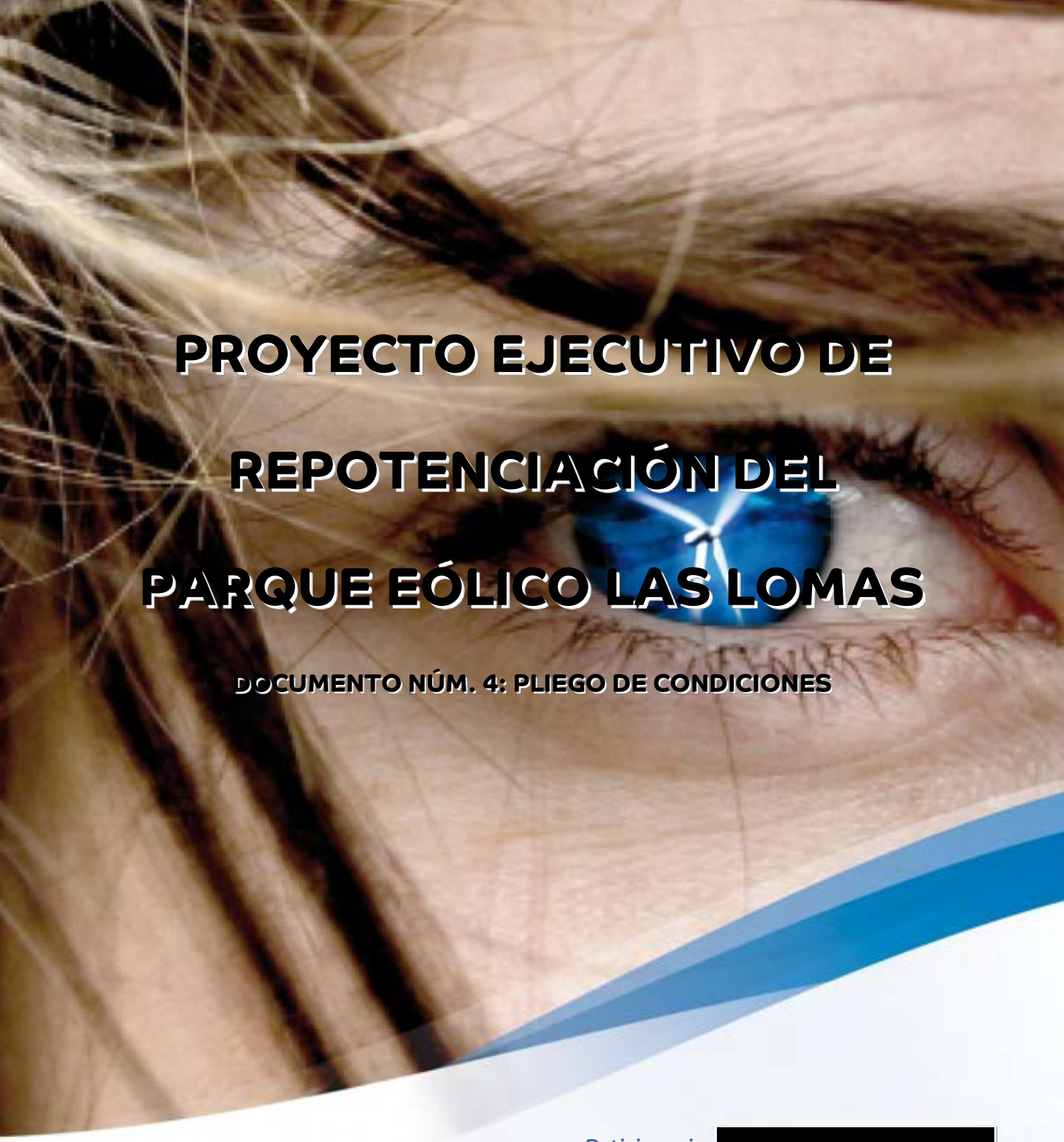
FICHERO:
2466LO-P0-RBDA.dwg

Núm. REVISIÓN:	SUSTITUYE A:
R1	R0

FECHA :
Noviembre 2025

RBDA

Nº. PLANO:
RBDA
HOJA:
10 de 10



PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 4: PLIEGO DE CONDICIONES

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anejos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: relación de bienes y derechos afectados

Documento núm. 4: pliego de condiciones

Documento núm. 5: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 6: presupuesto

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de condiciones generales 5
1.1. Objeto 5
1.2. Disposiciones generales 5
1.3. Condiciones facultativas legales 5
1.4. Seguridad en el trabajo 5
1.5. Seguridad pública 6
1.6. Organización del trabajo 6
1.7. Datos de obra 6
1.8. Replanteo de la obra 7
1.9. Mejoras y variaciones del proyecto 7
1.10. Recepción del material 7
1.11. Organización 7
1.12. Ejecución de las obras 7
1.13. Subcontratación de obras 7
1.14. Plazo de ejecución 8
1.15. Recepción provisional 8
1.16. Período de garantía 8
1.17. Recepción definitiva 9
1.18. Pagos de la obra 9
1.19. Abono de material acopiados 9
1.20. Disposición final 9
2. Pliego de condiciones obra civil 9
2.1. Condiciones generales 9
2.1.1. Objeto del pliego 9
2.1.2. Normas complementarias 9

2.1.3. Normas generales 11
2.1.4. Contradicciones y omisiones del proyecto 11
2.1.5. Obligaciones sociales y laborales del contratista 11
2.1.6. Cesiones y subcontratos 12
2.1.7. Seguridad del personal 12
2.1.8. Condiciones del emplazamiento 12
2.1.9. Señalización y balizamiento 12
2.1.10. Mantenimiento de servidumbre y servicio 13
2.1.11. Replanteo, dimensiones y alineaciones 13
2.1.12. Acceso a las obras 13
2.1.13. Plazo de ejecución 13
2.1.14. Recepción única y plazo de garantía 13
2.2. Condiciones de los materiales 14
2.2.1. Utilización de materiales 14
2.2.2. Materiales a emplear en terraplenes y rellenos localizados 14
2.2.3. Materiales existentes en los desmontes 15
2.2.4. Materiales a emplear en caminos de firme compuesto por materiales granulares 15
2.2.5. Ladrillo 15
2.2.6. Agua para morteros y hormigones 16
2.2.7. Áridos para morteros y hormigones 16
2.2.8. Cementos 16
2.2.9. Morteros 16
2.2.10. Hormigones 17
2.2.11. Acero en barras para armaduras de hormigón armado 17
2.2.12. Madera para encofrados 18
2.2.13. Áridos para encofrados 18
2.2.14. Tubos de polietileno 18
2.2.15. Tubos de hormigón 19
2.2.16. Canalizaciones eléctricas 19
2.2.17. Arquetas de registro 19
2.2.18. Tierra vegetal de la excavación 20
2.3. Condiciones de la ejecución de las obras 20
2.3.1. Replanteo de las obras 20
2.3.2. Maquinaria 21
2.3.3. Desbroce, tala y limpieza 21
2.3.4. Precorte en roca 22

2.3.5. Excavación 24
2.3.6. Perforación horizontal en hinca de tubería 26
2.3.7. Rellenos localizados 31
2.3.8. Terraplén 32
2.3.9. Terminación y refino de la explanación 32
2.3.10. Bases granulares del tipo zahorra 32
2.3.11. Caños y embocaduras 33
2.3.12. Mantenimiento, transporte y reextensión de tierra vegetal 33
2.3.13. Hidrosiembra 34
2.3.14. Encofrados 35
2.3.15. Acero en barras para armaduras 37
2.3.16. Cimentaciones 38
2.3.17. Montaje de aerogeneradores 46
2.3.18. Lámina geotextil 47
2.3.19. Unidades no incluidas en el presente pliego 47
2.3.20. Medios auxiliares 47
2.4. Pruebas mínimas para la recepción de la totalidad de las obras 48
2.4.1. Ensayos 48
2.4.2. Plazo de garantía 48
2.5. Medición y abono de las obras 48
2.5.1. Generalidades 48
2.5.2. Medición y abono 49
2.5.3. Abonos varios 52
3. Pliego de condiciones obra eléctrica 52
3.1. Objetivo 52
3.2. Condiciones de índole facultativa 53
3.2.1. Dirección facultativa 53
3.2.2. Empresa instaladora o contratista 53
3.3. Condiciones de índole administrativa 54
3.3.1. Antes del inicio de las obras 54
3.3.2. Proyecto de la instalación 54
3.3.3. Documentación final 54
3.4. Condiciones generales 55
3.4.1. Inspección 55
3.4.2. Condiciones previas 55
3.4.3. Orden de los trabajos 56
3.4.4. Replanteo 56

3.4.5. Marcha de las obras 56
3.5. Condiciones de ejecución y montaje 56
3.5.1. Recepción y acopio 56
3.5.2. Trazado 56
3.5.3. Apertura de zanjas 57
3.5.4. Características de las zanjas 58
3.5.5. Número de tubos en las zanjas 58
3.5.6. Características de los tubulares 59
3.5.7. Características de las arquetas 59
3.5.8. Tendido de cables 59
3.5.9. Protección mecánica y señalización 60
3.5.10. Relleno, cierre de zanjas y reposición de pavimentos 60
3.5.11. Empalmes y terminaciones 61
3.5.12. Cruzamientos 61
3.5.13. Proximidades y paralelismos 61
3.6. Reconocimientos, pruebas y ensayos 62
3.6.1. Reconocimiento de las obras 62
4. Disposición final 62

1. Pliego de condiciones generales

1.1. Objeto

El objeto del presente Pliego de Condiciones es determinar los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones de referencia, cuyas características técnicas estarán especificadas en los restantes documentos que componen el presente trabajo.

1.2. Disposiciones generales

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Seguro Familiar o de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes en el momento de la ejecución de las Obras. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042: "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

1.3. Condiciones facultativas legales

Las obras, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil publicado por el Real Decreto de 24 de julio de 1889 por el que se publica el Código Civil (Gaceta de Madrid núm. 206, de 25/07/1889), en los casos en que sea procedente su aplicación.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (BOE núm. 272, de 09/11/2017) y Reglamento para su aplicación.
- Decreto 3584/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (BOE núm. 40, de 16/02/1971).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE núm. 139, de 09/06/2014).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnica y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE núm. 68, de 19/03/2008).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE núm. 224, de 18/09/2002).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE núm. 269, de 10/11/1995).
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (BOE núm. 256, de 25/10/1997).
- Cuantos preceptos sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior en vigor.

1.4. Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir todas las condiciones que se indican en el apartado tercero

"Condiciones Facultativas Legales", de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Deberá disponer del correspondiente Estudio y del Plan de Seguridad y Salud y del Coordinador de Seguridad y Salud, con la formación adecuada.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos, con equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Las herramientas y equipos se llevarán en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes o clavos en las suelas.

El personal del Contratista está obligado a utilizar todos los dispositivos y medios de protección personal necesarios para eliminar o reducir los riesgos profesionales pudiendo el Director de Obra y el Coordinador de Seguridad y Salud suspender los trabajos, si el personal está incumpliendo el Plan de Seguridad y Salud o existe riesgo para personas o cosas.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista, ordenándolo por escrito, el cese de la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar su propia integridad física o la de sus compañeros.

El Director de la Obra podrá exigir al Contratista en cualquier momento, antes o después del comienzo de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social en la forma legalmente establecida.

1.5. Seguridad pública

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de seguros que proteja a sus empleados y obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., en que pudieran incurrir para con el Contratista o para con terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.6. Organización del trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para su perfecta ejecución y siguiendo las indicaciones del presente Pliego de Condiciones.

1.7. Datos de obra

Se entregará al Contratista una copia de los Planos y el Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos datos necesite para la completa ejecución de la obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de todos los documentos del Proyecto, haciéndose responsable de la buena conservación de los documentos originales, que serán devueltos al Director de la Obra después de su utilización.

Tras la finalización de los trabajos, y en el plazo máximo de dos meses, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos originales, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de la Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos correctamente ejecutados, en formato físico y electrónico editable.

No se harán por parte del Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa y por escrito del Director de Obra.

1.8. Replanteo de la obra

El Director de la Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá realizar el replanteo de la misma, con esencial atención en los puntos singulares. Se levantará Acta, por triplicado, firmada por la Propiedad, el Director de la Obra y el Representante del Contratista.

Los gastos derivados de las operaciones de replanteo, serán por cuenta del Contratista.

1.9. Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán mejoras y variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de la Obra y convenido precio antes de su ejecución.

1.10. Recepción del material

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará su aprobación a los materiales suministrados y confirmará su validez para una instalación correcta.

La vigilancia y conservación de los materiales, será por cuenta del Contratista.

1.11. Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente estén establecidas y en general, a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular, antes o durante la ejecución de las obras.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra y la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista, quién informará al Director de la Obra sobre estos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, adquisición o alquiler de elementos auxiliares, compra de materiales y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, compra de materiales o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quién deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo caso de reconocida urgencia en los que se dará cuenta posteriormente.

1.12. Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto, a las condiciones contenidas en el presente Pliego de Condiciones Generales, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en los Pliegos de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá realizar ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza en los datos fijados en el Proyecto.

El Contratista no podrá utilizar en sus trabajos, personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado “Mejoras y Variaciones del Proyecto”. Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo de la obra.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado, a juicio del Director de la Obra.

1.13. Subcontratación de obras

Salvo que el Contrato disponga lo contrario, o de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, de acuerdo con los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de la obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros, no exceda del 50% del presupuesto total de la obra asignada.

En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto, ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista, y cualquier subcontratación de obra no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

La subcontratación deberá siempre supeditarse a la autorización previa por parte de la parte Contratante.

1.14. Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el contrato, empezarán a contar a partir de la fecha del replanteo de las obras. El Contratista estará obligado a cumplir los plazos señalados, que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones, cuando los cambios determinados por el Director de Obra y debidamente aprobados por el Contratante, influyan realmente en los plazos señalados en el Contrato.

Si por causas ajenas por completo al Contratista, no fuera posible comenzar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra la prórroga estrictamente necesaria.

1.15. Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y dentro de los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del Representante del Contratista, levantándose el Acta correspondiente, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es procedente. El Acta será firmada por el Director de Obra, por el Contratista y, de ser el caso, por la Propiedad, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con las especificaciones obtenidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Proyecto correspondiente, comenzando en este momento a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista. Si el contratista no cumpliese estas prescripciones, podrá declararse rescindido el Contrato, con pérdida de la fianza.

1.16. Período de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista será responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

1.17. Recepción definitiva

Una vez finalizado el plazo de garantía señalado en el contrato, o en su defecto, a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de la Obra y el representante del Contratista, levantándose, si las obras son conformes, el Acta correspondiente, por duplicado, firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante.

1.18. Pagos de la obra

El pago de las obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales, que se realizarán, con carácter general, mensualmente. Dichas certificaciones contendrán las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10%, con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán por cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de la Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, ajustables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas rectificaciones.

1.19. Abono de material acopiados

Excepcionalmente, previa solicitud por parte del Contratante, y siempre que a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, éstos podrán abonarse con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. El Contratista será responsable de los daños que pudieran producirse durante la carga, transporte, descarga y almacenamiento de este material.

1.20. Disposición final

La concurrencia a cualquier concurso cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

2. Pliego de condiciones obra civil

2.1. Condiciones generales

2.1.1. Objeto del pliego

El presente Pliego de Condiciones Técnicas será de aplicación en la ejecución de las obras incluidas en el alcance del Proyecto de un parque eólico.

En él se contienen las condiciones facultativas que han de regir en la ejecución de dichas obras además de las normas complementarias que se señalan en el artículo siguiente, y de las particulares que se establezcan en el contrato para su ejecución.

2.1.2. Normas complementarias

En las obras a que hace referencia este Proyecto habrá de tenerse en cuenta las normas que a continuación se reseñan, caso de que no existan normas expresas en el presente Pliego de Condiciones.

- Ley 53/1999, de 28 de diciembre, por la que se modifica la Ley 13/1995, de 18 de mayo, de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE núm. 311, de 29/12/1999).
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. (BOE núm. 190, de 10/08/2021).
- Orden por la que se aprueba la norma tecnológica INTE-ISA/1973, «Instalaciones de salubridad-alcantarillado». (BOE núm. 66, de 17/03/1973).
- Pliego de Condiciones de aguas, de la vigente Instrucción del Ministerio de Obras Públicas.
- Pliego de Condiciones Facultativas de tuberías para abastecimiento de Aguas del Ministerio de Obras Públicas de 1974. Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua. 1982.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por la que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). (BOE núm. 153, de 25/06/2016).
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. (BOE núm. 3, de 03/01/2015).
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras. (BOE núm. 234, de 30/09/2015).
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE núm. 228, de 23/09/1994).
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 55, de 04/03/2016).
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 60, de 10/03/2016).
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 83, de 05/04/2014).
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC <Marcas viales> de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 185, de 04/08/1987).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (BOE núm. 224, de 18/09/1987).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por la que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE núm. 68, de 19/03/2008).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE núm. 224, de 18/09/2002).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (BOE núm. 310, de 27/12/2000).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE núm. 139, de 09/06/2014).

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. (BOE núm. 272, de 09/11/2017).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. (BOE núm. 176, de 24/07/2001).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (BOE núm. 103, de 30/04/1986).

Las posibles discrepancias interpretativas del Presente Pliego de Condiciones y las Normas anteriores serán resueltas por la Dirección Técnica de la obra.

2.1.3. Normas generales

La Dirección facultativa de las obras corresponderá a un Ingeniero competente, que será auxiliado, por el técnico que este designe al efecto.

Llevará a cabo la vigilancia y control para que las obras se realicen conforme a lo indicado en los Planos y en el Pliego de Condiciones.

Asimismo, decidirán acerca de los imprevistos que se presenten durante la ejecución de los trabajos, resolviendo las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos y condiciones de materiales.

Realizarán la medición y valoración de las obras que se vayan ejecutando mensualmente y la liquidación final de las obras.

El Contratista, adjudicatario de las obras dispondrá de un equipo técnico con cualificación y experiencia suficientes que deberá merecer la aprobación de la Dirección Facultativa; será responsable de la ejecución material de las obras, así como de las consecuencias imputables a la realización de los correspondientes trabajos. No podrá ser cambiado sin la autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista deberá poner a disposición de la Dirección Facultativa, si así lo requiere ésta, un local de adecuadas dimensiones debiendo estar dotado de mobiliario idóneo, alumbrado, calefacción y teléfono.

Todos los gastos que deba soportar el adjudicatario a fin de cumplir las prescripciones de este artículo, entre las cuales figuran las de energía eléctrica, combustible y teléfono, deberán entenderse incluidos en los precios unitarios de la contrata.

A los efectos del presente Pliego de Condiciones se entiende por Contrata, Contratista, Adjudicatario o Constructor a la Entidad constructora responsable de la ejecución material de las obras.

2.1.4. Contradicciones y omisiones del proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ambos documentos prevalecerá lo prescrito en el Pliego de Condiciones.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones, o las descripciones erróneas o dudosas de los detalles de la obra, no eximen al Contratista de ejecutarlos como si hubieran sido correctamente descritos, siendo resueltos en caso de duda por el Director Facultativo de las obras, cuyas órdenes habrán de cumplirse.

2.1.5. Obligaciones sociales y laborales del contratista

El Contratista está obligado al cumplimiento de Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones

de Trabajo, Disposiciones reguladoras en materia de Seguridad Social y Seguridad e Higiene en el trabajo vigente, o que en lo sucesivo se dicten, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones. Ello sin perjuicio de las atribuciones de la Dirección Facultativa de las obras para manifestar las obligaciones y puntualizaciones que se consideren pertinentes al respecto.

2.1.6. Cesiones y subcontratos

- El Contratista no podrá ceder o transferir el Contrato a un tercero, en su totalidad o en parte, ni ceder un interés cualquiera, incluido en el Contrato, sin la autorización escrita de la Propiedad y comunicación a la Dirección Facultativa.
- El Contratista no podrá subcontratar la totalidad de los trabajos. Todas las subcontrataciones parciales deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra, que a su vez no podrá rehusarla sin motivo justificado. Esta autorización no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales. El Contratista será responsable de todas las acciones, deficiencias o negligencias de sus subcontratistas y de sus agentes, empleados y obreros, y obra realizada, en la misma medida que para su propio personal u obra realizada. Nada de lo contenido en este contrato se entenderá que establece un vínculo o relación entre la Propiedad y los subcontratistas.
- En los casos en que haya subcontrataciones, la Propiedad exigirá mensualmente, los TC1 y TC2 y otro comprobante justificando estar al corriente de pagos en la Seguridad Social, y el Contratista se compromete a presentar, certificados de los subcontratistas en los que se acredite que no tienen ningún pago pendiente, ni reclamaciones contra el Contratista al terminar los trabajos subcontratados.

Estos certificados podrán ser exigidos por el Propietario previamente al pago final de las obras.

2.1.7. Seguridad del personal

El Contratista está obligado al cumplimiento de todos los Reglamentos de Seguridad vigentes en la Construcción, siendo el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichos reglamentos, viniendo obligado asimismo a tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier daño o perjuicio, tanto al personal que interviene en las obras como a terceros.

2.1.8. Condiciones del emplazamiento

Previamente a la formalización del Contrato, el Contratista se supone que ha visitado y examinado el emplazamiento de las obras, sus alrededores, accesos u obras precisas para facilitar estos, conoce las instalaciones existentes, climatológicas, etc. y todos aquellos aspectos existentes que puedan afectar a las obras, los cuales no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Todos los objetos de valor encontrados en las excavaciones del emplazamiento, tales como fósiles, monedas, otros restos arqueológicos o de valor geológico, o bien materiales de construcción aprovechables, serán considerados propiedad del Propietario. El Contratista está obligado a comunicar su existencia en el momento de enterarse de la misma al Servicio de Cultura de la Junta de Castilla y León, debiendo tomar las medidas de seguridad y precauciones que evitan su deterioro.

Previamente al inicio de las obras, el Contratista habrá obtenido todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras a excepción de las correspondientes a expropiaciones de terrenos afectados por las obras.

2.1.9. Señalización y balizamiento

El Contratista deberá señalizar correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será el único

responsable de los daños y perjuicios de cualquier naturaleza, directos o indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona o propiedad como consecuencia de la realización de los trabajos de un defecto de señalización o falta de elementos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o a caminos de uso público la señalización se realizará de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras de la Instrucción de Carreteras, y cuantas normas vigentes en esta materia existan.

2.1.10. Mantenimiento de servidumbre y servicio

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos es obligación del Contratista aun cuando las mismas no estuviesen expresamente reflejadas en el presente Proyecto, siendo a su cargo todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione, debiendo mantenerlos en su estado actual o con las modificaciones, variantes o protecciones que para seguridad o coordinación con los trabajos a ejecutar resultan precisos a juicio de los responsables de su mantenimiento. Para ello dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, quedando obligado a sí mismo a dejar libres las vías públicas, para lo cual retirará todo tipo de desperdicios y basuras, restableciendo el tráfico de peatones y vehículos lo antes que sea posible y siempre antes de la Recepción Provisional.

2.1.11. Replanteo, dimensiones y alineaciones

El contratista será responsable del correcto replanteo de las obras, a partir de las determinaciones del proyecto y puntos de nivel o referencias que le serán notificadas por la Dirección Facultativa.

Será igualmente responsable de que los niveles, dimensiones y alineaciones de las obras ejecutadas sean correctas, así como de proporcionar el equipo humano y técnico para conseguir este fin.

Si durante la ejecución de las obras se apreciase algún error en los replanteos, dimensiones o alineaciones de cualquier parte de las obras, el Contratista procederá a su rectificación, corriendo los gastos que esto suponga a su cargo.

La verificación de los replanteos, dimensiones y alineaciones de cualquier parte de obra por la Dirección Facultativa, no exime de responsabilidad al Contratista.

El Contratista debe de proteger todas las estacas, señales, etc. que se coloquen para el replanteo.

2.1.12. Acceso a las obras

El Contratista permitirá en todo momento el acceso a cualquier parte de la obra a la Dirección Facultativa, debiendo facilitar a ésta los medios auxiliares que sean necesarios para facilitar tal acceso.

No podrá ser tapada o cubierta por el contratista ninguna parte de la obra que vaya a quedar inaccesible, sin la previa autorización de la Dirección Facultativa.

El Contratista y los Subcontratistas, permitirán el libre acceso a la Dirección Facultativa de sus talleres, almacenes o fábricas, aunque sean exteriores a la obra, siempre que en los mismos se realicen trabajos relacionados con la obra objeto de Contrato.

2.1.13. Plazo de ejecución

El Plazo de ejecución para las obras descritas será el indicado en el Proyecto, a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

2.1.14. Recepción única y plazo de garantía

Una vez finalizadas las obras procederá a levantar el Acta de Recepción y a la liquidación de las obras de acuerdo con el contrato firmado por ambas partes.

A partir de la fecha del Acta de Recepción comenzará a contar el plazo de garantía, que salvo indicación contraria establecida en la adjudicación será de UN AÑO.

Durante este plazo el Contratista queda obligado, a su cargo, a realizar cuantos trabajos de conservación y reparación sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Caso de que se demore excesivamente el momento de la Recepción, por causas imputables al Contratista, la propiedad podrá ocupar o usar las obras, sin que esto exima al Contratista de su obligación de terminar los trabajos pendientes, ni que pueda significar la aceptación de la Recepción.

2.2. Condiciones de los materiales

2.2.1. Utilización de materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego de Condiciones y deberán ser aprobados, antes de su empleo, por la Dirección de Obra.

Los materiales no incluidos en este Pliego, tendrán probada calidad y serán presentados la Dirección Facultativa de las obras cuantos ensayos, certificados e informes se estimen necesarios para su aprobación.

Antes de emplear los materiales en obra, ni de realizar ningún acopio, el Contratista deberá presentar muestras adecuadas la Dirección Facultativa para que éste pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos, sobre todo en lo que respecta a áridos y acero, debiendo en este último figurar la "colada", que quedará reflejada en la planilla de despiece, según lo prevé el Sistema de Calidad de la Empresa Contratante.

La aceptación de un material en cualquier momento no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro si se encuentran defectos en su calidad y uniformidad.

2.2.2. Materiales a emplear en terraplenes y rellenos localizados

Para su empleo en esta unidad los suelos se clasificarán en los siguientes tipos:

- Suelos inadecuados: son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.
- Suelos tolerables: el contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%). La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un Kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 Kg/dm3). El índice CBR será superior a tres (3). No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%), en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm). Su límite líquido será inferior a sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP > (0,6LL-9).
- Suelos adecuados: el contenido en materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%). La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un Kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm3). El índice CBR será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medio en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%). Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35% en peso). Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40).
- Suelos seleccionados: estarán exentos de materia orgánica. El índice CBR será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,08 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso. Simultáneamente su límite líquido será menor que treinta

(LL < 30) y su límite de plasticidad menor de diez (IP < 10).

Los materiales a emplear en la parte superior de los terraplenes y rellenos localizados (últimos 50 cm) deberán cumplir las condiciones exigidas a los suelos adecuados o seleccionados.

Se utilizarán materiales procedentes de préstamo cuando no sea posible utilizar materiales procedentes de las excavaciones proyectadas, los cuales se deberán emplear siempre que cumplan las condiciones exigidas en este artículo y procedan de zonas que garanticen uniformidad suficiente a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, el cual decidirá.

Las características del material se comprobarán, antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son número mínimo y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayo Próctor normal:	1 por cada 2.000 m3. o fracción
	1 cada seis jornadas de trabajo
Ensayo de Atterberg:	1 por cada 3.000 m3. o fracción
	1 cada cuatro jornadas de trabajo
Límites de Atterberg:	1 por cada 3.000 m3. o fracción
	1 cada cuatro jornadas de trabajo
Ensayo CBR:	1 por cada 5.000 m3. o fracción
	1 cada doce jornadas de trabajo

2.2.3. Materiales existentes en los desmontes

En los cincuenta centímetros (50 cm) superiores de las zonas de desmontes se exigirán las mismas condiciones que las que, de acuerdo con el punto 2.2.2 se ha exigido a las tierras empleadas en la ejecución de los cincuenta centímetros (50 cm) superiores del terraplén. Si al ejecutar los desmontes apareciesen en la subrasante un terreno de inferior calidad, será preciso sustituirlo por otro que cumpla las condiciones exigidas.

2.2.4. Materiales a emplear en caminos de firme compuesto por materiales granulares

Los materiales a emplear en los caminos será zahorra artificial. Deberán cumplir las condiciones exigidas en cuanto a plasticidad, granulometría, etc. del PG3. En las plataformas auxiliares para posicionamiento de grúas de montaje se dispondrá una capa superior de zahorra artificial de 10 cm de espesor.

Las características para las bases granulares del material se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas:

Ensayo Próctor modificado:	1 por cada 500 m^3 o fracción
	1 por cada seis jornadas de trabajo
Ensayo granulométrico:	1 por cada 500 m^3 o fracción
	1 por cada seis jornadas de trabajo

2.2.5. Ladrillo

De acuerdo con UNE 67.019-78 “Ladrillos cerámicos para la construcción, características y usos”, se define como ladrillo cerámico el obtenido por moldeo, secado y cocción a temperatura elevada de

una pasta arcillosa.

Serán de aplicación las especificaciones de la referida norma y sus exigencias.

Todos los ladrillos serán homogéneos, de grano fino y uniforme, de textura compacta.

Carecerán de grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con el martillo.

Serán inalterables al agua, a la intemperie y resistentes al fuego. Tendrán buena adherencia a los morteros.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14%) en peso, después de un día de inmersión. Estarán perfectamente moldeados y presentarán aristas vivas y caras planas.

2.2.6. Agua para morteros y hormigones

Cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 27 de la " Instrucción de Hormigón Estructural" EHE-08.

2.2.7. Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que figuran en el artículo 28 de la "Instrucción de Hormigón Estructural" EHE-08. A la vista de los áridos disponibles el Ingeniero encargado de las obras podrá ordenar su clasificación hasta en cuatro tamaños escalonados, disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime convenientes, sin que por ello puedan modificarse los precios de morteros y hormigones.

Las características de los áridos a emplear en morteros y hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayos granulométricos:	1 por cada 100 m3 o fracción de árido acopiado
	1 por cada cuatro jornadas de empleo de hormigones en masa
	1 por cada dos jornadas de empleo de hormigones armados
Ensayos de calidad:	1 por cada 200 m3. o fracción de árido fino acopiado
	1 por cada cuatro jornadas de empleo de hormigones

2.2.8. Cementos

Regirá la "Instrucción para la Recepción de Cementos" (RC-16).

Cumplirán asimismo las recomendaciones y prescripciones contenidas en la instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado.

El tipo de cemento a utilizar en cada elemento de la obra será el que determinan los planos y artículos correspondientes del presente Pliego o, en su defecto, el que indique el Ingeniero encargado de las obras.

Se deberá utilizar cemento Portland resistente a las aguas selenitosas en las zonas de las obras de desagüe o acometidas.

2.2.9. Morteros

Se define por morteros los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido fino y eventualmente productos de adición que al fraguar adquieren una notable resistencia. Los materiales a emplear deberán cumplir los artículos 2.2.6, 2.2.7 y 2.2.8 del presente Pliego.

El mortero 1:3 a utilizar en esta obra se compondrá de 450 kg. de cemento PA-35 por m³ de mortero y la arena necesaria para la formación de 1 m3 y el agua correspondiente.

2.2.10. Hormigones

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento Portland con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto, aluminoso o natural, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Las condiciones indicadas en este artículo, no serán de aplicación a los hormigones utilizados en la construcción de tubos, piezas especiales y otras piezas prefabricadas.

Los áridos, el agua y el cemento a utilizar en la fabricación de hormigones deberán cumplir las condiciones exigidas en los artículos 2.6, 2.7 y 2.8 de este Pliego.

La Dirección Facultativa de las obras podrá exigir cuantos datos de catálogo, informes y certificaciones considere procedentes para los productos de adición que se utilicen, que irán contra el 1 % de ensayos que se encuentra incluido en el presupuesto del contrato.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 31 de la EHE-08.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los que se indican a continuación, definidos por su resistencia característica a los 28 días.

Tipo Resistencia característica a los 28 días en N/mm²

- Hormigón de limpieza y para relleno de karts o irregularidades en la roca 15
- HM-20 20
- HM-25, HA-25, HP-25 25
- HM-30, HA-30, HP-30 30
- HM-35, HA-35, HP-35 35

La dosificación del cemento, áridos, agua y en su caso aditivo a utilizar, deberá ser sometida por el Contratista a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, el cual podrá exigir las modificaciones que considere necesarias a la vista de los materiales y medios disponibles.

Sobre las dosificaciones aprobadas se admiten únicamente las siguientes tolerancias:

- Para cada uno de los tamaños del árido 2%
- Para el cemento 1%
- Para el agua 1%

La aprobación de la dosificación y de las fórmulas de trabajo por la Dirección Facultativa de las obras, no exime al Contratista de su responsabilidad y se exigirá en todo caso que los hormigones utilizados en obra tengan las resistencias exigidas.

Las características de los hormigones se comprobarán, antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayo granulométrico de la mezcla de áridos:

- 1 por cada día de trabajo.

Resistencia característica (toma de series de probetas cilíndricas):

- Hormigones HM-20, HM-25, HA-25, HP-25, ... por semana o fracción.

2.2.11. Acero en barras para armaduras de hormigón armado

El acero a emplear deberá cumplir las condiciones exigidas en la Instrucción para proyecto y ejecución de las obras de hormigón en masa o armado y su límite elástico no será inferior a 500 N/mm^2.

2.2.12. Madera para encofrados

Las maderas que se empleen en los encofrados en general, deberán ser sanas, con pocos nudos, estar bien conservadas y presentar suficiente resistencia. Sólo se empleará madera de sierra con aristas vivas, de fibra recta paralela a la mayor dimensión de la pieza, sin grietas, hendiduras ni nudos de espesor superior a la séptima parte de la menor dimensión.

En los parámetros vistos se empleará exclusivamente tabla machihembrada nueva, para que dé un parámetro perfectamente acabado, con un solo uso.

2.2.13. Áridos para encofrados

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambos materiales exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. El cien por cien (100%) deberá pasar por el tamiz n° 4 (ASTM) 4,76 mm.

Las características del material se comprobarán antes de su utilización, mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, debiéndose entender que las cifras que se indican son números mínimos y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Ensayos granulométricos:

- 2 por cada procedencia.

2.2.14. Tubos de polietileno

El polietileno puro podrá ser fabricado a alta presión, llamado polietileno de baja densidad o fabricado a baja presión, llamado polietileno de alta densidad.

El polietileno puro fabricado a alta presión / baja densidad que se utilice en tubería tendrá las siguientes características:

- Peso específico hasta novecientas treinta milésimas de gramo por mililitro (0,930 gr/ml) (UNE 53188).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas, por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).
- Temperatura de reblandecimiento * ochenta y siete (87°) grados centígrados, realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53118).
- Índice de fluidez se fija como máximo en dos (2) gramos por diez (10) minutos (UNE 531178).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°) igual o mayor que mil doscientos (1.200) kg/cm^2.
- Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por cien (350 por 100) (UNE 53142).

El polietileno puro fabricado a baja presión (alta densidad) que se utilice en tubería tendrá las siguientes características:

- Peso específico mayor de novecientas cuarenta milésimas de gramo por mililitro (0940 gr/ml) (UNE 53188).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas a doscientas treinta (200 a 230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación

dan lugar, en las coacciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53126).

- Temperatura de reblandecimiento no menor de cien grados centígrados (100° C) realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53118).
- Índice de fluidez se fija como máximo en cuatro décimas (0,4) de gramo por diez (10) minutos (UNE 53188).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrados (20°) igual o mayor que nueve mil (9.000) kg/cm^2.
- Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción) del material a tracción, no será menor que ciento noventa (190) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a ciento cincuenta por ciento (150 por 100) con velocidad de cien más menos veinticinco (100 * 25) milímetros por minuto (UNE 53023).
- Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado.

Aspecto de los tubos: El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Juntas y uniones: Las condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

2.2.15. Tubos de hormigón

Serán piezas cilíndricas huecas de hormigón centrifugado, con su superficie interior lisa, no pudiendo admitirse otros defectos de regularidad que los de carácter accidental o local que queden dentro de las tolerancias prescritas y que no representen merma de la calidad ni de la capacidad.

La resistencia característica a la compresión del hormigón debe ser superior a la de cálculo. Ésta en ningún caso debe ser inferior a los 30 N/mm2 a los 28 días, en probeta cilíndrica.

Todos los elementos de la tubería llevarán como mínimo las marcas distintivas siguientes:

- Marca de fábrica.
- Diámetro nominal.
- Presión de trabajo
- Marca de identificación de orden, edad o serie, que permita encontrar la fecha de fabricación y modalidades de las pruebas de recepción.

Será de obligado cumplimiento en las características de los materiales, tuberías, uniones y piezas, lo prescrito por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

2.2.16. Canalizaciones eléctricas

- Las canalizaciones subterráneas se realizarán con cable aislado según las especificaciones del Proyecto, o adecuado a las especificaciones del propietario en caso de instalaciones existentes.
- En las canalizaciones que se realicen en zonas urbanas, deberán reponerse el pavimento de calzadas para establecer las características iniciales del mismo. Las juntas deberán asegurar una perfecta impermeabilidad.

2.2.17. Arquetas de registro

Las arquetas base de aerogenerador tendrán tapa de registro y vena de drenaje. Estarán fabricadas en hormigón HM-25/20.

En los puntos de cruce con elementos significativos (carreteras, caminos de tránsito frecuente, etc.) se dispondrá una arqueta intermedia de registro, prefabricada de hormigón expandido, para el cable de telemando y el control del parque, de dimensiones 0,5 m x 0,5 m x 1,1 m.

Es muy importante que exista un mínimo de 100 mm desde el fondo de la arqueta a la parte más baja del tubo que forma la canalización.

2.2.18. Tierra vegetal de la excavación

Las tierras vegetales, de la capa superficial del terreno, excavadas en la obra, ya sea en el tronco de la vía, en enlaces, en vías o caminos de servicio, se encontrarán debidamente acopiadas en caballones o artesas preparadas al efecto, para luego ser utilizada en el recubrimiento de taludes del terraplén, no encareciendo el precio de la unidad, ya que está contemplado en el precio del m3.

Se entiende por tierra vegetal la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Será procedente de las excavaciones de la obra. No se admitirán las tierras vegetales procedentes de las superficies de cultivo forzados bajo plástico que hayan sido sometidas a tratamientos fitotóxicos.

Si la tierra vegetal no procede de las excavaciones de la obra, habrá de cumplir las siguientes condiciones:

- La dosificación granulométrica será la siguiente:
  - Materia orgánica superior al 4 %
  - Arena 25 al 60 %
  - Limo 25 al 40 %
  - Arcilla 5 al 25 %
- Estará exenta de materiales pétreos superiores a veinte milímetros (20 mm).
- El pH estará comprendido entre seis y siete y medio (6 y 7,5).

Durante el tiempo de acopio, las tierras se someterán a una hidrosiembra y abono, que evite la degradación de su estructura, permitiendo la subsistencia de la microfauna original.

La hidrosiembra cumplirá los requisitos que se especifican en el artículo 3.12 del presente pliego.

La fertilización se realizará con estiércol en la proporción de 50 Kg. por m³ de tierra y con abono inorgánico en la proporción de 0,5 Kg. por m³ de tierra.

El conjunto tierra vegetal - estiércol se conservará hasta su distribución en forma apretada y húmeda.

2.3. Condiciones de la ejecución de las obras

2.3.1. Replanteo de las obras

Antes de dar comienzo a las obras, la Dirección Facultativa de las mismas, auxiliado por el personal subalterno y en presencia del Contratista, procederá al replanteo general de las obras.

Una vez realizado el replanteo se levantará la correspondiente acta de comprobación del mismo.

Una vez marcados y estaquillados los puntos principales, el Contratista quedará obligado a marcar los puntos de referencia para sucesivos replanteos de detalle con estacas sólidas o clavos y mojones de hormigón, establecidos en zonas en que no haya peligro de desaparición y entregará a la Dirección Facultativa de las obras los datos necesarios para su comprobación. Si durante la ejecución de las

obras resulta necesario destruir algún punto de referencia, el Contratista deberá establecer nuevos puntos de referencia, y someterlos a la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, sin lo cual no se podrán destruir los puntos de referencia afectados.

Los replanteos de detalle se realizarán de acuerdo con las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras, el cual realizará las comprobaciones necesarias, auxiliado por el Contratista y por el personal subalterno.

El replanteo se realizará en todo caso de acuerdo con los datos que figuran en los Planos y en este Pliego de Condiciones y con los datos complementarios fijados por la Dirección Facultativa de las obras y en su caso con las modificaciones de obra debidamente aprobadas.

2.3.2. Maquinaria

El Contratista queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales convenidos en el Contrato y en las condiciones indicadas en el mismo.

Si durante la ejecución de las obras, a la vista de los resultados obtenidos, fuese necesario cambiar el tipo de maquinaria prevista para cumplir las condiciones señaladas, el Contratista vendrá obligado a adoptar las convenientes disposiciones, sin que ello represente modificación alguna de las condiciones económicas que rijan para la ejecución.

La maquinaria que figura en la justificación de precios solamente tiene un carácter orientativo en relación con la necesidad de establecer una base para la determinación de aquellos, pudiendo el Contratista adoptar tipos distintos de maquinaria, siempre que con ella se garanticen los rendimientos y las calidades exigidas a las distintas unidades de obra.

2.3.3. Desbroce, tala y limpieza

La superficie a ocupar por las obras descritas en este Pliego, y las superficies de todos los lugares de almacenamiento, donde, a juicio del Ingeniero Director sea necesario el despeje y/o desbroce y/o tala deberán limpiarse de toda clase de árboles, troncos, raíces, ramajes, escombros y de todo material perjudicial. Todos los materiales procedentes de las operaciones de deforestación, despeje, desbroce y limpieza han de ser quemados completamente por cuenta del Contratista, excepto aquellos que sean útiles, o los incombustibles. Todos los materiales que no han de quemarse se depositarán en las zonas indicadas por el Ingeniero Director, sin abonar nada por este concepto. Todos los materiales que han de ser quemados lo serán completamente de manera que queden reducidos a ceniza. El Contratista tendrá especial cuidado para prevenir la extensión del fuego a zonas fuera de los límites del despeje, desbroce y limpieza y debe tener en todo momento el equipo adecuado para prevenir y apagar los fuegos que se produzcan. El coste del despeje, desbroce y limpieza se incluirá en los precios unitarios de cada partida en que se necesite realizar previamente esta operación. No se realizará la venta de árboles sin aviso por escrito a la Dirección de las Obras.

Con anterioridad a las operaciones de desbroce, el Contratista, localizará y marcará las estructuras y servicios subterráneos o alcantarillas y conductos de agua, cables telefónicos, eléctricos, etc., y adoptará todas las precauciones para evitar que tales instalaciones, si existen, resulten dañadas en el curso de las operaciones de desbroce. Se adoptarán análogas precauciones para evitar que resulten dañados los tendidos aéreos tales como líneas telefónicas y eléctricas. En el caso en que, pese a adoptar las medidas preventivas prescritas, se produjera algún desperfecto en cualquier instalación, la responsabilidad y, por tanto, su reposición será enteramente a cargo del Contratista.

La Administración señalará al Contratista, para la realización de los trabajos, la zona de terreno que podrá utilizar.

Cualquier ocupación adicional de terrenos necesaria para la ejecución de la obra será enteramente a cargo del Contratista. Asimismo, el Contratista no podrá presentar, por causa de mayor ocupación,

reclamación alguna.

2.3.4. Precorte en roca

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar taludes en roca, cuando interese de manera especial que la cara del talud no resulte dañada por la voladura y presente una buena terminación.

Dichas operaciones comprenden la excavación del volumen de roca situado a una distancia del talud, medida en horizontal, no inferior a 1 metro (1 m) y la formación de la cara de éste.

El método de precorte deberá ser adecuado para crear una superficie regular y estable en el talud definitivo. Su elección deberá ser hecha a la vista de las características mecánicas de la roca y de la estructura y grado de tectonización del terreno.

En cualquier caso, se seguirán los siguientes criterios generales: la excavación se realizará solamente con barrenos verticales y/o paralelos a la cara del talud; la detonación de las cargas se realizará mediante detonadores eléctricos de micro-retardo; la longitud de los barrenos no será superior a catorce metros (14 m), salvo autorización expresa de la Supervisión de Obra; cuando la altura del talud supere la longitud máxima de perforación, se dividirá la excavación en bandos parciales horizontales, que se ejecutarán sucesivamente de arriba abajo.

Respetando dichos criterios, el contratista propondrá por escrito al Director, el método de excavación que considere más idóneo. En la propuesta se deberá especificar:

- Maquinaria y método de perforación a utilizar.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetros de los barrenos de talud y disposición de los mismos.
- Diámetros de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos y esquema de carga de los distintos tipos de barrenos.
- Método para fijar la posición de las cargas en el interior de los barrenos.
- Esquema de detonación de las voladuras.
- Exposición detallada de los resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos a los de la obra.

La estabilidad del equipo de perforación debe ser adecuada a la longitud máxima de perforación propuesta, con objeto de garantizar que las desviaciones que se produzcan durante la ejecución de los taladros no influyan, prácticamente, en la calidad de la superficie del talud.

El método de perforación elegido debe de ser adecuado al tipo de terreno. Cuando éste contenga zonas terrosas o trituradas, se adoptarán las medidas necesarias para evitar el atascamiento de los barrenos.

A menos que se disponga de experiencia satisfactoria en la excavación de taludes en terrenos análogos a los de la obra, la aceptación por el Director del método propuesto estará condicionada a su ensayo en obra. Dicho ensayo tendrá por objeto confirmar que el método es correcto en líneas generales y, en este caso, ponerlo a punto para el caso particular considerado.

Para juzgar la idoneidad del método ensayado se atenderá a los siguientes criterios:

- Las cañas de los barrenos deben aparecer marcadas en el talud de forma clara y continua.
- La superficie del talud no debe presentar zonas locales de trituración atribuibles a la voladura. Las cañas de los barrenos aparecerán intactas, sin las pequeñas fisuras características que revelan una carga inadecuada.

- La superficie excavada debe presentar un aspecto regular.
- Las vibraciones transmitidas al terreno por la voladura no deben ser excesivas. Se considerarán excesivas las vibraciones que produzcan desplazamientos de cuñas de roca, apertura de diaclasas, o cualquier otro fenómeno que disminuya la resistencia del medio rocoso. Para evitar las vibraciones excesivas se debe dimensionar adecuadamente la carga total correspondiente a cada micro-retardo.

A la vista de los resultados obtenidos, la Supervisión de Obra decidirá sobre la conveniencia de aprobar, modificar o rechazar el método propuesto.

La variación sensible de las características de la roca a excavar, a juicio de la Supervisión de Obra, exigirá la reconsideración del método de trabajo.

La aprobación del método por la Supervisión de Obra no eximirá al contratista de la obligación de tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar daños al resto de la obra o a terceros.

Con objeto de no disminuir la resistencia del pie del talud, esencial para la estabilidad general del conjunto, la excavación del banco parcial inferior del talud, se ajustará a las siguientes normas:

- Los barrenos perforados a lo largo del talud no rebasarán la profundidad del pie. Los restantes barrenos no rebasarán dicha profundidad en más de cincuenta centímetros (50 cm). La carga de fondo de todos los barrenos se dimensionará adecuadamente para evitar trituraciones excesivas en el pie del talud.
- No se exigirá la eliminación total del repié de la excavación junto al pie del talud. La parte de repié que sea indispensable eliminar será excavada mediante martillo picador o cualquier otro método que no dañe la estabilidad de dicha zona.
- Cuando la cuneta de drenaje contigua al pie del talud se encuentra a menos de tres metros (3 m) de éste, la excavación necesaria se realizará preferentemente mediante martillo picador, o empleando una cantidad reducida de explosivo.

Antes de iniciar el precorte del talud se eliminará la zona de montera que pueda dar lugar a desprendimientos durante la obra y durante la explotación de la carretera.

El drenaje del precorte se mantendrá en todo momento en condiciones satisfactorias. Cuando no sea posible el drenaje natural se dispondrán grupos motobomba adecuados, con el fin de evacuar el agua almacenada.

Inmediatamente después del precorte de cada banco parcial del talud, la Supervisión de Obra examinará cuidadosamente la superficie resultante, con objeto de detectar posibles zonas inestables o alterables el Contratista deberá proceder al saneamiento y/o consolidación de dichas zonas, de acuerdo con la instrucción del Director, antes de aumentar la altura de la excavación. Si, por causas imputables al Contratista, dichas operaciones se demorasen hasta el final de la excavación, éste deberá facilitar a su costa, sin derecho a indemnización alguna, los andamios o medio auxiliares necesarios para tener accesos a las zonas afectadas.

En caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por la Supervisión de Obra. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o incumplimiento de las instrucciones de la Supervisión de Obra, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

Los pequeños escalones, del orden de treinta centímetros (30 cm), que por razones constructivas aparecen durante el precorte por bancos parciales sucesivos de un talud uniforme, deberán ser suavizados mediante martillo picador inmediatamente después de la excavación del banco correspondiente. La anchura de estos escalones deberá ser la menor compatible con el equipo de perforación autorizado.

Todos los materiales que se obtengan en la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados por la Supervisión de Obra, y se transportarán a las zonas de previstas que señale la Supervisión de Obra.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan del precorte, y que no vayan a ser utilizados directamente en la obra se acopiarán y emplearán si procede en la protección de los taludes o canalizaciones de agua, como defensa contra la posible erosión de zonas vulnerables, o en cualquier otro uso que señale la Supervisión de Obra.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de la Supervisión de Obra. El material inadecuado se transportará a vertedero de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

2.3.5. Excavación

Se define como excavación el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar la zona ocupada por las obras.

Esta unidad incluye el refino y compactación de la explanación y de los taludes resultantes en la excavación precisa para crear la caja de la explanada, así como el transporte al lugar de empleo o vertedero, la entibación y el achique si fueran precisos.

Se distingue entre excavación en terrenos compactos con medios mecánicos y excavación cuando sea necesario el uso de explosivos (voladura controlada).

Las excavaciones en cualquier tipo de terreno se realizarán a las cotas de proyecto, con las dimensiones indicadas y además se seguirán las prescripciones que sean dadas por la Supervisión de Obra antes y durante la ejecución de las mismas.

El Contratista puede por razones particulares de trabajo y después de la previa autorización escrita de la Supervisión de Obra, profundizar las excavaciones a otra cota distinta del proyecto, o extenderse a otras dimensiones diferentes de las indicadas en los planos, en tales casos no se le reconocerá la mayor excavación realizada ni el exceso de relleno necesario para volver a las dimensiones debidas.

Los materiales procedentes de las excavaciones y de las demoliciones pertenecen exclusivamente a la Propiedad. El Contratista podrá hacer uso de estos materiales, siempre con el permiso de la Propiedad y la aprobación de la Supervisión de Obra.

Aquellos materiales no utilizables y que no puedan utilizarse, según el criterio de la Supervisión de obra, se llevarán a un lugar de almacenamiento fuera del área de la obra y en todo caso se colocarán de modo que no produzcan daño ni interferencia ni al trabajo, ni a terceros, ni desviación del flujo de aguas superficiales.

Durante la ejecución de los trabajos, especialmente después de voladuras, el Contratista examinará las paredes de las excavaciones y zonas vecinas para proceder a los saneos que fueren precisos.

El Contratista, si existiere peligro de que lleguen escombros a carreteras o vías públicas durante voladuras, lo pondrá en conocimiento de la Administración con anterioridad suficiente para que no se vea perturbado el curso de los trabajos y montará el debido servicio de neutralización del tráfico, de acuerdo con las normas que reciba de la Autoridad correspondiente.

Donde las características del terreno o la proximidad de otras construcciones lo aconsejen, a juicio de la Dirección, que controlará y concretará el ancho máximo del frente a excavar, que no rebasará los dos metros de bache.

Las excavaciones se conservarán secas y libres de agua durante la realización del trabajo y el Contratista deberá proporcionar, el personal, materiales, bombas, máquinas y mantenimiento necesario para proteger las obras contra toda corriente de agua que se dirija en cualquier momento hacia ellas y contra las filtraciones e inundaciones.

El Contratista empleará las medidas precisas para evitar que cursos de agua en las zanjas o

excavaciones deterioren o arrastren el mortero o cualquier trabajo de albañilería, cemento o mezcla de hormigón que aún no haya fraguado.

No se verterán en las excavaciones aguas provenientes de la superficie o del subsuelo, y se evacuarán de manera que no constituyan molestia o provoque daño.

El Contratista proporcionará todos los entibados, tanto metálicos como de madera necesarios para sostener los terraplenes, estructuras, servicios e instalaciones, y en cantidad suficiente para la realización pronta de la obra. Las excavaciones serán constantemente conservadas en condiciones de seguridad por el Contratista, para sus actividades, las de Supervisión de Obra y los que ésta señale. La aprobación de los entibados por parte de la Supervisión de Obra no relevará al Contratista de su responsabilidad.

2.3.5.1 Excavación para explanaciones y cimentaciones

La excavación para explanaciones incluye el refino y compactación de la explanación y de los taludes resultantes en la excavación precisa para crear la caja de la explanada, así como el transporte al lugar de empleo o vertedero, la entibación y el achique si fueran precisos. Se distingue entre excavación de tierra vegetal, excavación en terreno de tránsito y excavación cuando sea necesario el uso de explosivos.

Toda la excavación para cimentaciones y foso se realizará según las longitudes, profundidades, anchuras, pendientes y curvas que se muestran en los planos, o como sea preciso para realizar una ejecución adecuada de la obra, sea cual fuere el material encontrado.

El fondo de todas las excavaciones quedará debidamente nivelado, libre de materiales sueltos y las excavaciones serán conservadas en buen estado, secas y sin escombros, agua, hielo o escarcha hasta la terminación de la obra según la Norma NTE/ADZ-4-7-B.

Las condiciones del suelo en el fondo de todas las excavaciones han de ser aprobadas por la Supervisión de Obra. Los materiales excavados se utilizarán para rellenos bajo el ámbito de esta Especificación o se transportarán al lugar que la Propiedad indique a la Supervisión de Obra. Los materiales que éste califique no necesarios se transportarán a un vertedero facilitado por el Contratista y necesariamente situado fuera de los límites del terreno de la Propiedad.

El Contratista quitará toda la tierra, rocas, piedras, raíces o cualquier material que se halle dentro de los límites de la excavación o que interfiera con los trabajos especificados, excepto las instalaciones y servicios existentes. Todas y cada una de las instalaciones subterráneas que se encuentren en la excavación, serán cuidadosamente destapadas a mano y debidamente puestas al aire, protegidas y conservadas hasta que se haya terminado la Obra.

El Contratista no cortará o arrancará bajo ninguna circunstancia ningún servicio subterráneo sin autorización de la Supervisión de Obra. Las averías causadas en las líneas de servicio subterráneo serán reparadas por y a costa del Contratista.

Todo exceso de profundidad o anchura en la excavación que vaya más allá de lo requerido por el trabajo, será rellenado y compactado con tierras aprobadas por la Supervisión de Obra o tierras con hormigón en masa sin ningún coste extra para el propietario, si en opinión de la Supervisión de Obra tal exceso se debe a negligencia o descuido por parte del Contratista. La Supervisión de Obra prescribirá el uso de tierras o de hormigón como material de relleno, pero bajo cimentaciones o soleras de fosos se usará sólo relleno de hormigón.

2.3.5.2 Excavación en zanjas o pozos

Se define como excavaciones localizadas, el conjunto de operaciones necesarias para excavar, evacuar y nivelar el terreno natural para conseguir emplazamiento adecuado para tuberías, drenes y cualquier tipo de conducciones y para la construcción de pozos de registro, arquetas cimentaciones y cualquier tipo de obra de fábrica.

Esta unidad incluye la extracción y carga de los productos excavados y su transporte a vertedero, punto de acopio o punto de empleo, así como los agotamientos, entibaciones, drenajes, y todos los medios auxiliares y operaciones complementarias que puedan resultar necesarios para la ejecución de la unidad y el reperfilado y preparación de la superficie de asiento según la Norma NTE/ADZ-4-6.

La excavación se realizará de acuerdo con los planos, complementados con las órdenes de la Dirección Facultativa de las obras, hasta alcanzar una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. La Dirección Facultativa de las obras podrá modificar los taludes y la profundidad de las excavaciones si lo aconsejan a su juicio las características del terreno descubierto, las condiciones de ejecución o las necesidades de la obra. Los materiales procedentes de la excavación que se deban utilizar en el relleno posterior, se acopiarán a suficiente distancia del borde de la excavación y de forma que no puedan dar lugar a desprendimientos y accidentes.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá adoptar todas las precauciones necesarias para evitar accidentes y garantizar la seguridad de las obras, a cuyo efecto deberá entibar la excavación de forma satisfactoria.

En el caso de que el Contratista, con el objeto de reducir el coste de la entibación, considere conveniente realizar la excavación con taludes más tendidos que los indicados en los planos o los indicados por la Dirección Facultativa de las obras, deberá proponérselo al mismo, el cual podrá conceder la correspondiente autorización si lo considera oportuno, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Los aumentos de excavación que se produzcan como consecuencia de esta autorización, se considerarán como excesos de excavación no justificados y no serán computables a efectos de medición y abono.

También se considerará como exceso no justificado de obra el relleno posterior de estos excesos de excavación que deberá ser realizado por el Contratista a su costa.

En el caso de que la Dirección Facultativa de las obras considere necesario aumentar la profundidad de las excavaciones, el Contratista quedará obligado a realizar esta excavación a los mismos precios aplicables a esta unidad, sin compensación adicional por el trabajo a mayor profundidad.

Al realizar las excavaciones se dejarán sin excavar los últimos 20 cm en las zanjas para alojamiento de tuberías de suministro de agua y los últimos 30 cm en las excavaciones correspondientes a colectores, arquetas, cimentaciones y obras de fábrica, que no se excavarán sin la autorización previa de la Dirección Facultativa de las obras, el cual fijará el plazo máximo admisible entre su excavación y la instalación de la tubería o la construcción del elemento correspondiente, a la vista de las características en los taludes el Contratista los eliminará por su cuenta y cargo.

2.3.6. Perforación horizontal en hinca de tubería

2.3.6.1 Definición

La concepción general de una obra de hinca consta de un pozo de ataque, un pozo de salida y una conexión entre ambas mediante la hinca de tubo.

Consiste en una cabeza de avance (escudo) que gira cortando por medio de unos discos el frente de excavación, mientras expulsa mediante un sistema hidráulico el material que va rompiendo. Por detrás de esta cabeza avanzan los tubos gracias a unos gatos hidráulicos que empujan sobre el último de ellos.

El escudo cerrado utiliza un sistema de inyección de lodos bentoníticos que crea un espacio presurizado entre la cabeza y el terreno que compensa el empuje de tierras del frente de excavación. De esta manera se consigue la perforación de arcillas con gran cantidad de aguas o de terrenos cuyo nivel freático se encuentra por encima de la rasante de la tubería.

Cuando la longitud de la hinca sea superior a 75 o 100 metros se utilizarán estaciones intermedias ya que el rozamiento perimetral será muy grande. Estas estaciones consistirán en anillos con pequeños

gatos que se colocan entre dos tramos de tubo normal y que empujan a la vez que los principales, con lo que los esfuerzos de rozamiento se reparten entre varios puntos de apoyo.

2.3.6.2 Ejecución de las obras

La hinca de tubo, es una técnica en la que los tubos serán empujados horizontalmente en el terreno, esto será posible gracias a que, de forma simultánea, dicho terreno será excavado por una corona de corte giratoria situada en el frente de excavación.

Se contará con escudos, soportes de excavación y de frente para una amplia variedad de condiciones de terreno.

La presión que requerirá la corona en el frente para poder progresar, será suministrada por los gatos hidráulicos apoyados en el muro de reacción situado en el pozo de ataque, el empuje se transmitirá a la cabeza de corte a través de los propios tubos ya hincados. Todas las órdenes de guiado y empuje se gestionarán desde una sala de control computarizada situada en superficie.

Se utilizarán cilindros hidráulicos muy potentes para empujar los tubos especialmente diseñados, a través del suelo, detrás de un escudo, al mismo tiempo que se lleva a cabo la excavación dentro del escudo. El método provee una tubería flexible, estructural y hermética mientras el túnel va siendo excavado.

Para la instalación de tubería se construirán pozos o fosas de recepción y de empuje, usualmente en posiciones de registro o inspección. Las dimensiones y la construcción de los pozos de empuje, variarán de acuerdo a los requerimientos específicos de la excavación. La excavación mecánica podrá requerir de pozos más grandes que los de las excavaciones manuales, sin embargo, la técnica del empujado de tubos se podrá llevar a cabo desde pozos pequeños para satisfacer algunas condiciones especiales de la ubicación de la obra.

Se construirá una pared de empuje para proveer una reacción contra la cual empujar. En unos pobres, las pantallas o algunas otras medidas especiales se tendrán que emplear para aumentar la capacidad de reacción de la pared de empuje. Cuando no haya suficiente profundidad para construir una pared de empuje, por ejemplo: a través de terraplenes, la acción de empuje tendrá que ser resistida por una estructura construida sobre la superficie del terreno, teniendo una fijación adecuada y proporcionada por pilotes, pantallas o algunos métodos de transferencia de cargas horizontales.

Las grandes fuerzas requeridas para empujar tubos de hormigón, serán proporcionadas por cilindros hidráulicos de alta presión accionados por fuentes de energía hidráulica. El diámetro del empuje y el recorrido del cilindro variarán de acuerdo a la técnica individual del contratista. Se podrán utilizar cilindros de recorrido corto con múltiples bloques distanciadores, cilindros de recorrido medio con tubos de menor longitud o cilindros de recorrido largo que puedan empujar un tubo largo en una sola acción.

La hinca del tubo se realizará de forma progresiva, con la ayuda de un bastidor de empuje que recepcionará el tubo y canalizará convenientemente los esfuerzos de los gatos, cuando el recorrido de éstos se agote, se recogerán para que la grúa situada en superficie, posicione un nuevo tramo en el bastidor que empuje al hincado anteriormente.

El deslizamiento de los tubos, podrá verse facilitado por la inyección de un fluido lubricante (bentonita) entre el terreno y los tubos, de este modo podrán aumentarse el número de tramos hincados para un cierto empuje. Esta práctica podrá verse complementada por el uso de estaciones intermedias, se trata de tramos provistos de gatos hidráulicos que se intercalarán entre los tubos aproximadamente cada 150 m, de este modo el esfuerzo de empuje necesario para la hinca, se reparte entre los gatos del pozo de ataque y los de las estaciones intermedias, de este modo se podrán conseguir mayores longitudes de hinca.

Para asegurarse de que las fuerzas de empuje sean distribuidas alrededor de la circunferencia del tubo que está siendo empujado, el anillo de empuje contará con un cierto diseño dependiendo del número

de cilindros que se estén usando. Los cilindros estarán conectados hidráulicamente para asegurar que el empuje de cada uno sea igual. El diámetro de cilindros utilizados variará dependiendo del tamaño del tubo, de la fuerza de los gatos de empuje, de la longitud a instalar y de la anticipada resistencia de rozamiento.

La evacuación del material excavado se realizará mediante transporte hidráulico, por lo que será necesario contar con un sistema de bombeo y conducciones, que nos inyecte agua que actuará como vehículo de transporte del material excavado, y que guíe la papilla resultante hasta un decantador que nos permitirá reutilizar el agua, e ir separando el material excavado.

Finalmente se requerirá de un pozo de recepción de buen tamaño para extraer el escudo de empuje al final de cada avance. El alineamiento inicial del tubo empujado se obtendrá al dimensionar con exactitud el carril guía dentro del pozo de empuje en donde los tubos estarán ubicados. Para mantener la exactitud de alineamiento durante el empujado de tubos será necesario utilizar un escudo direccional, chequeando frecuentemente su nivel y alineación, formando como base una referencia fija. Para llevar a cabo un empujado de tubos cortos o sencillos, estos chequeos se podrán realizar utilizando un equipo tradicional de topografía. Las técnicas de excavación rápida y a control remoto requerirán ser guiadas por sofisticados sistemas electrónicos, utilizando una combinación de técnicas basadas en pantallas de computadora y láseres.

El replanteo general de pozos y galerías consistirá en la señalización de las alineaciones marcando éstas y las bocas mediante hilos de hormigón situado fuera de las zonas de excavación e indicaciones precisas de altimetría. El resto del replanteo se considerará de detalle. Los perfiles tipo serán los definidos en los planos correspondientes del Proyecto.

La excavación de galerías podrá hacerse en rampa o pendiente y a partir de las bocas de galería de ataque coincidentes con los accesos indicados en el Proyecto.

Las excavaciones en las embocaduras de las galerías se efectuarán siguiendo las indicaciones de los Planos, si bien el Contratista podrá elegir el frente de comienzo de ataque previa aprobación de la Dirección de Obra.

En el momento de la iniciación de las obras de excavación subterránea el contratista está obligado a tener dispuestas todas las instalaciones y acopiados los materiales necesarios para poder realizar con rapidez el sostenimiento provisional o definitivo que exija la seguridad y conservación de la excavación.

Los productos procedentes de la excavación se transportarán a vertederos habilitados por el Contratista.

El empuje máximo permitido deberá ser calculado siguiendo las instrucciones de la norma PNE 127.010.

1. Componentes del equipo de superficie

- Decantador y Sistema de bombeo será necesario para separar el material excavado del agua inyectada para el transporte.
- Grúa: este será el elemento encargado de tomar los tubos del acopio y depositarios sobre el bastidor de empuje ubicado en el fondo del pozo de ataque. Deberá ser capaz de ofrecer un apoyo lo suficientemente firme como para soportar una reacción de 6000 KN. Además, deberá estar provisto de una bomba de achique para evacuar las posibles filtraciones si nos encontramos bajo el nivel freático.
- Bastidor de empuje tendrá como función posicionar adecuadamente la cabeza cortadora en el momento de iniciar la perforación, y una vez introducida en el terreno, hacer lo propio con los tubos de hinca.
- Cabina de control Desde este punto se ordenarán y gestionarán todas las funciones del procedimiento, es decir: grúa, bombeo, empuje, cabeza, cortadora, etc.

2. Componentes del equipo subterráneo

- Pozo de ataque: permitirá el acceso de la corona cortadora, el bastidor de empuje y los tubos, por lo que debe dimensionarse con la holgura suficiente, las piezas críticas serán los tubos, y el bastidor.
- Conducciones y bomba de extracción: Son los responsables del transporte del material excavado desde el frente de excavación, hasta el exterior.
- Muro de reacción: será el encargado de proporcionar el soporte que sirve de apoyo al bastidor de empuje, deberá ser lo suficientemente robusto como para resistir las presiones que generarán los gatos (300 Tm por gato).
- Junta tórica en ataque será la encargada de evitar que el pozo de ataque se inunde, ya que impedirá que el agua acceda al mismo por la holgura existente entre el terreno y la camisa del tubo.
- Láser de guiado permitirá definir con gran precisión la trayectoria y ubicación de la cortadora.
- Tubo hincado será un tubo de hormigón armado con junta de goma. Las extremidades del tubo, una hembra de pletina metálica y otra macho, estarán preparadas para un enchufe preciso, con el fin de facilitar su unión estanca con los tubos inmediatos. La estanqueidad del tubo se conseguirá por medio de un anillo elástico con unas especificaciones tales, que garantizarán su longevidad.
- Cabeza de corte constará de una corona circular giratoria dotada de dientes resistentes al desgaste, que será la encargada de ir rozando el material a medida que progresa en el terreno. También dispondrá de una machacadora que permitirá la trituración de piedras de tamaño medio. En la cabeza se encontrará ubicada la diana del láser, responsable del guiado.
- Junta de salida desempeñará las mismas funciones que la junta del pozo de ataque.
- Pozo de salida su misión consistirá en la recuperación de la cabeza cortadora, por tanto, precisará unas dimensiones menores que el de ataque.
- Estaciones intermedias se utilizarán en hincas largas o terrenos duros, donde será necesario distribuir las fuerzas de empuje a fin de no deteriorar los tubos. Mediante la expansión de gatos hidráulicos que las componen realizarán el empuje de la cabeza y de los tubos anteriores y mediante su recogida propiciarán el empuje del resto de los tubos desde el pozo de ataque.
- Equipo de bentonita mediante la inyección de bentonita en el trasdós de los tubos se disminuirá el coeficiente de rozamiento entre el terreno y los tubos ya hincados.

2.3.6.3 Características de los tubos de hinca

1. Secuencia de fabricación

El tubo se fabricará en posición vertical llenándose uniformemente por medio del repartidor de hormigón, al tiempo de llenado empiezan a funcionar los vibradores para asegurar una uniformidad de elaboración y compactación.

1. Una vez llenado el tubo se procederá a desmontar por el siguiente orden:
2. Desmontaje del aro exterior del centraje.
3. Aislamiento de la cara frontal del tubo

Desmontaje del repartidor de hormigón.

Una vez iniciado el fraguado, se desencofrará el molde interior, con el objeto de que no exista ninguna reacción del tubo fabricado, y se colocará el molde sobre una nueva arandela base. Posteriormente:

1. Se desencofrará el molde exterior y se colocará sobre la arandela base.

2. Se colocará el aro interior de centraje en el molde y se ajustará.
3. Se abrirá el molde
4. Se colocará el repartidor de hormigón, y se empezará otro ciclo de trabajo.

2. Control en fabricación

En la fabricación de armaduras, se realizará un autocontrol por parte del operario, supervisado por el encargado de fábrica, controlando los parámetros máquina, dimensión de armaduras, números de colada, etc.

En la fabricación del tubo, el operario de la máquina, llevará a cabo un autocontrol de los parámetros máquina, dosificación empleada y posibles modificaciones.

Dichos autocontroles serán supervisados por el encargado de la fábrica, y contrastados y archivados por el departamento de control de calidad.

3. Materiales empleados

- Áridos: Será calizo para conseguir aumentar la alcalinidad de la muestra. El tamaño máximo del árido empleado será de 20 mm. Se realizarán ensayos de áridos según la norma EHE-08.
- Cemento: Se empleará un cemento resistente a los sulfatos. Tendrá un contenido de aluminato tricálcico (3CaO A12 03) del Clinker inferior al 8%. El tipo de cemento será 111/A 42,5/SR. Se exigirá al proveedor certificado de calidad mes a mes del cemento empleado.
- Agua: Se realizarán ensayos periódicos de agua por un laboratorio externo.
- Acero en las armaduras: Todo el acero empleado estará homologado en cuanto a adherencia y resistencia a la tracción, y llevará el sello de conformidad del C1ETS]D. Se exigirá al proveedor certificado de datos químicos y mecánicos de cada colada. Para la armadura principal el tipo de acero a emplear será alambre corrugado calidad BB 500T, según norma UNE 36099/96. Y para la armadura longitudinal se empleará acero liso de limite elástico 2400 Kg/cm según la norma DIN-4035.
- Hormigón: La dosificación de cemento a emplear será de 400 kg por m de hormigón y la resistencia característica mínima será de 450 kg/cm La relación agua-cemento de la mezcla será como máximo de 0,45. La alcalinidad de hormigón será como mínimo 0,85.
- Juntas de estanqueidad: Las juntas empleadas cumplirán con las Instrucciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tubería de Saneamiento de Poblaciones. Norma UNE 53.57 1/89 Elastómeros, así como con las normas: NEN 7103; DIN 4060; MEN 7103; ASTM C 443 y EUROPA PR EN 68 1/1 WC. El proveedor con cada suministro de junta enviará certificado y ensayos de ellas.

4. Control de calidad y ensayos

- Hormigón: Recogida y ensayo de seis (6) probetas por cada día de fabricación, con rotura a 7 y 28 días.
- Absorción: Se tomará una muestra de tres (3) en uno (1) de cada doscientos (200) tubos fabricados. El ensayo se realizará siguiendo la Norma UNE 55.540. Método B. La absorción de agua durante 7 días, para una temperatura de ensayo de 70°C no deberá sobrepasar el 8% del volumen.
- Alcalinidad: Se tomará una muestra de una probeta, en uno (1) de cada doscientos (200) tubos fabricados. La alcalinidad será como mínimo del 0,85.
- Ensayos de tres aristas figuración controlada: Se realizará un (1) ensayo de un tubo por cada lote de cien (100) tubos fabricados. Se utilizarán las especificaciones del ensayo de tres aristas, según Norma ASTM C497 para las pruebas de figuración controlada. Se considerará que un

tubo ha superado este ensayo cuando sometido a carga igual a la de diseño y mantenida esta durante un tiempo mínimo de un minuto, no parecen fisuras mayores de 0.25 mm en una longitud de 30 cm. En fábrica se dispondrá de máquinas especiales según Norma ASTM C497 Calibradas por laboratorios homologados para realizar las pruebas.

- Ensayo de tres aristas-rotura: Se realizará un ensayo de un tubo por cada lote de 100 tubos fabricados. Se considerará que un tubo ha superado el ensayo cuando la tubería resiste sin colapso la carga última de rotura, sin limitaciones en el tamaño de las fisuras que puedan aparecer. Estos ensayos se realizarán en fábrica, cumpliendo con la norma ASTM C497.
- Control de la rugosidad de los tubos: El coeficiente de rugosidad se considerará óptimo considerándolo menor o igual O'012.
- Empuje máximo permitido: Se calculará el empuje siguiendo las instrucciones de la norma PNIE 127.010.

5. Medición y abono

Las hincas realizadas con se medirán por metros lineales realmente ejecutados en obra, de acuerdo con los planos.

En el precio se incluye la perforación horizontal en tierra con hinca de tubería de 600 mm de diámetro interior con escudo cerrado, la longitud de tubería hincada, el relleno de la tubería con mortero, excavación, extracción, transporte a vertedero, descenso, disposición y empuje de la misma, agotamiento, sellado de juntas, inyección de lubricación del trasdós de la tubería, p.p. de pozos de ataque, el transporte de maquinaria desde su lugar de origen hasta su puesta en obra y todos los medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

2.3.7. Rellenos localizados

Se definen como rellenos localizados los rellenos posteriores de las excavaciones localizadas, que sea necesario realizar una vez que se hayan alojado en ellas los elementos que han exigido la excavación.

Ningún relleno tendrá lugar sin la aprobación de la Supervisión de Obra.

Los materiales de rellenos salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y deberán ser aprobados por la Supervisión de Obra, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamos si los procedentes de excavaciones resultan inadecuados.

Los materiales a utilizar en rellenos localizados deberán cumplir las condiciones que figuran en el artículo 2.2.

La densidad de los materiales compactados no deberá ser inferior, tanto en la parte superior como en el resto del relleno, al 95% del ensayo Proctor modificado.

En el caso de que el terreno adyacente tenga una densidad superior, se aumentarán los valores indicados, hasta alcanzar una densidad análoga a la del terreno adyacente, con el objeto de evitar asientos diferenciales.

La Dirección Facultativa podrá exigir también una compactación mayor en los casos en que a su juicio resulte necesario por la proximidad a las capas del firme o por la existencia de cimentaciones y otras circunstancias que lo aconsejen.

En los casos en que la compactación presente una especial dificultad, la Dirección Facultativa de las obras podrá admitir una cierta tolerancia sobre los valores antes indicados si a su juicio esto no supone perjuicio para la calidad de la obra, teniendo en cuenta la zona de emplazamiento del relleno a realizar.

En la ejecución del relleno de zanjas para alojamiento de tuberías se tendrán en cuenta las condiciones que figuran en el P.G.A.

Se distinguen los siguientes tipos de rellenos:

- Relleno, extendido y compactado de tierras en zonas localizadas de cimentaciones por medios mecánicos con apisonadora manual tipo rana en tongadas de 30 cm de espesor, incluso humectación de las mismas, sin aporte de material, medido sobre perfil de zanjas con arena y compactado con bandeja vibrante según la Norma NTE/ADZ-12.
- Relleno de zanjas con arena de río por medios mecánicos, en formación de lechos para tendido de cables, incluso aporte de arena, testigo y compactado con bandeja vibrante, según la Norma NTE/ADZ-12.
- Relleno, extendido y compactado de tierras en zanjas por medios mecánicos con apisonadora manual tipo rana en tongadas de 30 cm de espesor, incluso humectación de las mismas, sin aporte de material, medido sobre perfil.
- Relleno de blandones con material idóneo hasta cota sub-rasante, extendido y compactado.

2.3.8. Terraplén

Se definen como obras de terraplén las consistentes en la extensión y compactación de suelo o materiales sueltos necesarios para construir las explanadas que han de servir de asiento a calzadas, aparcamientos y otros elementos del espacio. Su ejecución incluye las operaciones siguientes, que se repetirán cuantas veces resulte necesario.

- Preparación de la superficie de asiento.
- Extensión de una tongada.
- Humectación.
- Reperfilado final de la plataforma.

Los materiales a utilizar en la formación de terraplenes, deberán cumplir las condiciones que figuran en el artículo 2.2. a cuyo efecto se considerará como coronación la parte superior hasta una profundidad de 0,5 m., según especifica el PG3/75 , "los últimos 50 cm del terraplén serán ejecutados con material seleccionado y con un grado de compactación del 100 % del Proctor".

2.3.8.1 Plataformas

Una vez considerada la orografía del terreno, y teniendo en cuenta la experiencia en montajes de aerogeneradores, se proponen unas plataformas de 40x50 m aproximadamente, con espacio suficiente para que se posicione la grúa y poder realizar el montaje, utilizando el camino como parte de plataforma y una zona de acopio de palas de 86x15 m . De esta manera se reducen los costos e impacto medioambiental.

Estas plataformas estarán compuestas por un relleno de núcleo con material de relleno (en caso de terraplén) y una capa superior formada por suelo seleccionado (35 cm) y zahorra artificial (25 cm), con nivelación del terreno.

Previamente al montaje de los aerogeneradores, se debe construir una zapata de cimentación en la queden embutidos los pernos de anclaje de la torre.

A continuación, se presentan las instrucciones de ejecución y control de calidad de cimentaciones del fabricante.

2.3.9. Terminación y refino de la explanación

Consiste en las obras necesarias para conseguir el acabado geométrico de todas las superficies de la explanación, en las condiciones que define el PG-3.

2.3.10. Bases granulares del tipo zahorra

Los viales de los caminos tendrán 6,00 m de ancho en la calzada de rodadura, en los terraplenes, su

sección estará compuesta por una capa de regularización y mantenimiento de seleccionado de 0,35 m de espesor, debidamente compactada, taludes naturales 3:2 en terraplén, 1:2 en desmonte y una capa de rodadura con un espesor de 0,25 m compuesto por zahorra. En sus bordes laterales llevarán una cuneta de desagüe en tierras de 1 m en su parte más ancha y 0,50 m de profundidad mínima desde la subrasante.

Se procurará que discurran en desmonte abierto en la ladera, evitando las trincheras. Donde fuese factible, se llevará parte del camino en terraplén, empleando productos del desmonte para compensar los volúmenes en la medida de lo posible, minimizando a la vez el acarreo de tierras a vertedero.

Su ejecución incluye la preparación de la superficie de la capa subyacente. Todo ello realizado de acuerdo con las presentes especificaciones:

Los materiales a utilizar deberán cumplir las condiciones exigidas en el artículo 2.4. de este Pliego de Condiciones. El equipo necesario para la ejecución de las obras deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa de las mismas y habrá de mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.

La base granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad habida y las rasantes indicadas en los planos del proyecto.

Si existieran depresiones en la superficie, se rellenarán con material que, por lo menos, será de la misma calidad que el que constituye la última capa de aquella y se compactará hasta alcanzar la misma densidad.

Una vez preparada la superficie de asiento de la base granular se procederá a la construcción de ésta. Los materiales serán extendidos tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación, en tongadas de espesor uniforme medidos después de compactar.

Las bases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, incluso de los equipos de construcción, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no produzcan huellas rodadas en la superficie. El Contratista de las obras será responsable de los daños originados por esta causa, siendo de su cuenta la reparación de los mismos, con arreglos a las especificaciones del presente Pliego.

La densidad del material compactado deberá ser del 98% de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor modificado.

2.3.11. Caños y embocaduras

Los caños se construirán según el perfil definido en los planos ejecutando, previamente, las excavaciones o las partes de terraplén necesarias para apoyarlos.

La instalación y el tratamiento de juntas de los tubos prefabricados se realizarán según las instrucciones del fabricante.

En los pasos salvacunetas en el precio del metro (m) está incluido el recubrimiento de hormigón HM-20 y la parte proporcional de tímpanos extremos.

En las embocaduras si en la denominación de la unidad no se indica nada en contra, las aletas se construirán con una inclinación de treinta grados (30°) respecto del eje del cuerpo de obra.

2.3.12. Mantenimiento, transporte y reextensión de tierra vegetal

La tierra vegetal excavada en la obra principal será utilizada posteriormente, en su totalidad o parte

de ella, en la preparación del terreno en las zonas de revegetación.

Con el fin de conservar las tierras vegetales útiles para su uso en las labores de revegetación, se llevará a cabo una gestión de las mismas que supondrá el mantenimiento del acopio, dispuesto en artesas o caballones, y su posterior reextensión sobre las zonas degradadas en las que se van a realizar operaciones de siembra y plantación.

Entre el momento de la excavación y su utilización en los terrenos donde se realizará la revegetación, han de cumplirse unos procedimientos que garanticen una mínima calidad de estas tierras vegetales.

Esta unidad de obra contempla sólo el mantenimiento de los acopios de tierra vegetal, el transporte a las zonas de destino y la reextensión sobre dichas zonas, pues las operaciones anteriores de excavación, transporte y formación de los depósitos en artesas o caballones están incluidos en las unidades de obra de excavaciones.

Las tierras vegetales extraídas se apilarán formando caballones o artesas, cuya altura se promediará en 1,50 m, sin exceder nunca de los 2 m, manteniéndose, de este modo, las condiciones aeróbicas necesarias y evitando la compactación del suelo.

Se evitará el paso de camiones sobre la tierra apilada, incluso los de descarga.

Para modelar la artesa se procurará no emplear maquinaria pesada de obra para no compactar el suelo, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.

Durante el tiempo de acopio las tierras se someterán a un tratamiento de hidrosiembra y abonado, que evita la degradación de su estructura, permitiendo la subsistencia de la microfauna original.

Las siembras a realizar sobre las tierras vegetales tendrán la misma composición en semillas que las hidrosiembras descritas en el apartado 3.12 de Hidrosiembras del presente Pliego.

Una vez terminadas las superficies que van a ser objeto de reextensión de tierra vegetal, se procederá a su transporte.

Esta operación comienza con la excavación, mediante retroexcavadora o excavadora convencional, el cargado en camión dumper y el vertido sobre los terrenos donde se procederá a su reextensión.

Cuando el terreno a recubrir presente pendiente, el vertido de la tierra vegetal se realizará desde las zonas superiores, con la finalidad de permitir un mejor reparto por la superficie.

La reextensión se realizará con motoniveladora siempre que las condiciones del terreno lo permitan.

Para la reextensión de las tierras vegetales deberán llevarse a cabo diversas medidas que permitan el drenaje y la estabilidad de la tierra vegetal. Las zonas afirmadas y en suelos cohesivos hay que escarificarlos antes de colocar la capa superior con el fin de hacerla permeable al aire y al agua, evitando encharcamientos que originan ambientes reductores.

Cuando la pendiente del terreno sea elevada, removiendo la capa inferior del suelo se podrá obtener un engranaje o ensamblado con la capa superior del suelo, evitando también el deslizamiento de la capa superior sobre la inferior.

En cualquier caso, las superficies deberán ser lo más llanas posibles, tanto por razones de estabilidad, como para evitar que las aguas de escorrentía arrastren los nutrientes en forma de sales solubles.

Con el fin de obtener la máxima reutilización de las tierras, la reextensión de las tierras vegetales acopiadas se realizará en una capa con un espesor mínimo de 20 cm, aumentando este espesor en zonas de dominio público hasta emplear el máximo posible de la tierra vegetal excavada en la obra.

El resto de tierra vegetal sobrante se transportará a vertedero.

2.3.13. Hidrosiembra

Además de contribuir estéticamente a la integración paisajística de las superficies afectadas por las obras, las hidrosiembras tienen un papel fundamental en la lucha contra la erosión, proporcionando al

suelo una cubierta continua y rápida que le protege contra los factores adversos causantes de dicha erosión.

La hidrosiembra es una técnica que como su propio nombre indica utiliza agua como vehículo de proyección de las semillas sobre el sustrato.

Consiste, básicamente en la impregnación de la superficie a sembrar con un puré compuesto por agua, mezcla de semillas, acondicionadores del terreno, fijantes y otros productos coadyuvantes.

Previamente a la hidrosiembra, y dado que las zonas objeto de esta técnica van a ser recubiertas con tierra vegetal, se incorporará el abono de acción lenta con el objeto de evitar reacciones adversas entre el fertilizante y las semillas, conseguir una distribución profunda del abono y evitar una disolución demasiado precoz de los nutrientes.

Para ello, una vez extendida la tierra vegetal en las zonas a sembrar, se incorporará el abono, con dosis de 50 g/m², repartido homogéneamente por toda la superficie y se realizará un pase de rastrillo o grada, si las condiciones de pendiente lo permiten para mezclarlo con el sustrato.

La hidrosiembra se realizará dando una o varias pasadas sobre las superficies en las que se realiza este tratamiento.

Esta mezcla se proyecta sobre el sustrato (generalmente taludes) mediante una bomba hidráulica acoplada a un depósito, provisto de algún mecanismo de agitación, a través de un cañón o manguera acoplada en su extremo.

Las hidrosiembras se ejecutarán conforme a las prescripciones que se señalan a continuación:

Llenado del tanque de hidrosiembra con agua hasta cubrir la mitad de las paletas del agitador y en ese momento incorporar el mulch, esperando algunos minutos hasta que se haya extendido en la superficie del agua sin formar bloques o grumos que puedan causar averías en la máquina al ponerse en marcha el agitador. Continuar llenando el tanque hasta las tres cuartas partes (3/4) de su capacidad, ya en movimiento las paletas del agitador, e introducir en el interior del tanque las semillas y los posibles abonos.

Es recomendable tener en marcha el agitador durante diez (10) minutos más, antes de comenzar la siembra, para favorecer la disolución de los abonos y estimular la facultad germinativa de las semillas.

Seguir, mientras tanto, llenando de agua el tanque hasta que falten unos diez centímetros y entonces añadir el producto estabilizador de suelos.

Con el llenado del tanque y el cierre de la trampilla se completa la operación.

Colocación de la hidrosembradora en forma conveniente con relación a la superficie a sembrar e iniciar la operación de siembra. Uno o dos minutos antes del comienzo, acelerar el movimiento de las paletas de los agitadores para conseguir una mejor homogeneización de la mezcla.

El cañón de la hidrosembradora debe estar inclinado por encima de la horizontal para lograr una buena distribución, es decir, el lanzamiento debe ser de abajo hacia arriba.

En el caso de terraplenes cuya base no sea accesible debe recurrirse a poner mangueras de forma que otro operario pueda dirigir el chorro desde abajo.

Esta misma precaución se ha de tomar cuando haya vientos fuertes o se dé cualquier otra circunstancia que haga previsible una distribución imperfecta por lanzarse el chorro desde lo alto de la hidrosembradora.

Es de gran importancia la inmediatez de las fases de siembra y tapado, y cuando se prevea que el tiempo disponible no permitirá realizar las dos fases en la misma jornada se dejarán ambas operaciones para el día siguiente.

2.3.14. Encofrados

Los encofrados se construirán exactos en cuanto a su alineación y nivel. Serán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos como para soportar el peso del hormigón y de las sobrecargas de construcción sin sufrir deformaciones apreciables, pandear ni romper. Los materiales a emplear en los encofrados de madera cumplirán las condiciones indicadas en el Art. 2.12 del presente Pliego.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por su novedad, carezcan de garantía de juicio de la Dirección Facultativa de las obras.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón ni durante la puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm) en los encofrados.

Los enlaces de los distintos elementos o piezas de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad sin requerir golpes ni tirones.

Las orejetas, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie de hormigón, ni orificios mayores de 0,5 cm. No se podrán emplear latiguillos, pernos, varillas, flejes, ni ataduras de alambre atravesando el elemento de hormigón para sujeción de los encofrados en los muros y elementos de hormigón visto.

La Dirección Facultativa podrá ordenar que sean retirados de la obra aquellos elementos del encofrado que a su juicio, por defectos o repetido uso, no sean adecuados. Las tolerancias se cifran en 5 mm para las irregularidades en las superficies en contacto con el hormigón.

Los encofrados para paramentos ocultos podrán ser de madera contrachapada, madera, acero u otros materiales aprobados por la Dirección Facultativa. La madera de los encofrados podrá ser sin labrar, con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, con espesor mínimo de 2,0 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas, ni pandeos, y sus dispositivos de unión deberán garantizar su estanqueidad.

Los encofrados para superficies vistas serán de madera nueva, cepillada, lisa, de tablas machihembradas de 10 cm. de ancho, y 2,5 cm. de canto mínimo. El número de puestas no será superior a seis, siempre y cuando se establezca un mantenimiento adecuado. Todos los cantos vivos de los encofrados para paramentos vistos estarán matados por un berenjeno triangular de 2,5 x 2,5 cm.

Los encofrados de madera se saturarán de agua inmediatamente antes de verter el hormigón, para lo cual las tablas se dispondrán de forma que no se produzcan deformaciones anormales al hincharse la madera.

Los encofrados metálicos de soportes se aplomarán y acodalarán antes de hormigonar. Se prohíbe moverlos durante el hormigonado, o aplomarlos después de éste.

Los productos desencofrantes que se utilicen no deberán comprometer la adherencia de los revestimientos y enfoscados previstos, ni producirán manchas sobre estos o sobre el propio hormigón, en el caso de que sea visto.

La Dirección Facultativa podrá exigir del Contratista la presentación de cálculos o resultados de ensayos que demuestren la capacidad de puntales, codales, etc. para soportar el encofrado.

Se cuidará especialmente la transmisión de las cargas de los puntales al terreno, para lo cual se dispondrán durmientes de madera que eviten los asientos de los encofrados por el peso del hormigón.

El conjunto de encofrados, sopandas y puntales será estable, para lo cual se dispondrán arriostramientos y cruces de San Andrés que garanticen la inmovilidad del mismo.

Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente, pero la

responsabilidad de su adecuación será total del Contratista. En cualquier caso, cumplirán la norma NTE-EM/1975 y la Instrucción EHE-08.

2.3.15. Acero en barras para armaduras

La forma y dimensiones de las armaduras y los tipos de acero a utilizar, serán los señalados en los planos. Las armaduras serán preparadas a partir de las hojas de hierros, confeccionadas por el Contratista según formato que facilitará la Dirección Facultativa. En ellas se incluirán todas las armaduras de la obra sin excepción, con sus formas y longitudes detalladas suficientemente.

Deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, para lo cual deberán entregarse a ésta por duplicado de forma que no exista posibilidad de confusión al relacionar dichas hojas con los planos. La Dirección Facultativa dispondrá de un plazo de quince días para dar su aprobación, no pudiendo requerir el Contratista que ésta se refiera a más de un 25% de la totalidad de armadura de la obra en cada plazo de quince días.

La preparación, en lo que se refiere a radios, velocidad y método de doblado, seguirá las prescripciones de la Instrucción EHE-08. De forma expresa se prohíbe taxativamente la utilización del soplete para el doblado de las barras. La Dirección Facultativa desechará toda barra que presente fisuras u otros daños en los dobleces.

Las armaduras se almacenarán en obra de forma que no estén en contacto con tierra o barro del suelo, bajo un cobertizo, abrigadas de la lluvia. Salvo los diámetros pequeños, 6 u 8, utilizados como armaduras de reparto, las armaduras ya preparadas para su colocación irán provistas de una placa metálica o de algún dispositivo similar en el que figure el elemento resistente de la obra en el que van a ir colocadas con claridad y detalle suficiente para que no haya confusiones.

Las armaduras se colocarán respetando los recubrimientos siguientes:

- Zapatas: 4 cm.
- Muros: 2 cm. (las armaduras principales)

Estos valores de los recubrimientos deben entenderse como mínimos, si bien no se admitirán diferencias con ellos mayores de 1 cm. por exceso para muros, ni de 2 cm para zapatas.

En elementos superficiales (muros, losas, zapatas corridas) se admiten como máximo errores aislados en la separación de las barras de 1 cm por cada 15 cm de separación (o sea, si están separadas 30 cm. el error admisible sería 2 cm, etc.). Los errores en longitudes de solapes o esperas serán menores de 5 cm.

Las armaduras se colocarán limpias de grasa, barro y en general cualquier recubrimiento que pueda disminuir su adherencia con el hormigón. La oxidación superficial será admitida cuando no alcance nivel de exfoliación, esté firmemente adherida y la disminución de sección sea despreciable, a juicio de la Dirección Facultativa.

Las armaduras se colocarán de forma que no se desplacen durante la colocación de encofrados, hormigones, etc. Para ello, se utilizarán tantas ataduras como sea necesario. Se prohibirá al personal de la obra andar sobre las armaduras, utilizándose para ellos los medios que sean necesarios, (tablones, etc.).

En caso de hormigonado de la zapata en más de una fase el hierro de continuidad deberá estar "limpio" de la salpicadura de lechada provocada por el bombeo de la fase anterior, antes de hormigonar la siguiente fase. En caso de no ser así, no se permitirá el hormigonado.

La colocación de las armaduras deberá ser repasada inmediatamente antes del hormigonado, y solo podrá comenzar esta operación de hormigonado una vez dada la autorización por la Dirección Facultativa.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o entre armaduras que se crucen serán de

mortero de cemento suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él. El contratista preparará muestras de los mismos al comenzar la obra, que serán sometidas a la aprobación de la Dirección. Se prohíbe la utilización de tacos de madera o plástico como espaciadores.

En todo caso es aplicable lo señalado en la Instrucción EHE-08, mientras no se contradiga con el presente Pliego, en cuyo caso prevalecerá éste.

2.3.16. Cimentaciones

2.3.16.1 Introducción

Esta Instrucción recoge en detalle el proceso a seguir por parte de la empresa encargada de la obra civil para realizar la ejecución de la cimentación.

El plano y las actuaciones de acondicionamiento del terreno de cada cimentación del parque vienen especificados en los planos correspondientes.

Se deben cumplir las prescripciones de la norma EHE-08, salvo que se indique expresamente lo contrario.

Cualquier desviación (calidades de materiales, aspectos de ejecución en obra, puesta en servicio, etc.) de esta Instrucción deberá ser comunicada con suficiente antelación al Director de Proyecto del parque en cuestión, y aprobada y validada por escrito por el Departamento de Ingeniería del fabricante.

SÍMBOLO	DEFINICIÓN
GEMP	Manual de procedimiento de cimentaciones del fabricante
FA	Fabricante
EHE	Instrucción de hormigón estructural (Ministerio de Fomento)
F_{ck}	Tensión de rotura del hormigón
φ	Ángulo de rozamiento interno del terreno

Tabla 1

2.3.16.2 Ejecución de cimentaciones

El diseño de la cimentación de cada aerogenerador se adaptará a las características geotécnicas de los suelos sobre los que se ubiquen, pudiendo variar según las zonas. No obstante, el diseño base consistirá en una zapata de planta tronco cónica de dimensiones dadas por el fabricante de los aerogeneradores. Dicha forma geométrica para una misma resistencia al vuelco, necesita menos cantidad de hormigón. En el interior del pedestal se ubicará el carrete de anclaje del fuste del aerogenerador formado por una virola, que lleva soldado un anillo exterior en la parte inferior, y otro anillo interior en la parte superior, en la cual se ubican los agujeros para alojar los tornillos de anclaje del fuste.

2.3.16.3 Tolerancias

El sistema de tolerancias a observar en cualquier aspecto de la realización de la obra de la cimentación deberá cumplir lo especificado en el Anejo 11 de la Norma EHE-08.

2.3.16.4 Excavación

Como norma general, se deberá realizar la excavación a la profundidad indicada como se muestra en los planos. Si el Director de Proyecto lo cree conveniente por las características del terreno, se podrá excavar menos profundidad, aunque manteniendo siempre el canto de la zapata embebido en el terreno natural.

El fondo de la excavación se nivelará y limpiará cuidadosamente de partículas sueltas.

La cimentación debe realizarse sobre un fondo seco. Si existe riesgo de afloramientos de agua o inundaciones debe preverse el material adecuado para extraer el agua. Nunca se debe hormigonar si el fondo de la excavación está inundado.

No se debe utilizar maquinaria pesada sobre la excavación terminada.

Si se detectan malas condiciones o agua en cualquier lugar en la excavación, se parará la excavación inmediatamente. Consultar a la dirección de obra antes de continuar.

Una excavación demasiado profunda se podrá compensar rellenando el espacio sobrante con grava u hormigón de limpieza. La decisión la tomará siempre el Departamento de Ingeniería del fabricante.

Para evitar el peligro de que el suelo se ablande durante un periodo largo de inundación, el trabajo dentro de la excavación deberá comenzar inmediatamente después de que la última parte de tierra en la excavación haya sido retirada.

2.3.16.5 Actuaciones especiales

Una vez seleccionada el tipo de cimentación, quedarán especificados los problemas geotécnicos que afectan al terreno correspondiente a la cimentación.

A continuación, se describen brevemente una serie de actuaciones especiales a llevar a cabo para solucionar los problemas geotécnicos que surjan, relacionados con la ejecución de las cimentaciones.

REFERENCIA	PROBLEMA	SOLUCIÓN ACONSEJABLE
AE03	Agresividad al hormigón	Uso de hormigones especiales. Aplicar EHE
AE04	Pendientes elevadas	Sistemas de contención (anclajes, bulones, muros, etc.)
AE05	Posición del nivel freático	Si la roca está profunda, será necesario el uso de pilotes. En el caso de cimentación superficial o semiprofunda, serán necesarios los recintos entibados.
AE07	Expansividad	"Procedimiento de construcción sobre arcillas expansivas", Jiménez Salas
AE08	Inestabilidad	Medidas de contención y protección necesarias

Tabla 2: Actuaciones especiales relacionadas con la ejecución de cimentaciones.

2.3.16.6 Hormigón de limpieza

Hay que compactar el suelo de la excavación y verter una capa de 100 mm. de hormigón de limpieza (HM-20). Las condiciones estándar a considerar son ambiente húmedo y riesgo de heladas. Si el estudio geotécnico y topográfico previos se indican otras condiciones particulares el fabricante indicará expresamente la denominación de los hormigones al azar.

El hormigón de limpieza debe estar correctamente nivelado. Una vez hecho esto se dispondrá de la ferralla y se nivelará el carrete por medio de tres tornillos de nivelación. También se estará a lo recogido en la Norma NTE/CSZ-1-2-3-4.

2.3.16.7 Cimbras, encofrados y moldes

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos mediante una hoja de control validada, precisando las condiciones en que deben ser utilizados.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que se consigan superficies cerradas de hormigón. Si son de madera, se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las superficies interiores de encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado, y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón.

El encofrado de los laterales de la cimentación puede evitarse, pudiendo encofrar los lados directamente con la tierra, siempre que la capa de recubrimiento de hormigón alcance un mínimo de 100 mm. y las paredes del pozo puedan mantener por si mismas un ángulo con la horizontal de al menos 70° ($\varphi \geq 70°$).

2.3.16.8 Elaboración de ferralla y colocación de armaduras

La colocación de armaduras debe realizarse respetando siempre un recubrimiento mínimo de 40 mm. Si se encofra con el terreno natural, el recubrimiento mínimo debe ser de 100 mm.

El trabajo comienza colocando la armadura de refuerzo del fondo en las posiciones adecuadas. La armadura de refuerzo se coloca y se fija al menos 40 mm. por encima de la capa de hormigón de limpieza, después de que ésta haya fraguado.

Se coloca la virola apoyada con las patas en la capa de hormigón de limpieza. La parte más alta de la virola deberá estar completamente horizontal, y esto se consigue ajustando los 3 tornillos de regulación. El trabajo deberá realizarse muy cuidadosamente, para que así no exista riesgo de que la torre quede desequilibrada después del montaje. Como se indica posteriormente en el apartado de control de calidad, la desviación máxima sobre la horizontal no debe ser superior a 2 mm.

Después, se colocan las barras en Z debajo de la virola, en ambas partes interior y exterior.

La armadura de estrella se colocará a través de los agujeros de la virola, apoyada en las armaduras en Z, y las armaduras en forma de anillo se colocarán por dentro del pedestal.

La armadura superior se coloca, con las barras en Z, la armadura de estrella y las barras de refuerzo de laterales como soporte.

Todas las armaduras se deberán sujetar cada dos intersecciones con las armaduras con las que se cruce su eje. El alambre obligatorio deberá ser alambre templado con un diámetro de al menos 1.5 mm.

Considerando la posible corrosión en la virola y en las armaduras, las barras deberán mantenerse sin contacto con la virola. No obstante, debe asegurarse la conductividad eléctrica de la armadura efectuando soldaduras en los puntos indicados en el plano correspondiente.

En ningún caso deben cortarse las armaduras suministradas para la realización de los separadores. Éstos deberán suministrarse independientemente. El número de separadores debe ser el suficiente para asegurar el recubrimiento mínimo de las armaduras especificado en el plano. La distancia máxima entre ellos debe ser la menor de: 50 veces el diámetro de la barra o 100 cm.

2.3.16.9 Dosificación del hormigón

El hormigón deberá estar compuesto, mezclado y preparado con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando las limitaciones especificadas en la norma EHE-08.

La denominación del hormigón a utilizar se indicará en el plano de la cimentación según la Norma EHE-08.

La planta de hormigón deberá lograr las especificaciones indicadas en la denominación.

Cualquier aditivo necesario para la utilización del hormigón en ambientes o condiciones especiales debe añadirse sin perjuicio de las características mecánicas del hormigón. Deberá consultarse su

utilización con el Director de Proyecto.

2.3.16.10 Fabricación y transporte a obra del hormigón

Las materias primas se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características.

El hormigón deberá estar realizado de acuerdo a las demandas establecidas en los planos y en esta instrucción.

El tiempo transcurrido desde la preparación del hormigón en la planta hormigonera y su vertido en la cimentación no deberá exceder en ningún caso de una hora y media. En ningún caso debe añadirse agua para facilitar su vertido. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales recogidas en la norma EHE-08, que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

2.3.16.11 Puesta en obra del hormigón

El hormigonado de toda la cimentación deberá realizarse en dos fases: Tras el nivelado del carrete se procederá a la primera fase que comprende toda la losa de cimentación y el interior de la virola de chapa, la segunda incluye la corona de la virola. El hormigón para cada fase debe provenir de la misma planta de hormigón y con la calidad especificada en el Proyecto. Igualmente, según instrucciones del fabricante, el hormigonado de toda la cimentación podrá realizarse en una sola fase que incluya la losa de cimentación, el interior de la virola y su corona.

Los encofrados deberán ser supervisados antes de cada vertido.

Se deberá tener un gran cuidado durante el vertido, especialmente cuando se realice el rellenado por la parte interior de la virola. Debe verterse el hormigón por el hueco interior existente entre las terminaciones de las armaduras en estrella que atraviesan la virola y vigilar que no caiga sobre dichas armaduras, para asegurarse de que la virola no se desvía y está en el centro de la base y con la brida superior completamente horizontal.

Las armaduras y la virola deberán estar absolutamente limpias antes del vertido del hormigón. Hay que asegurar el recubrimiento mínimo de las armaduras.

Deberá utilizarse un vibrador y el relleno debajo de la brida y armadura inferiores deberá ser completo para así no tener ningún defecto en ninguna zona.

2.3.16.12 Juntas de hormigonado

No se admiten juntas de hormigonado, únicamente la resultante de hormigonar la corona de la virola en una segunda fase.

2.3.16.13 Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0°C.

En los casos en que, por necesidad, se hormigone en tiempos de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas de las características resistentes del material.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa del Director de Proyecto.

2.3.16.14 Hormigonado en tiempo caluroso

Deben tomarse las precauciones necesarias para que el hormigón se mantenga húmedo durante el proceso de fraguado para asegurar la correcta hidratación del cemento. Éstas pueden ser el regado de la losa o el cubrimiento de ésta con una capa de parafina que evite la pérdida de humedad. Cualquier método utilizado deberá ser comprobado y validado por el Director de Proyecto.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización expresa del Director de Proyecto, se adopten medidas especiales.

2.3.16.15 Curado del hormigón

Inmediatamente después del relleno, las superficies libres del hormigón se deberán mantener húmedas con algún producto de curado hasta que se realice el relleno de tierra.

El relleno de tierra se puede utilizar como cubierta cuando el hormigón se haya endurecido (después de 24 horas).

El hormigón tiene que aislarse de la pérdida de calor y humedad durante al menos 7 días y 7 noches, tanto en verano como en invierno. Si el relleno de tierra se realiza antes de los 7 días y las 7 noches mencionadas, la parte de cimentación que permanezca visible deberá estar aislada para no perder calor ni humedad.

2.3.16.16 Corona de virola

Cuando la losa de la cimentación esté lo suficientemente fraguada, se colocará el molde para la corona del pedestal, apoyándolo sobre la losa. La armadura de la corona debe estar previamente colocada y su parte inferior embebida en el hormigón de la losa.

El hormigón a utilizar vendrá especificado según el Proyecto.

2.3.16.17 Descimbrado, desencofrado y desmolde

Los encofrados y moldes deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón. Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a ser sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

El empleo de productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas deberá ser expresamente autorizado por el Director de Proyecto. Se evitara el uso de gasóleo, grasas o cualquier otro producto análogo.

2.3.16.18 Tierra de relleno

La virola se protege con pintura por la parte de arriba, en el lado externo. Antes del rellenado se comprobará que la superficie está intacta. Los posibles daños se solucionarán con pintura que proveerá el fabricante.

El relleno de tierra alrededor y sobre la cimentación debe hacerse antes de colocar la torre del aerogenerador.

La tierra que se emplea para el relleno, deberá cumplir las demandas de densidad que se especifican en el proyecto, para asegurar la estabilidad del aerogenerador.

Si la tierra excavada no alcanza un valor de densidad de al menos 1,800 kg/m3, deberá proveerse un relleno con las características indicadas, teniendo especial cuidado en que no sea agresivo químicamente para el hormigón.

La tierra de relleno deberá ser compactada y se deberán llevar a cabo acciones para asegurar su

estabilidad y que la escorrentía superficial no la pueda eliminar.

2.3.16.19 Acabado de superficies

Las superficies vistas, si existieran, de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior, o dejen armaduras en contacto con la atmósfera o la tierra de relleno.

2.3.16.20 Montaje de la torre y puesta en marcha

Suponiendo la utilización de cemento ordinario Portland, la resistencia total del hormigón se alcanza a los 28 días y noches de fraguado. No debe montarse la torre antes de conocer la resistencia del hormigón a 28 días. En el caso de que la resistencia no alcanzara el valor indicado en el plano, deberán aplicarse las consideraciones indicadas en la Norma EHE-08.

Los valores de resistencia obtenidos a edades inferiores son meramente indicativos. En todo caso, corresponde únicamente a el fabricante tomar cualquier decisión basada en valores a edades diferentes de 28 días.

Si se utiliza cemento Portland de fraguado rápido, el tiempo correspondiente es de 14 días y 14 noches.

Normalmente, el hormigón deberá alcanzar el 80% de su resistencia a los 7 días después de su vertido.

2.3.16.21 Control de calidad cimentaciones

2.3.16.21.1 Aspectos generales

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para posterior rotura por un laboratorio independiente de la zona.

Las hojas de control deben estar siempre a disposición del Director de Proyecto.

Si la empresa suministradora de cualquier componente o servicio de la obra tiene un Certificado de Calidad reconocido, se admitirán sus hojas de control como válidas. En caso contrario deberá validarse el componente o servicio mediante comprobaciones previas a su utilización.

2.3.16.21.2 Registros aplicables

Los registros aplicables para el control de calidad de las cimentaciones son:

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
9890905	Registro de ejecución y control de calidad de cimentaciones

Tabla 3

2.3.16.21.3 Control de ejecución

El control de la ejecución es competencia del Director de Proyecto.

2.3.16.21.4 Tolerancias de la ejecución

Se debe verificar lo indicado en Anejo 11 de la norma EHE-08, y vendrán siempre expresadas en mm. Conviene que las tolerancias adoptadas en el Proyecto sean lo más amplias compatibles con el funcionamiento correcto de la construcción. No deben establecerse tolerancias cuya verificación no sea necesaria para dicho funcionamiento.

2.3.16.21.5 Materiales

1. Control del acero

La modalidad de control será el control normal. No se aceptarán partidas que no lleven el certificado

de garantía del fabricante.

Las barras de refuerzo se entregarán por el productor o el importador, el cual debe poseer un sello de calidad reconocido.

Las barras de refuerzo que estén curvadas, deberán ser acompañadas por un informe del fabricante indicando el tipo de barra y su fabricación.

Es responsabilidad del contratista revisar en el envío que el tipo y la dimensión de las barras de refuerzo son correctas.

La documentación, albaranes, etc., deberán estar incluidos en el parte de control.

2. Control del cemento

Los ensayos relativos al control del cemento se realizarán según los especificado en la EHE-08. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

3. Control de los áridos

Los ensayos relativos al control de los áridos se realizarán según lo especificado en la EHE-08. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

4. Control de la arena

Los ensayos relativos al control de la arena se realizarán según lo especificado en la EHE-08. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

5. Control del agua

Los ensayos relativos al control del agua se realizarán según lo especificado en la EHE-08. Los resultados de los ensayos realizados deberán ser facilitados al Director de Proyecto.

6. Control del hormigón

Cuando se utilice hormigón realizado fuera de la obra, el control de la composición de éste puede basarse en los resultados del control de calidad de la empresa hormigonera, si está en posesión de un sello de calidad reconocido.

Se debe realizar un control estadístico según las directrices de la norma EHE-08, de la resistencia y consistencia del hormigón.

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro de la cual se entregará una copia al Director de Proyecto. Deberá indicar todas las condiciones en las que se ha fabricado y transportado el hormigón.

La fabricación del hormigón debe cumplir las especificaciones de la norma EHE-08. La modalidad de control será el control estadístico.

Se deben recoger 3 series por lote (100 m3), escogidos aleatoriamente. Las series serán como mínimo de 5 probetas, dejando una como reserva.

Se realizarán ensayos de compresión para cada camión conforme a la siguiente tabla:

PROBETA	FECHA ROTURA
1	7 días
2	7 días
3	28 días
4	28 días
5	Reserva

Tabla 4

Una vez conocidos los resultados de resistencia de las probetas (2 de cada serie) a 7 días, se obtendrá la resistencia característica estimada, f_{est} conforme a lo indicado en la norma EHE-08.

Como norma general, no se dará comienzo al montaje del aerogenerador hasta que se conozcan los resultados de la resistencia de compresión a 28 días y sean satisfactorios. Si el Director de Proyecto lo estima conveniente, se podrá proceder al montaje 21 días después del hormigonado conforme a lo indicado en los puntos siguientes, tomando como base los resultados obtenidos de f_{est}:

1. Si los ensayos a 7 días dan como mínimo el 80% de la resistencia característica de proyecto (240 MPa para el hormigón HA-30) y a 21 días como mínimo 90% (270 MPa para el hormigón HA-30), se podrá montar la cimentación a 21 días.
2. Si a 7 días no alcanza como mínimo el 80% o a 21 días el 90%, se medirá la resistencia a 28 días.
3. Si la resistencia a 28 días alcanza como mínimo el 90% de la resistencia característica, se podrá montar la cimentación.
4. Si la resistencia a 28 días es inferior al 90% de la resistencia característica, se consultará con el Director de la Obra.

7. Control de las armaduras

Deberá realizarse según lo especificado en la norma EHE-08.

8. Control de la virola de cimentación

Deberá realizarse un control visual de la virola para comprobar que todo es correcto. La zona pintada deberá ser todo el interior y al menos 50 cm. de la zona superior exterior.

La virola de cimentación debe recibirse junto a su registro de conformidad correspondiente.

2.3.16.21.6 Excavación

Deberán comprobarse sus dimensiones para que pueda procederse a la realización de la cimentación.

2.3.16.21.7 Encofrado

En las partes en las que haya que realizar un encofrado distinto del terreno, deberán inspeccionarse los encofrados para asegurarse de que están libres de suciedad o incrustaciones.

2.3.16.21.8 Colocación de armaduras

El Director de Proyecto deberá comprobar en cada zapata que la armadura se compone del número de barras indicado en el plano de la cimentación y que sus respectivos diámetros son los correctos.

La colocación de las armaduras deberá ser verificada antes del vertido del hormigón. Deberá incluir el control de: tipo correcto de refuerzo, dimensión y cantidad. Las barras de refuerzo deben estar curvadas, colocadas y sujetas correctamente, y el recubrimiento cumplir las condiciones especificadas en esta Instrucción.

2.3.16.21.9 Colocación de la virola

El contratista es responsable de que cualquier punto de la brida superior de la virola de cimentación esté dentro de 2 mm. desde el nivel horizontal y de que la forma circular se conserve.

2.3.16.21.10 Hormigonado

El parte de control deberá dar información sobre:

1. Temperatura del hormigón y el aire en referencia al vertido en invierno.
2. Las diferencias de temperatura en el hormigón.

3. El tiempo para comenzar y terminar las diferentes secuencias de los vertidos y posibles interrupciones.
4. Hora de retirada del encofrado.
5. Inspección de la resistencia del hormigón.

2.3.16.21.11 Desencofrado

Se debe realizar una verificación de las superficies. No deben presentar defectos ni coqueras.

2.3.16.21.12 Trabajos finales

Se debe verter la tierra de relleno y compactarla. La densidad de compactación debe alcanzar al menos 1,800 kg/m³.

2.3.16.21.13 Ensayos de información complementaria de la estructura

Ante cualquier duda o problema relacionado con la idoneidad de la cimentación ya construida o cuando los valores de los ensayos de laboratorio no cumplan lo especificado, se realizarán ensayos de información complementaria conforme a la Norma EHE-08.

El fabricante es el único responsable de la interpretación de los resultados de dichos ensayos y de tomar la decisión acerca de la validez o no de la estructura.

2.3.16.21.14 Referencias

- 9893001.- Manual de procedimientos de cimentaciones.
- 9890301.- Instrucción de ejecución de ensayos de caracterización de un parque eólico.
- 9890302.- Registro de selección de cimentaciones.
- 9890905.- Registro de ejecución y control de calidad de cimentaciones.
- 9890906.- Registro de control de resistencia del hormigón.
- "Regulation for the Certification of Wind energy Conversion Systems" – Germanyscher Lloyd, Rules and regulations, IV-non-Marine Technology, Part 1-Wind Energy.
- "IEC 61400-1: Wind turbine generator systems – Part 1: Safety requirements" – International Electrotechnical Conmission.
- "EHE – Instrucción de Hormigón Estructural" – Ministerio de Fomento.
- Norma UNE EN ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio postventa.

2.3.17. Montaje de aerogeneradores

El aerogenerador se transporta a pie de obra como un conjunto de piezas dispuestas para su ensamblaje, del modo que se detalla a continuación:

- Tramos de la torre tubular.
- Barquilla completa, con cables de conexión a la unidad de control a pie de torre.
- Tres palas sin ensamblar.
- Buje del rotor y su protección.
- Unidad de control.
- Accesorios (escalera interior, línea de seguridad, tornillos de ensamblaje, etc.).

Se colocan los diversos accesorios de la torre (escaleras, plataformas, cable de seguridad anticaídas,

etc.).

Una vez terminadas las operaciones anteriores, se procede al levantamiento de la torre con una grúa de 200 t o adecuada a la operación, operando del modo siguiente:

- Se eleva los tramos de la torre y se ensamblan, colocando el primero sobre la zapata de cimentación, apretándose los tornillos entre la brida inferior y la sección de la cimentación, y el resto secuencialmente.
- Se iza la barquilla, y cuando está situada sobre el collarín superior de la torre, se aprietan los tornillos de sujeción.
- Se eleva el rotor, en posición vertical. Se fija el buje del rotor al plato de conexión situado en el extremo delantero del eje principal de la barquilla, y se acoplan las palas.
- Se conecta el mecanismo de regulación del paso de las palas.
- Se procede al tendido de los cables de la barquilla por el interior de la torre, para su posterior conexión a la unidad de control.
- Se coloca la unidad de control sobre los apoyos dispuestos en la cimentación y se conectan los cables de potencia y de control de la barquilla, quedando el aerogenerador dispuesto para su conexión a la red.

2.3.18. Lámina geotextil

Se considera la lámina que se colocará en el fondo de blandones previamente a su relleno. Las láminas geotextiles serán de material no tejido, sin direcciones preferentes de rotura.

Presentarán las siguientes características mínimas:

- Gramaje: 150 g/m²
- Resistencia a la tracción en seco: 80 kg
- Resistencia a la tracción en mojado: 85 kg
- Capacidad de alargamiento: 60%
- Resistencia al desgarre iniciado en seco: 20 kg
- Resistencia al desgarre iniciado en mojado: 28 kg
- Retención de fino de 5 a 20: 90%
- Permeabilidad al aire: 1.900 l/m².s
- Permeabilidad al agua en 100 mm.c.a.: 60l/m².s

La carga y capacidad e alargamiento se determinará en probeta de 5 cm. de ancho, según la norma NFG 0700 L y la resistencia al desgarre iniciado, según la norma NFG 37.104.

2.3.19. Unidades no incluidas en el presente pliego

Las Unidades de las obras que no se han incluido en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre, con las reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección Facultativa.

2.3.20. Medios auxiliares

El Contratista, a la vista de las excavaciones, determinará si procede la entibación de éstas bajo su responsabilidad, siendo de su cuenta y riesgo las entibaciones antedichas, los andamios, cimbras, aparatos y demás medios auxiliares de la construcción, no cabiéndole por tanto a la Dirección de Obra responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en la obra o

insuficiencia de dichos medios auxiliares.

En todos los trabajos, el contratista deberá disponer los medios precisos para ejecutar las Uds. de Obra con arreglo a las normas de buena construcción y lógica ejecución.

2.4. Pruebas mínimas para la recepción de la totalidad de las obras

2.4.1. Ensayos

La dirección de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos o pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial y cuando no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe la Dirección Facultativa de las obras. Con independencia de estos ensayos el Contratista podrá realizar o encargar a su cargo los ensayos que estime convenientes.

Los gastos ocasionados por pruebas indicadas serán a cargo del Contratista.

Los ensayos ordenados por la Dirección Facultativa de las obras cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del Contratista.

2.4.2. Plazo de garantía

Salvo disposición establecida concretamente en las Condiciones de Contratación o Adjudicación de las Obras, el plazo de garantía será de un (1) año.

Durante el plazo de garantía, el Contratista queda obligado a la conservación total de las obras realizando a su cargo todas las reparaciones y operaciones de conservación necesarias.

Durante este plazo, el Contratista, queda obligado incluso a la vigilancia de las obras y la reposición o reparación de piezas y elementos deteriorados o robados.

2.5. Medición y abono de las obras

2.5.1. Generalidades

2.5.1.1 Condiciones generales

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en este capítulo del presente Pliego de Condiciones, se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de la obra correspondientes, a menos que se excluyan de forma expresa.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas, energía y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean precisas para que las unidades de obra terminadas puedan ser aprobadas con arreglo a lo especificado en la documentación de contrata de este Proyecto y especialmente todos los materiales, medios, y operaciones que sean necesarios para garantizar la seguridad de la obra, del tráfico y del personal operario.

2.5.1.2 Obras incompletas

Cuando por rescisión, o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios, sin que puedan pretenderse la valoración de las unidades de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ningún caso tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los cuadros o en omisiones de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

2.5.1.3 Obras no especificadas

Si es preciso ejecutar unidades de obra no especificadas en el presente Proyecto, se tendrán en cuenta los precios asignados a obra o materiales análogos si los hubiese, y cuando no, se discutirán contradictoriamente entre la Dirección Facultativa de las obras y el Contratista sometiéndolos a la aprobación superior si resultase acuerdo.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas.

2.5.2. Medición y abono

2.5.2.1 Desbroce, tala y limpieza

El despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m^2) de proyección horizontal de la superficie realmente desbrozada.

2.5.2.2 Precorte en roca

El precorte en roca se abonará por metros cuadrados (m^2) de talud formado medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

El volumen de roca excavado al ejecutar esta unidad se medirá y abonará según lo incluido en el apartado “Excavaciones localizadas en cimentaciones y zanjas”.

2.5.2.3 Excavación de la explanada

La excavación se medirá y abonará por m^3. A los efectos de medición y abono se considerará como excavación en la explanación, la realizada en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, de acuerdo con lo establecido en el artículo 3.5 del presente Pliego.

La medición se realizará por diferencia entre los perfiles del terreno antes y después de realizar esta unidad y sin contabilizar los excesos de excavación que la Dirección Facultativa de las obras no califique como excesos justificados.

Los perfiles iniciales se tomarán antes de realizar las operaciones de despeje y desbroce.

2.5.2.4 Excavaciones localizadas en cimentaciones y zanjas

A los efectos de medición y abono las excavaciones localizadas se clasificarán en excavación en zanjas o pozos y excavación en emplazamientos y cimientos.

Se considerará como excavación en emplazamiento y cimientos, las excavaciones necesarias para la construcción de sumideros, cimientos, y obras de fábrica.

Se considerarán como excavaciones en zanja o pozo las excavaciones necesarias para alojamientos de, tubos, tuberías, excavaciones lineales análogas, pozos de registro y arquetas. Los precios anteriores incluyen agotamientos, entibaciones y transporte de productos sobrantes a vertedero.

Los casos dudosos serán resueltos por la Dirección Facultativa de las obras.

Al realizar la medición no se contabilizarán las excavaciones cuyo coste está incluido en el precio de otras unidades.

Esta unidad se medirá y abonará por m3. o ml. aplicando según el caso los precios que figuran en el cuadro de precios, incluso transporte de productos a vertedero o depósito con entibación y agotamiento.

La medición se realizará independientemente para cada uno de estos tipos de excavación localizada y en todo caso por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar las operaciones necesarias.

Al tomar los perfiles finales no se contabilizarán los excesos de excavación que la Dirección Facultativa haya calificado como excesos no justificados de obra.

Los precios para esta unidad incluyen:

- La excavación y carga de los productos extraídos.
- El transporte de dichos productos a vertedero o acopio, incluso en el caso de que sea necesario un acopio de intermedio o a puntos de empleo.
- Las entibaciones y agotamientos necesarios.
- Todas las operaciones complementarias y medios auxiliares necesarios para la ejecución de estas unidades de obra y para la sustentación de cualquier tipo de conducción existente.
- La preparación de las superficies de asiento resultante, consistente en el escarificado y la compactación de la misma.
- El perfilado de dicha superficie.

2.5.2.5 Rellenos localizados

Los rellenos localizados se medirán por m^3. y se abonarán al precio correspondiente del cuadro de precios, que será aplicable aún en el caso de que el Contratista haya utilizado material procedente de préstamos.

La medición se realizará por diferencia entre perfiles tomados antes y después de realizar la unidad y deduciendo el volumen desalojado por los elementos para cuyo alojamiento se haya realizado la excavación correspondiente al relleno de los excesos no justificados de excavación.

2.5.2.6 Terraplén

El terraplén se medirá por m^3 y se abonará al precio que figura en el cuadro de precios para m3. de terraplén compactado con productos procedentes de excavación.

La medición se realizará, por diferencia entre perfiles tomados antes y después de realizar la unidad sin contabilizar los excesos de obra que la Dirección Facultativa de las obras califique como excesos no justificados.

El precio antes citado, incluye la colocación, empleo de los materiales, la preparación de la superficie de asiento, la humectación y compactación en tongadas y el reperfilado de explanada resultante, y en general, todas las operaciones necesarias para que el terraplén quede completamente terminado, incluidos los últimos 50 cm de suelo seleccionado tal y como se especifica en el PG3.

El precio para esta unidad comprende los materiales, su transporte, colocación y empleo, la humectación y compactación en tongadas y las operaciones necesarias para que la unidad quede completamente terminada.

2.5.2.7 Extendido de tierra vegetal

El extendido de tierra vegetal se medirá por m^2. con un espesor de 30 cm. cuando así se indique expresamente y se abonará a los precios que figuran en el cuadro de precios.

La medición se realizará por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de realizar la unidad sin contabilizar los excesos de obra que la Dirección Facultativa de las obras califique como excesos no justificados.

Los precios antes citados incluyen los materiales necesarios, su transporte, colocación y empleo, y en general todas las operaciones necesarias para que el extendido de tierra vegetal quede totalmente terminado.

2.5.2.8 Base

La base granular se medirá por los metros cúbicos (m^3) de zahorra natural o artificial realmente colocados, medidos después de su compactación y de acuerdo al perfil tipo de obra, dentro de los límites indicados u ordenados por la Dirección Facultativa de las obras, por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de la ejecución de la unidad y se abonarán al precio que figura en el cuadro de precios, que incluye los materiales necesarios y su empleo, la preparación de la superficie resultante y en general, todas las operaciones necesarias para que la base quede completamente compactada y terminada.

2.5.2.9 Caños y embocaduras

Los caños se medirán en metros (m) de longitud entre trasdós de las obras de embocaduras y pozos intermedios, si los hubiera.

Las embocaduras se medirán en unidades (ud) comprendiendo, cada uno de ellas, dos aletas; los tímpanos e impostas; la solera entre aletas y el rastrillo en que termina la solera.

2.5.2.10 Encofrados

Los encofrados necesarios se medirán por m^2. de superficie realmente encofrada.

2.5.2.11 Hormigones

Los distintos tipos de hormigones se medirán según los planos, y se abonarán de acuerdo con los cuadros de precios.

En el caso en que la Dirección Facultativa haya exigido la utilización de cemento resistente a los sulfatos, el hormigón se considerará como hormigón resistente a los sulfatos.

Los precios de los hormigones incluyen el cemento (cualquiera que sea la dosificación utilizada), las adiciones y todos los materiales necesarios, su fabricación transporte y puesta en obra, vibrado, así como el coste de todas las operaciones necesarias para que la unidad quede totalmente terminada.

2.5.2.12 Armaduras

Las armaduras se medirán por kg. y se abonarán al precio que figura en el cuadro de precios correspondiente para "kilogramo de acero ordinario empleado en armaduras" y para "kilogramo de acero especial empleado en armaduras".

El peso se determinará aplicando a la longitud de las barras realmente colocadas en obras, de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección Facultativa, el peso por unidad de longitud que figura en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes. En el caso de que este dato no figure en el citado Pliego de Prescripciones se adoptará el peso por unidad de longitud que fijen los catálogos de fabricación.

Al realizar la medición no se contabilizarán el alambre de atadura, ni los excesos de longitud debidos a solapes no indicados en los planos, ni los recortes, que se considerarán incluidos en los precios unitarios.

2.5.2.13 Juntas en obra y elementos de hormigón

Los costes ocasionados por la construcción de juntas en soleras, y de todos los elementos y obras de hormigón se considerarán incluidos en los precios de las unidades que han exigido su construcción, comprendiendo los materiales utilizados encofrados de sujeción y todas las operaciones y elementos necesarios para su total terminación.

2.5.2.14 Obras de hormigón

Los elementos y obras para los cuales no figure precio unitario en el cuadro de precios se medirán y abonarán por las unidades que los componen, y de acuerdo con las condiciones establecidas en los artículos correspondientes y las que se indican a continuación.

Los elementos y obras para los cuales existe en el cuadro de precios un precio unitario, por unidad, por metro lineal o por metro cuadrado se medirán en la unidad correspondiente, y se abonarán a los precios que figuran para estas unidades en el cuadro de precios.

Estos precios incluyen las unidades elementales que los componen que no será objeto de abono independiente, salvo en los casos en que estén excluidas específicamente en este Pliego de Condiciones.

Tampoco serán objeto de abono independiente los hormigones y otras unidades elementales, que estén incluidos en estos precios unitarios.

2.5.2.15 Canalizaciones para conducciones eléctricas

Las canalizaciones se medirán en metros lineales realmente construidos de acuerdo con los planos y las órdenes de la Dirección Facultativa de las obras.

Los distintos tipos de canalización se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios para metros lineales de cada uno de ellos.

Las arquetas se medirán por unidad; incluyen en el precio de excavación, los rellenos, hormigones, tapas y en general todos los materiales y operaciones necesarias para que la arqueta quede completamente terminada.

2.5.2.16 Señalización vertical

La señalización provisional de las obras durante su ejecución no será objeto de abono independiente y su coste se considerará incluido en los precios de las distintas unidades de obra.

Las señales definitivas se medirán por unidades y se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios para cada uno de los distintos tipos. Este precio incluye el suministro y montaje de las señales, postes y accesorios y la construcción de los macizos de anclaje.

2.5.3. Abonos varios

2.5.3.1 Agotamiento

El agotamiento se considera incluido en los precios de la unidad que lo exija y no será objeto de abono independiente en ningún caso.

2.5.3.2 Pruebas

Las pruebas para la recepción de las obras se realizarán con cargo al Contratista.

3. Pliego de condiciones obra eléctrica

3.1. Objetivo

Este Pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución de Líneas de Alta Tensión Subterráneas (LSAT), en condiciones normales de instalación, de tensión nominal hasta 36 kV.

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas desde cero.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo. La empresa que ejecute el trabajo recogerá en su procedimiento, además de las aquí indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares forma parte de la documentación del Proyecto de referencia y determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa y siempre previa aceptación expresa del promotor. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratistas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, mantenimiento, características y calidades de los materiales necesarios en la construcción de Líneas de Alta Tensión Subterráneas, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.2. Condiciones de índole facultativa

3.2.1. Dirección facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

3.2.2. Empresa instaladora o contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

El Contratista se obliga a mantener contacto con la Propiedad o a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos,

animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas.

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

3.3. Condiciones de índole administrativa

3.3.1. Antes del inicio de las obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

3.3.2. Proyecto de la instalación

El Proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se recoge en correspondiente apartado del Proyecto considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

El desarrollo de los apartados que componen el Proyecto presupone el contenido hasta el nivel de detalle considerado por el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

3.3.3. Documentación final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de la Propiedad, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- Documentación técnica: el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- Certificado de Dirección de Obra: Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con la especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

- Certificado de Instalación: Es el documento emitido por la empresa instaladora y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.
- Certificado de Garantía de la Instalación: el contratista entregará a la Propiedad el correspondiente certificado de garantía, todos los certificados de garantía de los materiales suministrados emitidos por los correspondientes fabricantes, así como los certificados de todos los ensayos realizados.

3.4. Condiciones generales

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de la Propiedad.

La construcción de Líneas de Alta Tensión Subterráneas requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación, así como de las Normas y Especificaciones de la Propiedad referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE, UNESA, etc.

3.4.1. Inspección

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pasen a la Propiedad, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que la Propiedad pueda realizar las labores de inspección precisas.

3.4.2. Condiciones previas

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo. Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad.

La Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad los catálogos, muestras, etc., que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad, aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad, aún después de colocado, si no cumpliese con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el Proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor

de la Propiedad. Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

3.4.3. Orden de los trabajos

La Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad fijará el orden que deben llevar los trabajos y el Contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

3.4.4. Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad con el Contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

Antes de comenzar los trabajos se marcará en el terreno, por Instalador y en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y la posición en la que se ubicarán las arquetas.

Se procederá a la identificación de los servicios que puedan resultar afectados o que puedan condicionar y limitar la ejecución de la instalación de acuerdo al Proyecto, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones que se precisen.

3.4.5. Marcha de las obras

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

3.5. Condiciones de ejecución y montaje

3.5.1. Recepción y acopio

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura ni en su aparamenta; para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Las operaciones de acopio y transporte (incluida la carga y descarga) se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

El material se descargará en el lugar más adecuado para facilitar los trabajos y no se efectuará en terrenos inadecuados que puedan deteriorar el material. Todo material quedará debidamente señalizado y delimitado.

La carga y descarga de las bobinas de cables se efectuará mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina, y los cables o cadenas que lo abracen no apoyarán sobre el exterior del cable enrollado. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

Será obligación del Contratista, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

3.5.2. Trazado

Las canalizaciones, en general, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo tierra, aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados y en todo caso de acuerdo con el proyecto.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales, cuidando de no afectar a las cimentaciones de los mismos.

3.5.3. Apertura de zanjas

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. En caso de no realizarse estas catas este hecho deberá ser notificado a la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas de los organismos afectados y con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro y protecciones que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura de las mismas, que no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de los cables que se vayan a canalizar.

Para las secciones más normales de los cables AT normalizados, los radios mínimos de curvatura serán según cuadro adjunto.

CONDUCTOR	DIÁMETRO EXTERIOR APROXIMADO [mm]	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA [mm]
RHZ-OL 18/30 kV 150 mm²	40	800
RHZ-OL 18/30 kV 240 mm²	45	900
RHZ-OL 18/30 kV 400 mm²	49	980

Tabla 5

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad determinada, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

El Contratista tomará las disposiciones oportunas para dejar las excavaciones abiertas, el menor tiempo posible, con objeto de evitar accidentes y molestias. Las excavaciones se protegerán debidamente mediante vallas, señalizaciones, etc. siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado.

Como criterio general se utilizará diámetro exterior de tubo de 160 mm para canalizar secciones de cable de 150 y 240 mm2, y tubo de diámetro 200 mm para cables con sección igual o superior a 400 mm2, quedando a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría, en su caso, a cargo del Contratista.

La zona de trabajo estará adecuadamente vallada, y dispondrá de las señalizaciones necesarias y de iluminación nocturna en color ámbar o rojo si procede. El vallado será continuo en todo su perímetro, debe abarcar todo elemento que altere la superficie vial (casetas, maquinaria, materiales apilados, etc.), y con vallas consistentes y perfectamente alineadas, delimitando los espacios destinados a

viandantes, tráfico rodado y canalización.

Se instalará la señalización vertical necesaria para garantizar la seguridad de viandantes, automovilistas y personal de obra. Las señales de tránsito a disponer serán, como mínimo, las exigidas por el Código de Circulación y las Ordenanzas vigentes.

La obra estará identificada mediante letreros normalizados, indicando que es un contratista autorizado por la Propiedad, nombre del Contratista y teléfono de contacto.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

3.5.4. Características de las zanjas

Las dimensiones de las zanjas serán las especificadas en las zanjas tipo que se especifican en el Proyecto.

La profundidad será la especificada en la zanja tipo correspondiente. Esta profundidad podrá reducirse en casos especiales debidamente justificados, pero debiendo entonces utilizarse protecciones u otros dispositivos que aseguren una protección mecánica equivalente de los cables tal como se establece en el Proyecto. En cualquier caso, estas protecciones especiales serán aprobadas por la Dirección Facultativo y/o Gestor de la Propiedad.

En el caso de instalación de conductores o tubos directamente enterrados se empleará en su recubrimiento arena fina lavada.

En caso de canalizaciones con tubos hormigonados, se empleará hormigón en masa de resistencia HM-20, asegurando la entrada del mismo entre los tubos instalados. Para ello se instalarán separadores entre los tubos. En el lecho de la zanja irá una capa de hormigón de limpieza con el espesor mínimo especificado en la zanja tipo, cubriendo la anchura total de la zanja.

Los tubos estarán separados horizontal y verticalmente entre sí con una distancia mínima de 4 cm utilizando los separadores fabricados para tal fin. Los tubos estarán separados horizontalmente de las paredes de la zanja abierta en el momento del hormigonado, esta distancia será la especificada en la zanja tipo correspondiente.

El amasado del hormigón se hará en plantas especiales y transportado hasta los puntos de trabajo en camiones-cuba, en hormigonera o sobre chapas en el mismo punto de trabajo, procurando que la mezcla sea lo más homogénea y exenta de materia orgánica.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con el elemento apropiado.

La arena empleada será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso. Estará libre de materiales nocivos, tales como materias carbonosas, cloruros (0,01 gr/1) y sulfatos (1,2%) y no contendrá materia orgánica, ni arcilla (7%).

En cuanto a los materiales pétreos, siempre se suministrarán limpios. Sus dimensiones estarán comprendidas entre 1 y 5 cm, rechazándose las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Deberán ser inalterables al agua y a la intemperie no heladiza ni friable y resistente al fuego. Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

El agua será de manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de charcas, ciénagas, etc.

3.5.5. Número de tubos en las zanjas

En el caso de canalizaciones entubadas, el número de tubos a instalar debe coincidir con la zanja tipo proyectada y supervisada por la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad.

El número de tubos a instalar será siempre par (2, 4, 6, etc. tubos), debiendo existir en todo caso un tubo de reserva, Es decir se instalará al menos un tubo a mayores del número de circuitos proyectados.

3.5.6. Características de los tubulares

Presentarán una superficie interior lisa y tendrán un diámetro interno apropiado al de los cables que deban alojar y no inferior a 1,6 veces el diámetro aparente del terno. Los tubos serán de polietileno de alta densidad y de diámetro exterior no inferior a 160 mm. No se permitirá la instalación de tubo flexible (en rollos), únicamente tubo rígido (en barras).

Se utilizarán los separadores correspondientes entre tubos para conseguir la separación entre tubos una vez hormigonados, y la conexión entre los diferentes tramos de tubo se realizará con los empalmes adecuados para dichos tubos.

3.5.7. Características de las arquetas

Las arquetas se instalarán a una distancia aproximada de 40 m en los tramos rectos urbanos de la canalización y en todos los cambios de dirección. Esta distancia puede verse modificada (reducida o ampliada) en función de las características del terreno por el que discurra la canalización.

Se cumplirán las dimensiones de las arquetas tipo definidas en proyecto y/o a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad. Excepcionalmente se podrán adaptar estas dimensiones a las características del lugar en el que se ubique.

La profundidad de las arquetas será al menos 10 cm mayor que la profundidad de la canalización asociada.

Las arquetas en las que se localicen futuros empalmes deberán tener las dimensiones mínimas que faciliten la ejecución de los mismos.

Se deberán utilizar las tapas de las arquetas homologadas. La tapa de la arqueta deberá cumplir con la resistencia mecánica necesaria para el lugar en el que se ubique, acera, tierra, vado, calzada, etc.

3.5.8. Tendido de cables

Antes de empezar el tendido del cable, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso del suelo con pendiente, es preferible realizar el tendido en sentido descendente. Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por barras y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado. El desenrollado del conductor se realizará de forma que éste salga por la parte superior de la bobina.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta siempre que el radio de curvatura de los mismos, aunque sea accidentalmente, no sea inferior a 20 veces su diámetro durante el tendido ni inferior a 15 veces el diámetro aparente una vez instalados.

De forma orientativa, se puede consultar el cuadro del apartado 5.3 en el que se indican los radios mínimos de los cables en función de la sección, en caso de duda deberán consultarse especificaciones técnicas de cada cable.

Para la coordinación de movimientos de tendido se dispondrá de personal y de medios de comunicación adecuados consensuados con el Gestor de la Propiedad. También se puede tender mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe exceder de 3 kg/mm2. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción. En el caso de conductores directamente enterrados se deberá posar el cable sobre el lecho de arena

asegurándose de que no existan cascotes en las inmediaciones de la misma que puedan dañar el conductor. Se evitará cualquier tipo de tracción o esfuerzo sobre el conductor evitando cualquier daño sobre el mismo.

En el caso de canalizaciones entubadas, el tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable, dispuestos para evitar el rozamiento del cable con el terreno.

Durante el tendido, se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o rozaduras. En las curvas, se tomarán las medidas oportunas para evitar rozamientos laterales de cable. El Gestor de la Propiedad determinará la necesidad de sacar el cable en las arquetas con ángulo. No se permitirán desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Antes de pasar el cable por una canalización entubada, se limpiará la misma para evitar que queden salientes que puedan dañarlos. Uso de guía y mandrilado de tubos.

Nunca se pasarán dos circuitos de AT por un mismo tubo.

Los tubos han de quedar finalmente sellados con espuma expandible o similar, quedando también selladas las bocas. Cuando las líneas salgan de los Centros de Transformación se empleará el mismo sistema descrito.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja y siempre sobre rodillos. En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizadas para impedir los efectos de la humedad, no dejándose los extremos de los cables en la zanja sin haber asegurado antes la buena estanqueidad de los mismos.

El tendido de conductor de alta tensión se realizará inicialmente en los tubos de mayor profundidad.

3.5.9. Protección mecánica y señalización

Para señalizar la existencia de las mismas y protegerlas, a la vez, se colocará a lo largo de toda la canalización la cinta de señalización de existencia de cables eléctricos de AT, a una profundidad aproximada de 30 cm.

Todo conjunto de cables debe estar identificado para diferenciarlo de otras líneas. La identificación se realizará a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de la Propiedad.

3.5.10. Relleno, cierre de zanjas y reposición de pavimentos

3.5.10.1 Rellenado de zanjas

El relleno se efectuará por capas de 15 cm de espesor y con apisonado mecánico.

Si es necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas, se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación.

El relleno de zanjas se realizará de acuerdo a la zanja tipo correspondiente. En el caso de utilizar zahorra de aportación, el relleno se efectuará por capas de 15 cm de espesor y con apisonado mecánico.

Si es necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas, se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación.

3.5.10.2 Reposición de acabados superficiales y pavimentos

Los acabados superficiales y pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos. Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo. En general, se utilizarán en la reconstrucción,

materiales nuevos, salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

El acabado superficial de la zanja no minorará la calidad y seguridad del pavimento existente.

3.5.11. Empalmes y terminaciones

Para la confección de empalmes y terminales se seguirán los procedimientos establecidos por el fabricante y homologados.

El técnico supervisor conocerá y dispondrá de la documentación necesaria para evaluar la confección del empalme o terminación.

En concreto será a revisar:

- Dimensiones del pelado de cubierta, capa semiconductora externa e interna, utilización de manguitos correcta y su engaste con el utillaje necesario, limpieza y aplicación de calor uniforme (termorretráctil) o ejecución correcta de los contráctiles.
- Cualquier anomalía que pueda ser consecuencia de una posterior avería debe hacerse revisar y se hará constar en la hoja de control.

3.5.12. Cruzamientos

Distancias a cables de otras líneas AT-BT directamente enterradas: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior a 25 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro.

Distancias a cables telefónicos o telegráficos subterráneos: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro.

Distancias a conducciones de agua: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro.

Distancias a conducciones de gas: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior al valor reglamentario. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro. No debe efectuarse el cruce sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica.

3.5.13. Proximidades y paralelismos

Distancias a cables de otras líneas AT-BT directamente enterradas: El paralelismo se efectuará a una distancia superior a 25 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento.

Distancias a cables telefónicos o telegráficos subterráneos: El paralelismo se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento.

Distancias a conducciones de agua: El paralelismo se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima entre los empalmes y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro.

Distancias a conducciones de gas: El paralelismo se efectuará a una distancia superior al valor

reglamentario. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. No debe efectuarse el paralelismo sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica.

3.6. Reconocimientos, pruebas y ensayos

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

3.6.1. Reconocimiento de las obras

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada de modo correcto y terminado y rematado completamente.

En particular, se prestará especial atención a la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones, tipos de conductores y cables utilizados.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes y conexiones en general.
- Condiciones de cruzamientos, de paralelismo y proximidad y comprobación de distancias mínimas.
- Operaciones de desenrollo de cables en bobinas.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar los ensayos pertinentes.

4. Disposición final

Los materiales que se hayan de emplear en obra sin que se hayan especificado en el presente pliego, se han de someter a la aprobación del ingeniero director, que podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles para los mismos, sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a ninguna reclamación.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado nº 10.327 del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya (EIC)

[redacted]

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CONJURO

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anejos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: relación de bienes y derechos afectados

Documento núm. 4: pliego de condiciones

Documento núm. 5: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 6: presupuesto

ÍNDICE ESTUDIO DE SGURIDAD Y SALUD

1. Objeto 5
2. Características de la obra y situación 5
2.1. Presupuesto y plazo de ejecución 5
2.2. Mano de obra 5
2.3. Maquinaria y medios auxiliares 5
2.4. Interferencias 6
3. Unidades constructivas que componen la obra 8
3.1. Acceso al parque eólico 9
3.2. Obra civil aerogeneradores 9
3.3. Obra civil zanjas 9
3.4. Obra civil accesos y viales 9
3.5. Obra civil subestación 9
4. Unidades constructivas para la realización de trabajos 10
5. Plan de obra 10
6. Instalaciones provisionales 10
6.1. Trabajos preliminares 10
7. Servicios de higiene, suministros y primeros auxilios 11
7.1. Servicios de higiene 11
7.2. Suministro de energía eléctrica 12
7.3. Suministro de agua potable 12
7.4. Saneamiento 12
7.5. Primeros auxilios 12
8. Descripción de riesgos y normas de seguridad de las unidades de obra significativas 12
8.1. Análisis de riesgos y prevenciones en procesos constructivos 13
8.1.1. Normas básicas de seguridad 13

8.1.2. Protecciones individuales 13
8.1.3. Trabajos previos 13
8.1.4. Replanteo 14
8.1.5. Ejecución de movimientos de tierras, excavaciones, vaciados a cielo abierto 15
8.1.6. Ejecución de medidas previas 16
8.1.7. Desbroce del terreno y tala-destoconado árboles con medios mecánicos 16
8.1.8. Excavación en desmonte, zanjas o pozos a cielo abierto, con medios mecánicos 17
8.1.9. Excavación en desmonte, zanjas o pozos a cielo abierto, con explosivos 20
8.1.10. Nivelación terreno, formación de caminos y extensión de tierra 22
8.1.11. Instalación de tuberías 22
8.1.12. Rellenos y terraplenes 23
8.1.13. Ejecución de obras de fábrica 25
8.1.14. Ejecución de encofrados 25
8.1.15. Ejecución de armaduras 26
8.1.16. Trabajos con hormigón 27
8.1.17. Drenajes 28
8.1.18. Instalaciones 29
8.1.19. Montaje de equipos, instrumentación y valvulería 30
8.2. Análisis de riesgos y prevenciones en medios auxiliares 31
8.2.1. Escaleras de mano 31
8.2.2. Manejo de materiales con medios mecánicos 32
8.2.3. Andamios 34
8.3. Análisis de riesgos y prevenciones en maquinaria 36
8.3.1. Maquinaria en general 36
8.3.2. Sierra 39
8.3.3. Pala cargadora 40
8.3.4. Retroexcavadora 41
8.3.5. Hormigonera 42
8.3.6. Camión de transporte 43
8.3.7. Pequeñas compactaciones (pisones mecánicos) 43
8.3.8. Herramientas manuales 44
8.3.9. Otras herramientas 45
8.4. Análisis de riesgos y prevenciones en instalaciones provisionales 46
8.4.1. Instalación provisional eléctrica 46
8.4.2. Instalaciones contra incendios 48
8.5. Análisis y evaluación inicial de los riesgos en montaje de aerogeneradores 49

8.5.1. Acceso por caminos 49
8.5.2. Descarga de material ligero 49
8.5.3. Descarga de material pesado 50
8.5.4. Comprobación del interior de la torre 51
8.5.5. Izado y montaje de torre 52
8.5.6. Montaje de la celda de media tensión 53
8.5.7. Montaje del transformador 53
8.5.8. Izado y montaje de la góndola 54
8.5.9. Acoplamiento de bloques 2 y 3 55
8.5.10. Bajada de cables 56
8.5.11. Montaje de alargadores 57
8.5.12. Montaje de palas en góndola 58
8.5.13. Prueba preoperacionales 59
8.5.14. Puesta en marcha 60
8.5.15. Puesta a punto 61
8.5.16. Trabajos con grúa 61
8.5.17. Acceso para la torre 62
8.5.18. Acceso a plataforma exterior y buje 64
8.5.19. Puesta a punto del elevador 65
8.5.20. Cableado de la celda de media tensión y del transformador 66
8.5.21. Puesta en tensión del aerogenerador 67
8.6. Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios en obra 68
8.7. Riesgos de daños a terceros 68
9. Coordinación con otras empresas 69
10. Riesgos laborales especiales 70
11. Resumen de riesgos potenciales 70
11.1. Riesgos profesionales 70
11.2. Riesgo de daños a terceros 71
11.3. Riesgos indirectos producto de omisiones de empresa 71
12. Condiciones de seguridad de la maquinaria 71
12.1. Riesgos maquinaria utilizada 72
12.2. Medidas preventivas de los riesgos de la maquinaria utilizada 73
13. Prevención de riesgos profesionales 76
13.1. Protecciones individuales 76
13.2. Protecciones colectivas 77
13.3. Señalización general 77
13.4. Formación e información 78

13.5. Medicina preventiva y primeros auxilios 78

14. Disposición final 78

Anexo 1: Planos

Anejo 2: Pliego de condiciones

Anexo 3: Presupuesto

1. Objeto

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer las bases técnicas para fijar los parámetros de prevención de riesgos laborales durante la realización de los trabajos de ejecución de las obras del Proyecto objeto de este estudio, así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Ley 31/1995 y del Real Decreto 1627/1997, con el fin de facilitar el control y seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte de los Contratistas.

De este modo, se integra en el Proyecto Ejecutivo las premisas básicas por las que los Contratistas constructores puedan prever y planificar los recursos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, de conformidad con su Plan de Acción Preventiva propio de empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, debiendo quedar todo ello recogido en el Plan de Seguridad y Salud, que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación e inicio de los trámites de Declaración de Apertura ante la Autoridad Laboral.

En caso que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente Estudio, a petición expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, el Contratista elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud de obra que desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuesto que le sean de aplicación si procede.

2. Características de la obra y situación

Las obras del proyecto corresponden a todas las tareas necesarias para la instalación y puesta en marcha de 4 aerogeneradores y las infraestructuras de evacuación necesarias para conectar estos con la subestación eléctrica Tablate.

2.1. Presupuesto y plazo de ejecución

El presupuesto de ejecución de material es de quince millones ochocientos ochenta mil quinientos ochenta y seis euros con quince céntimos (15.880.586,15 €), de acuerdo con lo indicado en el documento núm. 6: Presupuesto, del presente proyecto.

El plazo de ejecución de las obras se estima en 8 meses, a partir del acta de replanteo, y un mes más para la puesta en marcha.

2.2. Mano de obra

Se prevé un número de personal máxima de 70 operarios.

2.3. Maquinaria y medios auxiliares

Se prevé que en las distintas unidades de obra que se describen más adelante intervendrá la siguiente maquinaria:

- Motoniveladora: Son tractores propulsados sobre ruedas y provistos de elementos para movimientos de tierras, como cuchillas, escarificadores, etc., capaces de trabajar en horizontal o formando planos inclinados. Su forma de trabajo y lento desplazamiento produce una falsa sensación de seguridad, cuando, por el contrario, son las máquinas potencialmente más peligrosas y capaces de producir accidentes más graves.
- Retroexcavadora: Dispone de un brazo de accionamiento hidráulico articulado en cuyo extremo se instala una cuchara para el arranque y carga de los materiales objeto de la excavación.

El sistema de traslación es sobre ruedas neumáticas o sobre orugas, y en orden de trabajo se estabiliza sobre apoyos retráctiles.

- Pala Cargadora
- Apisonadora de rodillos metálicos: Los modernos equipos de compactación vienen ya dotados de cabinas antivuelcos, antiimpactos, e incluso aire acondicionado.

  Se utilizará para compactación de las capas de sub-base, base y rodadura, mediante sucesivas pasadas. Aparte del rodillo vibrante para la compactación de la capa de rodadura se emplean compactadores neumáticos.
- Camión regador: Se compone de un camión rígido sobre cuyo chasis se asienta la cisterna que contiene la emulsión asfáltica y que proyecta mediante una bomba compresora a través de una manguera aspersora o de una rampa posterior con difusores regulables.
- Camión de obra: Se entiende como tal, aquel que entrega en la obra los materiales de construcción. Estos vehículos suelen estar dotados de una pequeña grúa tras la cabina con la que se procede a la carga y descarga de material sobre la caja.
- Dumper: Lo más probable es que en la obra exista un dumper o varias de estas máquinas de carga y descarga. Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras), es una máquina versátil y rápida. El conductor estará provisto de carné de conducir B como mínimo, aunque no deba transitar por vía pública.
- Bañeras y camiones de 2, 3 y 4 ejes: Se trata de una máquina, de especial utilización en obra civil, en esta obra está previsto utilizarse para transporte a vertedero de materiales sobrantes, transportando zahorras, áridos, aglomerado asfáltico, etc.
- Camión cuba de hormigón: Este tipo supone la alternativa a la autohormigonera. Lo más probable es que los camiones hormigonera sean contratados directamente a una planta autónoma de fabricante de hormigones ajena a la obra. Los riesgos y las medidas de prevención que se consideran son desde que el camión traspasa la puerta de la obra hasta que la abandona.
- Camión bomba de hormigón
- Camión grúa
- Plataformas elevadoras
- Camión grúa
- Compresor: Consideramos su presencia en la obra en previsión de la utilización de vibradores o de martillos rompedores o taladradores. El mercado ofrece excelentes productos muy silenciosos y poco contaminantes. No obstante, se considera la posibilidad de que en obra aparezcan aparatos anticuados y por tanto con “riesgos peculiares”.
- Grúa automotora
- Carro perforador con compresor
- Resto de material usado en obra

2.4. Interferencias

En el Proyecto se detallarán las interferencias existentes que deban ser tenidas en cuenta en el desarrollo de la obra, principalmente conducciones subterráneas y conducciones de agua.

Conducciones subterráneas:

Se solicitará, antes del comienzo de la obra, a la Dirección Facultativa y a la Compañía Propietaria de la instalación, planos relativos al trazado, tensión, profundidad y tipo de protección (si la hubiera) de

la conducción.

Normas de seguridad

- Antes de comenzar los trabajos de líneas eléctricas enterradas se debe atender a las siguientes normas:
- Gestionar (antes de comenzar a trabajar) con la compañía propietaria de la línea, la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- En caso de duda, tratar a todos los cables subterráneos como si estuvieran en carga.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículo, así como posibles contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.
- Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea, su tensión y el área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar inmediatamente a la compañía propietaria si un cable sufre daño. Se conservará la calma, avisando a todas las personas afectadas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Obras de drenaje y excavaciones para conducciones subterráneas

Normas de actuación

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las tierras procedentes de excavación, así como los acopios de materiales, se situarán a distancia conveniente del borde de la misma.
- Las zanjas y pozos se entibarán cuando su profundidad y/o la naturaleza del terreno así lo exijan. En general a partir del 1.50 m.
- El acceso a zanjas y pozos se hará por escaleras, que sobresaldrán 1 metro como mínimo por encima de la excavación.

Revisiones

- Las propias de la maquinaria y medios auxiliares.
- Estado del terreno en excavación.

Control de seguridad en zanjas

Se deberá estudiar:

- Las condiciones del suelo.
- La proximidad de los edificios, instalaciones de servicio público, carretera de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibración.
- Si el suelo ha sido alterado en alguna forma.
- Proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables enterrados, etc.
- Equipos de protección personal, materiales de apuntalamiento, letreros, barricadas, luces, maquinaria, etc.

Mientras se excava, se observará:

- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
- Las condiciones de apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.
- La manera de entrar o salir de la excavación.
- Cambios en el movimiento de vehículos: se mantendrán los camiones lejos de los muros de la excavación.
- Que el material excavado esté a más de 120 cm. de los bordes de la zanja.
- Colocación de los equipos pesados o tuberías.
- Que los trabajadores conocen los procedimientos apropiados y seguros, que no se exponen pasando por alto estas verificaciones.

Conducciones de agua

Normas de seguridad

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, estas son:

Identificación:

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá en lugar visible, teléfono y Dirección de estos Organismos).

Señalización:

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su Dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución:

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.
- Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuaciones en caso de rotura o fuga en la canalización

- Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

3. Unidades constructivas que componen la obra

3.1. Acceso al parque eólico

Está compuesta por las partidas alzadas de acondicionamiento de los entronques de los caminos existentes con los nuevos a realizar o modificar, la preparación de unas zonas de acopio de material, topografía, material para estabilización de los caminos de acceso.

3.2. Obra civil aerogeneradores

Movimiento de tierras:

En este subcapítulo se incluyen las excavaciones de las zapatas de los aerogeneradores tanto en terreno compacto con medios mecánicos como con empleo de explosivos, realizando en este último caso un precorte del material.

Incluye además el relleno de las excavaciones de las zapatas tras la realización de estas.

Cimentaciones:

Tras la realización de las excavaciones para las zapatas se procede a la realización de estas mediante un hormigón para relleno de irregularidades, un hormigón de limpieza, armaduras y hormigón para armar. En la parte superior de las zapatas irán embebidas las virolas donde engancharán los aerogeneradores.

Varios

Este subcapítulo comprende la realización de las canalizaciones de entrada y salida de los cables de los aerogeneradores, así como la colocación y nivelación de las virolas y la realización de las plataformas para el posicionamiento de las grúas de montaje de los aerogeneradores.

3.3. Obra civil zanjas

Se realizará en un primer lugar la excavación de las zanjas, luego se procede a colocar los cables embebidos en un relleno de arena, a continuación, se colocará la banda de señalización de cable subyacente para proceder al relleno total de la zanja excavada.

En este subcapítulo se incluyen además los hitos de señalización de zanja, las arquetas de registro, de salida de aerogeneradores y de cambio de dirección, así como la canalización especial en el cruce con los caminos y los cables de transmisión de la electricidad y de control de los aerogeneradores.

3.4. Obra civil accesos y viales

Se procede en un principio al desbroce del terreno por medios mecánicos. Estos materiales se cargan y los sobrantes se llevan a vertedero. Es necesaria la tala de algunos árboles y el destoconado para poder liberar el terreno de impedimentos para poder trabajar en él.

El siguiente paso es la construcción de las pistas o caminos de acceso a todas las parcelas a ocupar. Se procede en un primer momento a la excavación de la tierra vegetal, a la excavación en terrenos de tránsito y a la excavación, con precorte previo, mediante el uso de explosivos. Se realizarán los terraplenes o predaplenes necesarios para a continuación crear los caminos con la zahorra natural y la artificial.

Estos caminos llevarán sus obras de drenaje pertinentes (caños y cunetas).

También incluye la extensión de la tierra vegetal y la hidrosiembra.

3.5. Obra civil subestación

Movimiento de tierras:

En este subcapítulo se incluyen el desbroce del terreno, preparación de la plataforma de la

subestación y las excavaciones de las zapatas de las infraestructuras como pueden ser el edificio de control, pórticos, bancada de transformadores…

Cimentaciones:

Tras la realización de las excavaciones para las zapatas se procede a la realización de estas mediante un hormigón para relleno de irregularidades, un hormigón de limpieza, armaduras y hormigón para armar.

Varios:

Este subcapítulo comprende la realización de las canalizaciones de la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparamenta de la subestación, y conducción de los mismos al edificio de control.

4. Unidades constructivas para la realización de trabajos

Movimiento de tierras.

Realización de los caminos y viales.

Cimentaciones de los aerogeneradores, edificio de control, aparamenta y bancadas de transformadores y reactancia.

Montaje de las virolas y aerogeneradores.

Construcción edificio de control.

Canalizaciones eléctricas subterráneas.

Puesta en tensión.

Pruebas y puesta en marcha.

5. Plan de obra

El plazo previsto de ejecución de las obras ha sido especificado en el capítulo 2.1 de este documento.

Las obras se desarrollarán conforme al plan de obra previsto en el Proyecto.

6. Instalaciones provisionales

En toda obra en construcción, dada su complejidad, existen instalaciones provisionales que se montan al comienzo de los trabajos y permanecen durante su desarrollo, como son las casetas de obra, provistas de duchas, aseos, vestuarios, comedores, y en definitiva las instalaciones que establece la legislación vigente.

6.1. Trabajos preliminares

Antes del comienzo de las obras son necesarios una serie de trabajos preliminares para controlar los riesgos que puedan presentarse.

Prospección del lugar

El promotor y los contratistas antes de iniciar los trabajos han de informarse de las conducciones subterráneas:

- Conducciones de gas.

- Conducciones eléctricas.
- Conducciones de teléfono.
- Conducciones de agua.
- Conducciones de saneamiento.

Tal información sirve para adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos, que es describirán más adelante.

Vías de circulación próximas

Las vías de circulación próximas pueden incidir desfavorablemente en las tareas de excavación, puesto que las vibraciones producidas tenderán a crear zonas de inestabilidad.

Por ello procede aplicar las siguientes medidas:

Colocación de los apeos y apuntalamientos necesarios u otras medidas de protección para evitar corrimientos de tierras y desprendimientos.

Colocación de testigos a la vista de grietas o desperfectos para percibir su evolución.

Accesos y señalización

Los accesos a obra serán señalizados con advertencia de:

- "ZONA DE OBRAS"
- "PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS A LA OBRA"
- "OBLIGATORIO EL USO DE CASCO"

En las intersecciones:

- "CEDA EL PASO"

En la confluencia de accesos con las vías públicas se colocarán señales de:

- "STOP"
- "OTROS PELIGROS" con rótulo "SALIDA DE CAMIONES"

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

Cuando se afecten a vías públicas, se solicitarán, con suficiente antelación, la autorización pertinente de los Organismos propietarios, adoptando las medidas que a tal efecto prescriban sometiendo a su aprobación la señalización que se adopte, según los Planos y Croquis que se adjunten, antes de proceder a la ejecución de la misma.

7. Servicios de higiene, suministros y primeros auxilios

Los servicios de higiene y locales de descanso han de ser instalados y/o construidos al comienzo de la obra, debiendo reunir las condiciones desarrolladas en los apartados 15, 16, 17 y 18 de la parte A del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

7.1. Servicios de higiene

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios, así como los medios necesarios para facilitar la evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

Las instalaciones de personal estarán formadas por casetas prefabricadas independientes, vestuarios, comedores y servicios, siendo su número, acuerdo con los trabajadores presentes a la obra, aumentando sus unidades al ritmo de las incorporaciones de personal. Las mencionadas casetas se colocarán en las inmediaciones de las obras.

La superficie mínima común de vestuarios y servicios, será como mínimo, de dos metros cuadrados por operario. El vestuario tendrá bancos de madera para tres personas y de taquillas individuales, con llave, por guardar la ropa y el calzado.

Los servicios dispondrán de un lavabo con agua corriente, dotado de jabón y de un espejo de dimensiones adecuadas. Se dotará los dos servicios de secador, de aire caliente o toalla de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las ya utilizadas.

Existirán urinarios con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro para cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra. Los urinarios no tendrán comunicación directa con el comedor y con el vestuario Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 de altura. Las puertas tienen que impedir totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán dotadas de cierre interior y de perchas.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Se dispondrán de perchero.

7.2. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra. Previsiblemente se obtendrá la energía mediante grupos electrógenos de las instalaciones y los grupos electrógenos de los tajos.

7.3. Suministro de agua potable

Se dispondrán de los medios necesarios que garanticen la existencia de agua potable desde el comienzo de la obra, ya sea conectando a redes existentes o utilizando depósitos de agua.

7.4. Saneamiento

Se conectará a las redes más cercanas de saneamiento o se utilizarán fosas sépticas.

7.5. Primeros auxilios

Los centros de trabajo u obra dispondrán de locales destinados a primeros auxilios en las siguientes condiciones:

- Botiquín fijo o portátil.
- Personal con suficiente formación para ello.
- Adopción de medidas para garantizar la evacuación de los accidentados.
- Tantos locales de primeros auxilios como sean necesarios, dotados de instalaciones y material.
- Fácil acceso para camillas y señalizados.
- Una señal con la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

8. Descripción de riesgos y normas de seguridad de las unidades de obra significativas

Se incluirá en el Plan de Seguridad y salud de las obras una exposición detallada, en todas las unidades de obra significativas que comprenda el Proyecto, haciendo constar: los medios a emplear, los riesgos más frecuentes, la protección personal, la protección colectiva y las normas de actuación.

Como complemento de lo indicado en el párrafo anterior, en los siguientes apartados de esta Memoria, se describen una serie de unidades más usuales con las que el Contratista se encontrará en este tipo de obras.

8.1. Análisis de riesgos y prevenciones en procesos constructivos

8.1.1. Normas básicas de seguridad

Se evitará la excesiva polvareda pasando de vez en cuando la manguera con agua.

No se acumularán escombros, ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras estos deban permanecer en pie.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas, puedan provocar su derrumbamiento.

8.1.2. Protecciones individuales

La denominación de los Equipos de Protección Individual es la existente en el Anexo I del Real Decreto 773/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Casco de seguridad homologado.

Gafas homologadas contra proyección de partículas.

Guantes de cuero contra golpes y cortes.

Calzado de seguridad.

Mono de trabajo ajustado.

8.1.3. Trabajos previos

Este apartado comprende la colocación de instalaciones de obra, en caso de ser necesario. También se incluyen la colocación, si fuera menester, de cualquier acopio de materiales.

Riesgos más frecuentes

Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.

Desprendimientos de cargas.

Atrapamientos.

Caídas a distinto nivel.

Caídas al mismo nivel.

Caídas de herramientas y materiales.

Golpes con objetos y herramientas.

Heridas cortantes y erosiones.

Latigazos de sirgas.

Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la zona de obras o en zonas públicas.

Medidas de prevención

Será obligatorio el uso de todas las prendas de protección personal: casco de seguridad, ropa de trabajo, calzado antideslizante, guantes, etc.

Quedará prohibido estar estacionado bajo cargas en movimiento y se señalizarán las zonas de actuación.

Se aislarán las zonas de radio de influencia de las cargas suspendidas, así como su radio de giro.

Todas las operaciones estarán dirigidas por una persona responsable que coordinará las maniobras a fin de evitar que resulten inseguras.

En operaciones de descarga e izado, se avisará de su inicio con un toque de claxon para poner en conocimiento de los trabajadores y demás operarios que no se puede transitar bajo la influencia de las cargas suspendidas.

La maquinaria, camión grúa, deberá montarse sobre base firme y nivelada, y en caso de afectar zonas públicas proteger sus pavimentos.

Los tramos serán izados suspendidos de dos puntos, distanciados entre sí de forma que la carga sea estable. El ángulo superior en el anillo de cuelgue que forman las hondillas de la eslinga será menor de 90°.

Para dirigir los elementos se emplearán cables o cuerdas guía, y no se soltarán del hasta que estos estén bien situados sobre la losa de regularización del terreno.

Las maniobras de colocación se harán mediante un equipo de tres hombres; dos guiarán mediante cables o cuerdas en dos direcciones la pieza.

Protecciones individuales

Mono de Trabajo.

Guantes de cuero

Botas de seguridad.

Casco de seguridad.

8.1.4. Replanteo

Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta el final, comprende todas las tareas, que un equipo de topografía especializado, formado generalmente por un topógrafo y dos peones, dejando hitos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de replanteos todos los datos geométricos para llevar a cabo las actividades y ejecutar los elementos constructivos de obra.

Su exposición al riesgo de accidentes es elevada, ya que recorren y tienen presencia en todos los trabajos y actividades de la obra, a lo largo de la misma y durante toda su duración, aunque la necesidad de situar los aparatos de medición en lugares estratégicos y estables, hace que los riesgos del operador se vean minimizados por permanecer normalmente apartado del movimiento de la obra (en vértices). Son los peones, los que, por su aproximación a los tajos y su situación en los mismos, tienen un alto grado de riesgo de accidente.

Riesgos más frecuentes

Caídas al mismo y/o diferente nivel. Caída de objetos. Golpes en brazos, piernas con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.

Proyección de partículas. Golpes contra objetos.

Atropellos por maquinaria o vehículos, por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.

Ambientes de polvo en suspensión.

Contactos eléctricos directos, con la mira en zonas de cables aéreos.

Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de obra.

Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Medidas de prevención

Todo el equipo debe utilizar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.

Se debe evitar permanecer en zonas donde puedan caer objetos, por eso se avisara a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyecciones de objetos o herramientas mientras se está trabajando en la zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punzones largos se tendrá que utilizar guantes y punzones con protectores de golpes en las manos.

Debe evitarse el uso de punzones que presenten deformaciones en la zona de golpeo, para evitar el riesgo de proyección de partículas de acero, en la cara y ojos. Se utilizarán gafas antipartículas durante estas operaciones.

En los trabajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la permanencia de los equipos respetando la distancia de seguridad que fijara en función de los riesgos previsibles.

Se comprobará antes de realizar el replanteo, la existencia de cables eléctricos para evitar contactos directos con estos.

El replanteo en las zonas de tráfico se hará con chalecos reflectantes y con el apoyo de señalistas.

Las zonas donde existan líneas eléctricas, las miras utilizadas serán dieléctricas.

El vehículo utilizado para el transporte del equipo y aparatos, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario.

En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para atenciones de urgencia, así como, antiinflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insecto.

Protecciones individuales

Mono de Trabajo.

Guantes de cuero

Botas de seguridad.

Casco de seguridad.

8.1.5. Ejecución de movimientos de tierras, excavaciones, vaciados a cielo abierto

La normativa está compuesta por el Anexo IV, parte C, apartado 9, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que lleva por título “movimiento de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles” que efectúa un tratamiento genérico de los riesgos y medidas de prevención.

A ello, hay que añadir las normas tecnológicas de Edificación, NTE-ADZ/1976, zanjas y pozos; NTE-ADV/1976, vaciados y NTE-CCT/1976, taludes.

Conceptos previos a tener en cuenta

Se recogen en este apartado las consideraciones generales a tener en cuenta en este tipo de trabajos y que pueden afectar a la Seguridad y Salud, como pueden ser:

Definición y ordenación de las áreas de acopios, circulación de vehículos y peatones.

Definición de riesgos en sostenimientos y en las ejecuciones de las excavaciones y de los rellenos.

Definición de riesgos de colocación en zanja.

Definición de riesgos de tala de árboles.

Definición de riesgos en edificaciones próximas al área de trabajo, viales, aceras, etc.

Se hará un inventario de las canalizaciones de todo tipo que se presuma puedan estar afectadas por el trazado del nuevo colector: agua, gas, electricidad, telefonía, líneas eléctricas aéreas, etc., localizándolas y representándolas en los planos.

8.1.6. Ejecución de medidas previas

Se instruirá al personal sobre la forma de ejecución de llevar a cabo, así como también sobre los posibles riesgos que se deriven de dicha ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de Seguridad en cada tajo y se dispondrá en la obra de los siguientes elementos:

- Vallas autónomas de contención de peatones.
- Conos de balizamiento.
- Bombas de achique con sus accesorios.
- Carteles informativos y de prohibición.
- Pasarelas para cruces de zanja.
- Se contará en obra con el material para el sistema de sostenimiento a adoptar.
- Señalización para los viales afectados.
- Redes o tableros para protección en las zanjas.
- Cuñas de material apropiado, para el correcto apoyo de los tubos en acopio.

Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

8.1.7. Desbroce del terreno y tala-destoconado árboles con medios mecánicos

Riesgos más frecuentes

Durante la realización de los trabajos se pueden presentar como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Picaduras y mordeduras.
- Golpes y atrapamientos por árboles.
- Proyección de ramas o astillas al abatir los árboles.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones de máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas y vehículos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Caídas de materiales dentro del radio de acción de las máquinas.
- Caídas de personas.

Normas básicas de seguridad

Se observarán durante la ejecución de las excavaciones las siguientes consideraciones referentes a la Seguridad:

Se regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.

La vigilancia de la separación de los trabajadores.

Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar un peligro, serán guiadas por una persona.

Usarán cuerdas auxiliares cuando se muevan árboles o parte de los mismos para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.

Cuando se derriben árboles, ya sea por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de estos.

Protecciones

Los elementos de protección individual ("T" para Tala y "D" para desbroce) serán:

- Casco de seguridad. (T y D)
- Gafas antiimpacto. (T)
- Guantes de protección. (T)
- Calzado de seguridad. (T y D)
- Ropa o mono de trabajo. (T y D)
- Impermeables. (T y D)
- Arneses reflectantes. (T)
- Auriculares o cascos antirruidos. (T)
- Cinturones de seguridad. (T)

Los elementos de protección colectiva serán:

- Cinta de señalización.
- Cordón de balizamiento.
- Señales de seguridad.
- Topes de desplazamiento de vehículos.

8.1.8. Excavación en desmonte, zanjas o pozos a cielo abierto, con medios mecánicos

Riesgos más frecuentes

Durante la realización de los trabajos de excavación en desmonte, zanjas o pozos se pueden presentar como riesgos más frecuentes los siguientes:

Deslizamientos y desprendimientos de tierras.

Caídas de materiales dentro del radio de acción de las máquinas.

Caídas de personas.

Caídas de objetos.

Interferencias con conducciones subterráneas.

Inundaciones.

Existencia de gases nocivos.

Golpes con herramientas.

Normas básicas de seguridad

Se observarán durante la ejecución de las excavaciones las siguientes consideraciones referentes a la Seguridad:

La vigilancia de la separación de los trabajadores en el fondo de la zanja.

La vigilancia del frente de la excavación, por el Encargado o Capataz, como mínimo dos veces en cada jornada y siempre a la reanudación de los trabajos.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m se dispondrá a una distancia no menor de 1,50 m. del borde de la zanja, y se retirará a la escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1,00 m la parte superior de la misma, y será la única vía de acceso y salida.

Durante la ejecución de excavaciones en zona urbana, la longitud de tramos abiertos no será en ningún caso mayor de cincuenta (50) m.

Se comprobará que el tipo de terreno y nivel freático se ajustan a los previstos.

Se vigilará que el bombeo, si es necesario el achique, no arrastre finos, para evitar el sifonamiento en los terrenos circundantes.

Los cables eléctricos, que pudieran aparecer durante la excavación, no serán tocados con las manos ni con herramientas, ni se intentará desplazarlos con las máquinas. Se dará inmediatamente aviso a la Compañía suministradora y se suspenderán los trabajos en la zona.

La maquinaria que efectúe la excavación se asentará en lugar seguro, y en fase de trabajo, deberá tener sus brazos hidráulicos totalmente extendidos y firmemente apoyados.

Señalización

Su finalidad será la de advertir a las personas y vehículos, que puedan verse afectados, de la existencia de una zona de obras, y de los peligros que puedan derivarse de la misma. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de la ejecución.

Todas las maniobras de la maquinaria que puedan representar un peligro, serán guiadas por una persona, y el tránsito de las mismas se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.

Cuando los trabajos de excavación transcurren por zonas urbanas y por viales, se señalarán las zanjas y pozos de acuerdo con la normativa vigente.

Cuando se tenga que desviar y detener momentáneamente el tráfico por estrechamiento o supresión de un carril, se equipará al personal encargado de ello con la señalización correspondiente.

Al término de la jornada se reforzará la señalización por medio de balizas luminosas. Serán rojas e intermitentes e indicarán todo el perímetro delimitado por las vallas. Se reforzará mediante elementos reflectantes que aumenten la visibilidad al ser iluminadas por un vehículo.

Se revisarán diariamente todas las señales acústicas y luminosas de los vehículos que trabajen en la obra.

No se empezará ningún trabajo sin que el Encargado o Capataz haya revisado la correcta señalización.

Antes de abandonar un trabajo el Encargado o Capataz revisará la señalización y se asegurará que ha sido retirada si el trabajo ha finalizado.

Sostenimiento

Es el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Independientemente del sistema de sostenimiento que vaya a ser empleado en la obra, se cumplirán entre otras cosas, las siguientes condiciones:

Soportarán las acciones descritas anteriormente y permitirán su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén correctamente soportadas.

Eliminarán el riesgo de asientos inadmisibles en las edificaciones próximas.

Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la Dirección de Obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice el sistema adoptado, la forma de ejecución y la puesta en obra.

La puesta en obra del sostenimiento no implicará consecuencias molestas ni peligrosas motivadas por el sistema de colocación o hinca; se aplicará el criterio descrito en este Proyecto para la limitación del ruido y de las vibraciones.

Las conducciones que interfieran en la zanja, caso de no poderse desviar, se apuntalarán convenientemente de forma que se garantice totalmente su funcionamiento y no pueda existir ningún riesgo de rotura o caída que pueda afectar a los operarios que estén trabajando dentro de la zanja.

Al comenzar la jornada se revisará el estado de los taludes y de los sostenimientos de las zanjas.

Protecciones

Los elementos de protección individual serán:

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua.
- Ropa o mono de trabajo.
- Mascarillas de protección antipolvo.
- Pantalla de protección anti-impactos.
- Impermeables.
- Arneses reflectantes.
- Auriculares o cascos antirruidos.
- Cinturones de seguridad.

Los elementos de protección colectiva serán:

- Vallas autónomas de contención de personal.
- Cinta de señalización.
- Cordón de balizamiento.
- Conos de balizamiento.

- Vallas unidireccionales reflectantes.
- Linternas luminosas para balizamiento.
- Señales de seguridad.
- Señales de tráfico.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Redes para zanjas.
- Pasarelas peatonales de 0,60 de ancho.
- Escaleras de mano.

Se cumplirán, en lo referente a las protecciones, las siguientes normas de actuación:

Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.

En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas, y en caso de interferir caminos de tránsito se colocarán pasarelas a distancias no superiores de 50 m.

En zona rural la zanja estará acotada con cordón de balizamiento, vallando la zona de paso o en la que se presuman riesgos para peatones o vehículos.

Las vallas de protección distarán no menos de un (1) m del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de dos (2) m cuanto se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en este sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de cuatro (4) m, limitándose la velocidad, en cualquier caso.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impactos.

Los grupos compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados del borde de la zanja, para evitar su accidental caída y las molestias de gases y ruidos en el lugar de trabajo.

Cuando se trate de compresores portátiles, si éstos se colocan en el interior de la zanja, se habilitarán las medidas necesarias para la evacuación de los gases fuera de la misma.

Las zonas de construcción de obras singulares que entrañen riesgos se mantendrán completamente valladas. Ls vallas de protección de estas obras serán opacas, de altura mínima de 2,00 m, y se mantendrá el vallado hasta que sea sustituido por un cierre definitivo permanente o hasta que finalicen los trabajos en la zona afectada.

8.1.9. Excavación en desmonte, zanjas o pozos a cielo abierto, con explosivos

Riesgos más frecuentes

Deslizamientos y desprendimientos del terreno.

Vuelcos de maquinaria.

Caída de personas al mismo y distinto nivel.

Atropellos por máquinas o vehículos.

Atrapamientos.

Explosiones.

Cortes y golpes.

Ruido.

Vibraciones.

Proyección de partículas a los ojos.

Generación de polvo.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado. Calzado de seguridad y protección

Fajas y cinturones antivibraciones.

Protectores auditivos.

Equipos filtrantes de partículas.

Ropa y accesorios de señalización.

Protecciones colectivas

En las zonas que pudieran ser afectadas por proyecciones de piedras en las voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

Se utilizarán redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.

Se colocarán señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.

Detectores de corrientes erráticas.

Los taludes o bancos se protegerán mediante vallas de limitación, vallas de contención de peatones y usuarios, barandillas resistentes.

La zona a excavar y los accesos se regarán cuando sea necesario para evitar atmósferas polvorientas.

Entibaciones.

Normas básicas de seguridad en el manejo de explosivos

El personal que maneje explosivos estará en posesión de la Cartillas de "Artillero" autorizada por la Delegación Provincial de Industria.

El transporte de explosivos y detonadores se hará independientemente.

Antes de proceder a dar la pega se avisará mediante toques de sirena, cerciorándose de que no hay nadie ni nada al alcance de la voladura.

No se podrá realizar al mismo tiempo la perforación y la carga de explosivos.

En tiempo tormentoso no se empleará la pega eléctrica y si apareciera la tormenta antes de realizada la carga, ésta se suspenderá abandonando todo el personal el tajo.

La cantidad de explosivos y detonadores transportados al tajo será estrictamente la necesaria para la voladura que se va a realizar.

Los detonadores eléctricos se manejarán siempre con los hilos cruzados en cortocircuito, que no serán separados hasta el momento de hacer la conexión de todos los barrenos.

La explosión se hará siempre con el explosor adecuado, según el número y clase de detonadores.

La línea de disparo se mantendrá en cortocircuito hasta el momento del disparo.

Cuando la voladura haya fallado total o parcialmente, se dejarán transcurrir antes de ir a buscar el fallo, como mínimo quince minutos.

Todo el personal que maneje la dinamita conocerá y cumplirá el Reglamento de Policía Minera y los artículos del Reglamento de Armas y explosivos que son de aplicación.

Se deberán situar en lugares bien visibles señales indicativas de explosiones, así como carteles indicando el horario de las cargas.

Se deberá disponer en la obra de una sirena con potencia de escucha de unos 500 metros de radio.

8.1.10. Nivelación terreno, formación de caminos y extensión de tierra

Riesgos más frecuentes

Atropellos y golpes con camiones y máquinas de compactación.

Vuelcos.

Colisiones.

Atrapamientos.

Polvo.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Normas básicas de seguridad

Todas las máquinas y camiones de movimiento de tierras, deberá disponer de un mecanismo sonoro automático de marcha atrás.

Cuando sea obligado el tráfico por zonas de trabajo de personal, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales de limitación de velocidad, maquinaria pesada en movimiento, desprendimientos, caídas a distinto nivel, etc.

Se señalizarán los tajos con carteles y señales de seguridad para evitar la presencia de personas y advertir de los riesgos.

Cuando los operarios de laboratorio deban realizar ensayos "in situ", señalizarán su situación clavando junto a ellos un jalón de tres metros con bandera roja en el extremo.

Los tajos de compactación se colocarán señales prohibiendo la presencia de personas y otros riesgos

La zona a excavar y los accesos se regarán cuando sea necesario para evitar atmósferas polvorientas.

Protecciones individuales

Será obligatorio el uso de caso de seguridad.

Botas de seguridad.

Tapones antirruido.

Protecciones colectivas

Cinta de señalización.

Cordón de balizamiento.

Señales de seguridad.

8.1.11. Instalación de tuberías

Antes de la llegada de la tubería a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su

recepción en acopio.

La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto éstos como el personal que intervenga deberán observar las normas de seguridad.

El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición en que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas del material apropiado y se tendrá en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.

Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas, y en todo momento, su estado frente a la rotura.

Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.

En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista por medio de un código manual previamente establecido.

Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y de herramientas.

No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado; se usarán las escaleras dispuestas al efecto.

Riesgos más frecuentes

Golpes a personas por el transporte en suspensión de tuberías.

Caídas al mismo y distinto nivel.

Atrapamientos.

Vuelco o desplome de tuberías.

Aplastamientos de manos o pies al recibir y colocar las tuberías.

Medidas preventivas de seguridad

Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado.

Guantes contra las agresiones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Calzado de protección.

Ropa de protección.

8.1.12. Rellenos y terraplenes

La ejecución del relleno en las zanjas solamente se comenzará una vez que la tubería esté montada totalmente.

Si la aportación de material de relleno a la zanja se realiza por medios mecánicos, se situarán en los bordes de la excavación, a una distancia prudencial, los correspondientes topes de limitación. Pueden estar formados por dos tablones embridados y anclados fuertemente al terreno.

El personal que se encuentre en el fondo de la zanja estará alejado de la zona de vertido durante dicha operación.

La zona a rellenar estará totalmente libre de cuerpos extraños y herramientas.

Cuando la zanja esté protegida con cualquier sistema de sostenimiento, no se retirará éste hasta la total compactación de la tongada correspondiente, y siempre por debajo de la cota de rasante de dicha tongada.

Riesgos más frecuentes

Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

Caídas de material desde las cajas de los vehículos.

Caídas de las personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.

Interferencias entre vehículos por falta de señalización en las maniobras.

Atropello de personas.

Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.

Accidentes por conducción en ambientes polvorientos de poca visibilidad, sobre terrenos encharcados o sobre barrizales.

Vibraciones.

Polvo y Ruido.

Medidas preventivas de seguridad

Todo el personal que maneje los camiones, dumper, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma visible.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y las cajas de los camiones, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona designada para tal efecto, experta en dicha labor.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 m. en torno a los camiones hormigonera, las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Se prohíbe la permanencia de personas en el interior de las zanjas en un radio no inferior a los 3 m. en torno al camión hormigonera, mientras se realiza el vertido del hormigón.

Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha atrás y provistos de cabina de seguridad y protección en caso de vuelco.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Se distribuirán en la obra señales y letreros divulgativos de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, estarán obligados a utilizar el caso

al abandonar el vehículo y permanecer en el interior de la obra.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado.

Calzado de seguridad, calzado de protección.

Equipos filtrantes de partículas.

Guantes contra las agresiones mecánicas.

Fajas y cinturones antivibraciones.

Ropa de protección y protectores auditivos.

Protecciones colectivas

Señalización interior de obra, Señalización exterior de obra.

Topes de limitación de recorrido.

Vallas de contención de peatones.

8.1.13. Ejecución de obras de fábrica

La ejecución del relleno en las zanjas solamente se comenzará una vez que la tubería esté montada totalmente.

Cuando la obra de fábrica se ejecuta en el interior de una excavación se tendrán en consideración los aspectos generales mencionados para la ejecución de excavaciones a cielo abierto que sean de aplicación.

Se añadirán, además:

Definición y riesgos en ejecución de encofrados.

Definición y riesgos en el montaje de armaduras.

Definición y riesgos en la puesta en obra del hormigón.

8.1.14. Ejecución de encofrados

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de seguridad en cada tajo y se dispondrán en la obra escaleras y pasarelas para acceso a la parte superior de los encofrados.

Riesgos más frecuentes

Cortes y golpes por manejo de herramientas manuales.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Atrapamientos.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Contactos con la energía eléctrica.

Normas básicas de seguridad

Las máquinas para cortar madera deberán llevar una protección fija de la cuchilla.

Las escaleras de mano no sobrepasarán en un metro el punto superior de apoyo.

Los largueros de las escaleras tienen que ser de una sola pieza y los peldaños estarán ensamblados y no claveteados. No se podrán utilizar escaleras a las que les falten peldaños.

Nunca se utilizará una escalera sobre apoyos de dudosa estabilidad, como cajas, tablones, etc.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado.

Guantes contra las agresiones mecánicas.

Calzado de seguridad y calzado de protección.

Ropa de protección.

Gafas contra proyección de partículas.

Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.

Las plataformas y pasarelas tendrán una anchura mínima de 0,60 m, disponiendo de barandilla de seguridad con pasamanos a 0,90 m del piso.

8.1.15. Ejecución de armaduras

Riesgos más frecuentes

Cortes en manos y pies por manejo de redondos de acero.

Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.

Tropiezo y torceduras al caminar por las armaduras.

Los derivados de eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.

Sobreesfuerzos.

Caídas al mismo y distinto nivel.

Electrocución.

Normas básicas de seguridad

Se habilitará un espacio dedicado al acopio y clasificado de ferralla próximo al lugar de montaje de las armaduras.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 metros.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.

El taller de ferralla de obra poseerá cuadro eléctrico con diferenciales de 30 mA de sensibilidad.

Queda prohibido como instalación de obra los cables de alimentación de las máquinas del taller que no estén debidamente protegidas de los efectos mecánicos, bajo tubo u otras medidas similares, no permitiéndose en ningún caso que permanezcan los conductores por la ferralla.

Protecciones individuales

Casco de protección.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad con plantilla.

Cinturón porta-herramientas.

Cinturón de seguridad (de sujeción o suspensión).

8.1.16. Trabajos con hormigón

Riesgos más frecuentes

Dermatosis, debido al contacto de la piel con cemento.

Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.

Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.

Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.

Contactos eléctricos.

Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.

Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.

Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Rotura o reventón de encofrados.

Hundimiento de encofrados.

Medidas preventivas de seguridad

Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

La maniobra de vertido será dirigida por una persona experta en este tipo de trabajos, que vigilará no se realicen prácticas inseguras.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones hormigonera.

Se prohíbe la permanencia de personas en el interior de las zanjas en un radio no inferior a los 3 metros en torno al camión hormigonera, mientras se realiza el vertido del hormigón.

En operaciones de bombeo:

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico y tuberías así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón serán de radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

En operaciones con hormigoneras:

- Aparte del hormigón transportado en bombonas; para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro.
- Se comprobará de forma periódica, el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará prevista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.
- En operaciones de vertido manual de los hormigones:
- Vertido por carretillas, estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas para transportar cargas excesivas.

Hormigonado de muros:

- Antes del inicio de los trabajos de hormigonado se efectuará por parte del Capataz o Encargado la revisión del estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona del muro, realizando los saneos o refuerzos que fueran necesarios, siempre según indicaciones de la Dirección Facultativa y acorde con los Planes geotécnicos del terreno.
- El acceso al trasdós del muro se efectuará mediante escalera de mano, prohibiéndose el trepado por el encofrado.
- Se revisarán los aprietes del encofrado antes de proceder a su hormigonado.
- Antes del inicio del hormigonado se habrá procedido a la construcción de la plataforma de vertido de hormigón, constituida por plataforma de trabajo de 0,60 m. de anchura mínima, barandillas a 0,90 m, listón intermedio y rodapié, de 0,15 m, siendo recomendables las ménsulas de hormigonado que suministra el fabricante de cada encofrado o andamios tubulares provistos de las medidas protectoras indicadas.

Protecciones individuales

Casco de protección

Guantes impermeables y de cuero.

Botas de seguridad.

Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

Gafas protectoras antiproyecciones.

Protecciones colectivas

El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.

Los elementos eléctricos estarán protegidos.

Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

8.1.17. Drenajes

Riesgos más frecuentes

Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.

Aplastamientos.

Caídas al mismo y a diferente nivel.

Caída de objetos y desprendimientos de cargas.

Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.

Proyección de partículas.

Polvo.

Ruido.

Sobreesfuerzos.

Golpes con objetos y herramientas.

Medidas preventivas de seguridad

Obligatoriedad del uso de todas las prendas de protección personal.

Orden y limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes y caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

Señalizar las zonas de actuación.

Prohibición de permanecer en el radio de acción de la maquinaria.

Normas relativas a la excavación de zanjas y cunetas señaladas en el apartado de movimiento de tierras.

En caso de ser necesario emplear medios de achique todos los aparatos eléctricos estarán conectados mediante los correspondientes cuadros de protección y se establecerán tomas de tierra.

Se señalizarán las zanjas. En caso necesario se protegerán las mismas y se dispondrán pasarelas para paso de los trabajadores.

Antes de hormigonar cualquier zanja o canalización se examinarán los bordes y el estado de la zanja. En cualquier caso, los camiones hormigoneras nunca se aproximarán al borde de la zanja a una distancia menor a 1 m.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Protecciones individuales

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Mono de trabajo.

8.1.18. Instalaciones

Riesgos

Heridas en extremidades superiores.

Caídas de personal por contactos directos o indirectos.

Cortes en extremidades superiores.

Caídas de objetos.

Caídas de personal a diferente nivel.

Caídas al mismo nivel, por uso indebido de escaleras

Electrocuciones.

Normas básicas de seguridad

Las máquinas a utilizar tendrán doble aislamiento y no se les quitarán las protecciones.

Durante el proceso de instalación de los transformadores de potencia se dejarán las líneas sin tensión y se conectarán a tierra. Deberá garantizarse la ausencia de tensión mediante un comprobador adecuado antes de cualquier manipulación. En el lugar de la ejecución se encontrarán como mínimo, dos operarios que deberán utilizar guantes, alfombras aislantes y demás materiales y herramientas de seguridad, Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados de aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Durante los trabajos con el plomo se pondrán máscaras respiratorias, para evitar posibles problemas de saturnismo.

Las conexiones de los cables eléctricos se realizarán sin tensión. En los locales con humedad igual o superior al 70% se potenciarán las medidas de seguridad. Se dispondrá de automáticos diferenciales.

Las protecciones y aislamientos se comprobarán periódicamente. Las pruebas con tensión se realizarán tras comprobar el acabado de la instalación.

El recubrimiento con aislante de las herramientas manuales, no será inferior a 7,5 cm de longitud.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado.

Mascarilla de protección de vías respiratorias.

Guantes de goma o cuero. Calzado de puntera reforzada.

Mono de trabajo adecuado.

Cinturón de seguridad homologado.

Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

Las herramientas tendrán su aislamiento correspondiente y el lugar de trabajo estará ordenado.

8.1.19. Montaje de equipos, instrumentación y valvulería

Riesgos

Caídas de altura en montaje.

Atropellos o colisiones.

Desprendimientos de cargas.

Vuelco de cargas manipuladas

Atrapamientos de pies y manos.

Caídas al mismo y diferente nivel.

Proyección de partículas.

Golpes por y contra objetos y herramientas.

Sobre esfuerzos.

Cortes y erosiones.

Ruido.

Vibraciones.

Contactos eléctricos directos

Normas básicas de seguridad

Quedará prohibido estar estacionado en zonas de cargas en movimiento.

Se señalizarán las zonas de actuación.

Estará totalmente prohibido realizar trabajos en la misma vertical.

Antes de iniciar cualquier operación de montaje se verificará tanto el estado de los medios auxiliares (andamios tubulares) como de las herramientas manuales a emplear.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras. Obligatorio el empleo de todos los elementos de protección individual

Hay una norma básica para todos estos trabajos que es el orden y limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes y caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

Para dirigir los elementos se emplearán cables o cuerdas guía, y no se soltarán del gancho hasta que estos estén bien trabados a los puntos de sujeción.

Las maniobras de colocación se harán mediante un equipo de tres hombres; dos guiarán mediante cables o cuerdas en dos direcciones la pieza a colocar, siguiendo las instrucciones de un tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Los elementos serán izados suspendidos de dos puntos, distanciados entre sí de forma que la carga sea estable. El ángulo superior en el anillo de cuelgue que forman las hondillas de la eslinga será menor de 90°.

Durante los trabajos de unión entre módulos mediante tornillos los operarios deberán hacer uso de arneses de seguridad anti-caídas, así como de todas las prendas de protección personal: guantes, botas, etc...

Será obligatorio disponer en obra de la documentación técnica de la maquinaria presente en la obra antes de iniciar su actividad.

8.2. Análisis de riesgos y prevenciones en medios auxiliares

8.2.1. Escaleras de mano

Las escaleras de mano pueden ser de madera, metálicas o de tijera y deben reunir los siguientes requisitos:

Dotadas de ganchos para poder estar sujetas a la parte superior de los elementos de apoyo.

Si se trata de postes, habrá de utilizarse abrazaderas de sujeción.

El apoyo inferior se afectará sobre superficies planas y sólidas y los montajes han de ir provistos de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante.

El ascenso y descenso no se hará de espaldas a la escalera, sino de frente.

No se podrán subir a brazo pesos que comprometan la seguridad del trabajador.

Las herramientas se introducirán en bolsas antes de iniciar el ascenso.

Los largueros serán de una pieza.

Las escaleras de madera no deben pintarse para que los defectos sobrevenidos puedan fácilmente apreciarse; los peldaños estarán ensamblados y no clavados.

No se utilizará la escalera simultáneamente por dos operarios.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que reúnan condiciones especiales para ello.

Las escaleras simples no tendrán más de 5 metros de longitud.

Se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.

Cuando las escaleras de mano se utilizan para acceder a lugares elevados, sus largueros deben prolongarse por lo menos un metro.

Las escaleras de tijera deberán disponer de cadena, cable o mecanismo similar y topes de seguridad de apertura.

8.2.2. Manejo de materiales con medios mecánicos

En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos.

La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de ganchos. Cables y eslingas.

Los fallos humanos los encontramos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

8.2.2.1 Ganchos

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Fallos de material en el gancho.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

8.2.2.2 Cables

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto, debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:

Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aun con cargas muy inferiores a lo habituales.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo

especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:

Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.

Cortado de cables: método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.

Engrase de cables: la grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.

Almacenamiento de cables: deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

8.2.2.3 Eslingas

Eslingas y estrobos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

Mala ejecución de la eslinga: las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras.

- Gazas cerradas con costuras: la costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
- Gazas cerradas con perrillos: son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.
    - Hasta 12 mm, Núm. Perrillos 3, Distancia 6 Diámetros.
    - De 12 mm a 20 mm, Núm. Perrillos 4, Distancia 6 Diámetros.
    - De 20 mm a 25 mm, Núm. Perrillos 5, Distancia 6 Diámetros.
    - De 25 mm a 35 mm, Núm. Perrillos 6, Distancia 6 Diámetros.
- Gazas con casquillos prensados: se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.

Mala elección de eslingas: para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:

- Capacidad de carga suficiente: la carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo recto).
- Composición del cable de la eslinga: deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.

Mala utilización de eslingas: para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:

- Cuidar del asentamiento de las eslingas: es fundamental que la eslinga quede bien asentada

en la parte baja del gancho.

- Evitar los cruces de eslingas: la mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
- Elegir los terminales adecuados: en una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
- Conservarlas en buen estado: no se deben dejar a la intemperie y menos aun tiradas por el suelo. Como mejor están es colgadas.

8.2.3. Andamios

Condiciones generales de seguridad

Los andamios deberán estar arriostrados para lograr su estabilidad y evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Las plataformas de trabajo de los andamios tendrán como mínimo 60 centímetros de anchura y estarán firmemente ancladas a la estructura; si fuera de tablones, estos se unirán fuertemente entre sí y la estructura.

Las plataformas de los andamios de los trabajos de más de 2 metros de altura estarán dotadas de barandillas perimetrales de 90 cm. de altura mínima, de listón intermedio y de rodapiés.

En las plataformas de los andamios está prohibido dejar o abandonar materiales o herramientas.

La plataforma del andamio permitirá la circulación de los trabajadores para la realización cómoda de los trabajos.

Está prohibido arrojar escombros desde los andamios.

Se prohíben fabricar morteros directamente en las plataformas.

La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 45 cm.

Está prohibido saltar desde la plataforma andamiada al interior de los edificios.

Los andamios serán objeto de inspección diaria por el responsable de la obra.

8.2.3.1 Andamios metálicos tubulares

Los andamios metálicos tubulares deben cumplir el documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (UNE 76502-90):

El montaje se hará por niveles de forma que se consoliden los tramos inferiores para poder amarrar el cinturón de seguridad y continuar así el montaje.

Tanto para el montaje como para el desmontaje se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaída cuando la plataforma supere los 2 metros.

Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos marineros o mediante eslingas normalizadas.

Los apoyos en el suelo se harán en zonas sin puntos débiles siendo recomendable el usar durmientes de madera.

Los módulos inferiores dispondrán de bases niveladoras.

Todos los cuerpos del andamio dispondrán de arriostramiento tipo cruz de San Andrés por ambas caras.

El perímetro de la plataforma de trabajo se protegerá con barandillas de 1 metro de altura, 5 cm., rodapié de 15 cm y barra intermedia.

Anchura de la plataforma o piso será mayor de 60 cm.

8.2.3.2 Andamios con ruedas

Estos son una variante de los tubulares y se caracterizan por tener ruedas y sirven para trabajar en pequeñas y medianas alturas.

Además de las condiciones de los tubulares deben cumplir:

Los cambios de posición deben hacerse sin personas ni materiales.

Antes de iniciar el trabajo se comprobará que las ruedas están frenadas.

8.2.3.3 Andamios colgados móviles

Cumplirán las siguientes condiciones:

Los pescantes sobre los que cuelga el andamio deberán ir sujetos al forjado y serán de material resistente y seguro.

Ancho mínimo de la plataforma de 60 cm.

Barandillas laterales.

Barandilla de 70 cm. en la parte interior.

Barandilla de 90 cm. en la posterior.

Listón intermedio.

Rodapié de 15 cm.

Separación máxima entre el andamio y la fachada de 45 cm.

Se mantendrán siempre horizontales.

Se suspenderán por lo menos de dos trócolas o carracas de elevación.

Los cables tendrán la longitud suficiente para apoyar el andamio al suelo.

Los ganchos de amarre tendrán pestillo de seguridad.

La distancia máxima de los módulos será de 3 m

Prueba de plena carga antes de ser utilizados.

Inspección ocular diaria.

8.2.3.4 Andamios con borriquetas

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima y colocados sobre dos apoyos en forma de uve invertida.

No se utilizarán para alturas superiores a 6,00 m.

Para alturas superiores a 3,00 m. irán arriostrados.

La máxima separación entre puntos de apoyo será de 3,50 m.

Para alturas de caída superiores a dos metros, dispondrán de barandilla perimetral.

El conjunto será estable y resistente.

Riesgos más frecuentes

Caídas a niveles inferiores debidas: a la mala colocación de las mismas, rotura de algunos de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado.

Golpes con la escalera al colocarla de forma incorrecta.

Normas básicas de seguridad

Se colocarán apartadas de los elementos móviles que puedan derribarlas.

Estarán fuera de las zonas de paso

Estará prohibida su utilización como pasarelas o plataformas

Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.

El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.

Los ascensos y descensos se harán siempre de frente de ellas.

Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.

Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.

Las escaleras dobles o de tijera, estarán provistas de cadenas o cables, que impidan que estas se abran al utilizarlas.

La inclinación de la escalera será aproximadamente de 75°, que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre apoyos.

Escaleras con pendiente entre 45° y 90° llevarán aros de protección para evitar caídas de espalda.

Si las escaleras son de madera, no se pintarán a fin de no ocultar nudos o vicios ocultos de la madera, barnizándose con material trasparente.

Los pies de la escalera irán calzados para evitar que se deslicen.

En el apoyo, la escalera sobresaldrá como mínimo un metro.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado.

Guantes apropiados.

Calzado de suela antideslizante.

Mono de trabajo adecuado.

Cinturón de seguridad clase 'A' o 'C'.

Cinturón portaherramientas.

Protecciones colectivas

Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso de personal por debajo de estos, así como que este coincida con zonas de acopio de materiales.

Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los derramamientos de fachada.

Se señalizará la zona de influencia, mientras duren las operaciones de montaje de los andamios.

8.3. Análisis de riesgos y prevenciones en maquinaria

8.3.1. Maquinaria en general

Riesgos más frecuentes

Vuelcos.

Hundimientos.

Colisiones.

Formación de atmósferas agresivas o molestas.

Ruido.

Explosión e incendios.

Atropellos.

Caídas a cualquier nivel.

Atrapamientos.

Cortes.

Golpes y proyecciones.

Contactos con energía eléctrica.

Los inherentes al propio lugar de utilización.

Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

Normas o medidas preventivas

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red.

Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánicamente o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de la reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de la maquina averiada o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Solo el Personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina.

La elevación o descenso, a máquina, de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar, quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los maquinistas, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista, se suplirán mediante operarios.

Se prohíbe la permanencia en la zona bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes, etc.

Toda la maquinaria de esta obra al circular por vías abiertas al público llevará luz ámbar giratoria, así como matricula.

No podrán circular a más de 20 Km/h en la obra y de 5 Km/h junto a peatones.

En general las máquinas pesadas de obra (incluso camiones) deberán disponer de la documentación acreditando que ha pasado todas las revisiones de la I.T.V. La maquinaria ligera, al no estar acogida a la I.T.V., irá acompañada de la documentación referente a la revisión periódica y ficha de mantenimiento, que estará disponible en la obra. El personal encargado de llevar la máquina (o conducir el camión) debe ser especialista y estar convenientemente autorizado por la empresa (y por la D.G.T. si de camión u otro vehículo similar se tratase).

Para los vehículos y máquinas pertenecientes a subcontratistas, se presentarán los documentos y certificados que acrediten su revisión por un taller cualificado, antes de empezar a trabajar en la obra, con una ficha de mantenimiento de cada máquina (donde quedarán establecidas las revisiones periódicas). Tendrán vigente la Póliza de Seguros con responsabilidad civil ilimitada, el carnet de la empresa y los seguros sociales cubiertos antes de comenzarse los trabajos en la obra.

Normas para los conductores de máquinas automotrices

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.

Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.

Suba y baje por los lugares previstos para ello, de forma frontal y asiéndose con ambas manos.

No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.

Si entra en contacto con una línea eléctrica. Pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la máquina, puede estar cargada de electricidad. En caso necesario, salte de la máquina evitando tocar al mismo tiempo la máquina y el suelo, salte lo más alejado posible de la máquina.

No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.

No permita que nadie se encarame sobre el vehículo.

Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener las suelas antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La máquina puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos.

Mantenga a la vista la zona de tarea. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.

No abandone la máquina con el motor en marcha.

No permita que haya operarios cerca del tajo del vehículo. Pueden sufrir accidentes por atropello.

Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.

Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.

No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.

Utilice siempre los equipos de protección individual que se le entreguen al llegar a la obra.

Respecte las vías de paso y de circulación señalizadas en la obra para paso de maquinaria.

No realice por su cuenta operaciones de mantenimiento complicadas, y en caso de pequeñas

reparaciones, utilice guantes para evitar quemaduras, impermeables y gafas de protección si debe manipular líquidos (batería, cambios de aceite, líquidos refrigerantes, etc.).

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo abre, puede causarle graves lesiones.

Evite tocar el líquido anti-corrosión; si debe hacerlo, protéjase con guantes y gafas anti-proyecciones.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo únicamente una vez frío.

No fume cuando manipule en la batería, puede incendiarse; ni cuando abastece de combustible. Los gases desprendidos son inflamables.

No toque el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes.

Si debe manipular por alguna causa el sistema eléctrico, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

Si utiliza para limpieza aire a presión, protéjase con una mascarilla anti-polvo de filtro recambiable, ropa de trabajo, mandil, botas y guantes de goma.

Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chispazos de los cables. Recuerde, que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede llegar a explosionar por chisporroteos.

No se admitirán máquinas que no vengan provistas de cabina anti-vuelco y anti-impactos de seguridad homologadas.

Las protecciones de la cabina anti-vuelco, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco o impacto, para que autorice el comienzo de los trabajos.

Se revisarán periódicamente, todos los puntos de escape del motor para tener seguridad de que el maquinista no respira gases tóxicos en el interior de la cabina.

La máquina estará dotada de un extintor de incendios de polvo químico seco.

8.3.2. Sierra

Riesgos más frecuentes

Corte y amputaciones en extremidades superiores.

Descargas eléctricas, rotura de disco.

Proyección de partículas.

Incendios.

Normas básicas de seguridad

El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos, que impidan los agravamientos por los órganos móviles

Se controlará el estado de los dientes de disco, así como la estructura de este.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para evitar incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado, guantes de cuero.

Calzado con plantilla anti-clavos.

Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.

Protecciones colectivas

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

8.3.3. Pala cargadora

Riesgos más frecuentes

Atropello.

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).

Caída de pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

Choque contra otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, gas o electricidad).

Desplomes de taludes o de frentes de excavación.

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Atrapamientos.

Proyección de objetos durante el trabajo.

Caída de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en ojos, afecciones respiratorias, etc.).

Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Medidas preventivas de seguridad

Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar de aceite de motor y de sistema hidráulico, con el motor frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).

Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instaladas (o pórtico de seguridad).

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.

Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o/y con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.

Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Tendrán luces y bocina de retroceso.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

8.3.4. Retroexcavadora

Riesgos más frecuentes

Atropello.

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).

Caída de pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

Choque contra otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, gas o electricidad).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Atrapamientos. Proyección de objetos durante el trabajo.

Caída de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y ambiental (trabajo conjunto de varias máquinas).

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en ojos, afecciones respiratorias, etc.).

Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

Medidas preventivas de seguridad

Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.

No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la máquina, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar de aceite de motor y de sistema hidráulico, con el motor frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).

No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

No se admitirán retroexcavadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instaladas (o pórtico de seguridad).

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.

Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.

Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Tendrán luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Se prohíbe utilizar la retroexcavadora como una grúa para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

El cambio de posición de la retroexcavadora, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.

Se instalará una señal de peligro sobre “un pie derecho”, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la máquina.

8.3.5. Hormigonera

Riesgos más frecuentes

Descargas eléctricas.

Atrapamientos por órganos móviles.

Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

Normas básicas de seguridad

La máquina estará situada en superficie llana y consistente.

Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasa.

Bajo ningún concepto de introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado.

Mono de trabajo y guantes de goma.

Botas de goma y mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas

La zona de trabajo estará claramente delimitada.

Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

8.3.6. Camión de transporte

Riesgos más frecuentes

Atropello de personas.

Choque contra otros vehículos.

Vuelco del camión.

Caídas.

Atrapamientos.

Medidas preventivas de seguridad

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos.

El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones

Pida que le doten de guantes o manoplas de cuero.

Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.

Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante cabos de gobierno atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.

8.3.7. Pequeñas compactaciones (pisones mecánicos)

Riesgos más frecuentes

Ruido.

Atrapamiento.

Golpes y caídas.

Explosión.

Máquina en marcha fuera de control.

Proyección de objetos.

Vibraciones.

Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

Medidas preventivas

Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.

Normas de seguridad para los operarios de pisones mecánicos

Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.

Riegue la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.

El pisón produce ruido. Utilice protecciones auditivas.

Utilice calzado con la puntera reforzada.

8.3.8. Herramientas manuales

En este grupo se incluye las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y rozadora.

Riesgos más frecuentes

Descargas eléctricas.

Proyección de partículas.

Caídas de altura.

Ambiente ruidoso.

Generación de polvos.

Explosiones e incendios.

Cortes en extremidades.

Normas básicas de seguridad

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones individuales

Casco homologado de seguridad.

Guantes de cuero.

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.

Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

Protecciones colectivas

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.

Los huecos estarán protegidos con barandillas.

8.3.9. Otras herramientas

Como norma general se tendrá en cuenta las siguientes características para el uso de la mayor parte de herramientas no enumeradas anteriormente.

Riesgos más frecuentes

Caídas en alturas y cortes en extremidades.

Descargas eléctricas por contactos directos o indirectos.

Ambiente ruidoso.

Proyección de partículas.

Generación de polvo.

Explosiones e incendios.

Normas básicas de seguridad

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, interruptor de hombre muerto y toma de tierra

El personal que utilice estas herramientas, ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que cumplan las instrucciones de conservación del fabricante

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las más pesadas en las baldas más cercanas al suelo.

La desconexión de herramientas no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe. Si hubiese necesidad de emplear las mangueras de extensión, estas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones individuales

Casco de seguridad homologado.

Guantes de cuero.

Protecciones auditivas y oculares, en el empleo de la pistola clavadora.

Cinturón de seguridad para trabajos en altura

Ropa de trabajo adecuada y ajustada.

Gafas de protección contra la proyección de partículas.

En cubiertas cremas protectoras para la piel.

Protecciones colectivas

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación o herramientas estarán en buen uso.

Los huecos estarán protegidos con barandillas.

8.4. Análisis de riesgos y prevenciones en instalaciones provisionales

8.4.1. Instalación provisional eléctrica

8.4.1.1 Descripción de la instalación

La instalación provisional eléctrica de la obra tendrá que estar con su correspondiente toma de tierra, con diferencial de alta sensibilidad, y protegido para evitar el acceso al mismo.

En la obra se distinguirán dos zonas: la zona A para instalaciones fijas y la zona B para instalaciones de mayor movilidad. Se dispondrá de una red general de tomas de tierra, según esquema TT.

La instalación de la obra tiene un armario general de distribución, conectado directamente a la red de distribución de baja tensión, con un seccionador general, y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales, seguido de otros armarios divisorios según la zona.

Los armarios de la zona a están compuestos de:

Entrada de corriente mediante toma de corriente estancas.

Seccionador general tetrapolar, con enclavamiento magnetotérmico.

Varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferencial de media sensibilidad, a tomas de corriente estancas, para alimentar: la hormigonera, el montacargas, etc.

Borna general de toma de tierra.

Los armarios de la zona B están compuestos de:

Entrada de corriente mediante toma de corriente estancas, seccionador magnetotérmico.

Varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de alta sensibilidad, a tomas de corriente estancas.

Borna general de toma de tierra, transformador de 24V.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.

Todos los contactos empleados estarán aislados para una tensión de 1000V.

B) Riesgos más Frecuentes.

Descargas eléctricas por contactos directos o indirectos.

Quemaduras o asfixia.

Normas básicas de seguridad

Para disminuir el riesgo durante la realización de los trabajos, se pueden tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

Aislamiento con respecto a tierra: tarimas, alfombrillas, etc.

Protección contra los contactos con partes en tensión. Capuchones, vainas, etc.

Aparatos para verificar la ausencia de tensión

Dispositivos y elementos para la puest6a a tierra y en cortocircuito.

Herramientas isoplastificadas.

Señalización del riesgo eléctrico y delimitación de la zona de trabajo.

Respecto al empleo de herramientas eléctricas portátiles

Se verificará el aislamiento y las protecciones que recubren a los conductores.

Cada una estará conectada a un diferencial individual.

Se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad.

Se dispondrá de puesta a tierra de masas y dispositivos de corte automáticos.

Los circuitos estarán separados.

El material estará protegido con doble aislamiento.

La tensión de alimentación no podrá exceder de 250V. En locales húmedos de 24V.

Se tendrán también en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

Se chequearán los circuitos con el comprobador de tensión.

Ningún trabajador si no está preparado, accionara aparatos eléctricos.

No se fijarán conductores eléctricos sobre la madera para evitar el peligro de incendios.

Los empalmes entre cables se harán con manguitos y cintas aislantes y autovulcanizantes.

La excesiva longitud de los cables, origina frecuentemente una caída de tensión al final de la línea, y es origen de muchos fallos y averías.

No se dejarán puntas de cables sueltas y sin aislar.

No se orinará sobre los conductores en tensión.

No se tirará bruscamente de los cables al retirarlos de los enchufes.

Se avisará al electricista de la obra, si hubiera defectos de aislamiento en cualquier maquinaria eléctrica.

En trabajos próximos a líneas eléctricas si hay posibilidad, se retirara la tensión de la línea, y si esto no es posible se colocarán pantallas protectoras o vainas aislantes.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquina, será tensado con piezas especiales. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800Kf, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores si van por el suelo, no serán pisados, ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

En las instalaciones de alumbrado, estarán separados los circuitos de vallas, accesos a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Las lámparas para el alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2.50 metros del piso o suelo, las que se puedan alcanzar con facilidad, estarán protegidas con una cubierta resistente.

Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptaren caso de incendio, o accidente de origen eléctrico.

Protecciones individuales

Casco de seguridad dieléctrico homologado.

Protección de la cara mediante pantallas para soldadura eléctrica.

Botas de goma aislante. Guantes aislantes de caucho o similar.

Gafas de protección para el trabajo con riesgo de radiaciones.

Chaqueta ignifuga.

Protecciones colectivas contra contactos directos

Alejamiento de las partes activas de la instalación.

Interposición de obstáculos, que impidan el contacto accidental.

Recubrimiento, con aislamiento apropiado, de las partes activas.

Contra contactos indirectos:

Instalación con tensión hasta 250V, es necesario sistema de protección por encima de 50V.

Instalación con tensión superior a 250V, es necesario un sistema de protección.

Aisladores, pantallas aisladoras, puesta a tierra de todas las máquinas que utilicen energía eléctrica. Transformadores

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

8.4.2. Instalaciones contra incendios

Riesgos más frecuentes

Golpes.

Quemaduras.

Intoxicaciones.

Normas básicas de seguridad

Se realizará una revisión periódica de las instalaciones eléctricas provisionales, de las provisiones de sustancias combustibles con envases cerrados y convenientemente aislados y protegidos.

Se prohibirá fumar a los almacenes con elementos de combustión fácil.

Se tienen que considerar otras medidas de extinción, como sacos de arena, agua, etc.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; por esto la importancia del orden y la limpieza a todos los trabajos, fundamentalmente en las escaleras.

Se colocarán señales de localización, indicando la posición del extintor, salidas de emergencia, prohibición de fumar en almacenes con productos inflamables, etc.

Se avisará inmediatamente a los bomberos en caso de incendio.

Revisión de los extintores cada año de su estado de funcionamiento.

Adiestramiento en el uso de extintores por parte de los trabajadores.

Aquellos trabajos que implique elevación de temperatura, corte con proyección de partículas incandescentes y soldadura se harán en lugares adecuados donde no exista riesgo de incendio.

Se retirará de la zona de trabajo aquellos materiales que sean combustibles. En caso de no poder realizar la retirada de materiales combustibles se procederá a protegerlos mediante mantas húmedas.

Se vigilará la caída de chispas y proyecciones incandescentes y una vez finalizado el trabajo se supervisará el entorno.

8.5. Análisis y evaluación inicial de los riesgos en montaje de aerogeneradores

8.5.1. Acceso por caminos

Desplazamiento del personal, material y maquinaria a la zona de trabajo.

Riesgos más frecuentes

Atrapamientos por volcado de vehículo.

Accidentes de tráfico.

Caída de objetos en manipulación.

Caída de objetos.

Caída a distinto nivel.

Normas básicas de seguridad

Localizar y reparar puntos débiles del camino, previo al tráfico de grúas y camiones.

Utilizar gafas de protección en días de fuerte viento.

Respetar el límite de velocidad de 30 km/h.

Con trabajadores trabajando en altura, no permanecer en la zona por peligro de caída de materiales y herramientas, obligatoria utilizar el casco de seguridad.

Equipos de operación

Grúas.

Vehículos.

Protecciones individuales

Gafas para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Ropa de alta visibilidad. Ropa de trabajo adecuada y ajustada.

Protecciones colectivas

Señalización.

8.5.2. Descarga de material ligero

Riesgos más frecuentes

Atrapamientos por o entre objetos.

Golpes contra objetos inmóviles.

Caída de objetos en manipulación.

Caída de objetos.

Caída a distinto nivel.

Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

Seleccionar el terreno adecuado antes de descargar.

Antes de manipular una carga, evaluar si puede ser manipulada por una persona, o varias, o si se puede manipular con medios mecánicos.

Recomendable el uso de equipos auxiliares para la manipulación de cargas.

Adoptar posturas estables para realizar esfuerzos.

Realizar esfuerzos con los brazos y piernas, no con la espalda.

Coger las cargas por sitios habilitados, si tienen.

No poner las manos en posiciones que puedan quedar atrapadas al descargar la carga.

Equipos de operación

Grúas (subcontratada).

Útiles y cables de descarga.

Maderas para nivelar el suelo.

Cuerda retenida.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

8.5.3. Descarga de material pesado

Incluiría tramos de torre, bloques de góndola, transformadores, palas, etc.

Operación

Comprobar la zona de descarga.

Montar las cunas de transporte en campo en la zona de descarga.

Confirmar la llegada del camión.

Comprobación interna de la torre sobre la góndola del camión.

Montar útiles de elevación y retenida.

Descargar el tramo sobre las cunas o elevar para su montaje.

Riesgos más frecuentes

Atrapamientos por o entre objetos.

Atrapamiento por volcado de maquinaria.

Golpes contra objetos o herramientas.

Caída de objetos.

Caída a distinto nivel.

Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

No ponerse nunca bajo la torre, ni de la pluma de la grúa, mantenerse en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos de máquinas en movimiento.

Asegurarse que los elementos son estables durante el desplazamiento, y una vez dispuestos en el suelo.

No tocar los elementos en movimiento mientras se está desplazando con las manos. Utilizar cuerdas de retenida, no tirar de los elementos con más fuerza de la que pueda hacer una persona.

Los movimientos de la grúa deben ser lentos y siempre en sentido vertical, evitando en todo momento los levantamientos de carga inclinados.

El camión grúa debe estar correctamente situado y calzado antes de efectuar alguna operación de descarga.

Equipos de operación

Grúas (subcontratada).

Útiles y cables de descarga.

Maderas para nivelar el suelo.

Cuerda retenida.

Escaleras.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

8.5.4. Comprobación del interior de la torre

Operación

Comprobar la buena sujeción de los elementos constitutivos internos a la estructura de la torre.

Riesgos más frecuentes

Golpes contra objetos o herramientas.

Caída de objetos en manipulación.

Caída a distinto nivel.

Caída al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad

Evitar caer dentro de la torre por resbalar.

Utilizar casco.

Utilizar guantes para manipular las plataformas.

Equipos de operación

Herramientas.

Bridas.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

8.5.5. Izado y montaje de torre

Operación

Montar útiles de izado.

Izado de la torre con grúas.

Dejar ir la retenida.

Repasar bridas.

En el primer tramo, desmontar el trámex central del suelo.

Montaje del tramo.

Riesgos más frecuentes

Golpes contra objetos o herramientas.

Caída de objetos en manipulación.

Caída a distinto nivel.

Caída al mismo nivel.

Atrapamiento por volcado de maquinaria.

Atrapamiento por o entre objetos.

Normas básicas de seguridad

Evitar caer dentro de la torre por resbalar.

Utilizar casco.

Utilizar guantes para manipular las plataformas

Equipos de operación

Grúas (subcontrada).

Útiles de izado de torre.

Grupo electrógeno para dar energía a herramientas.

Herramientas.

Intercomunicadores.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Gafas de protección para operaciones mecánicas.

Protectores auditivos.

Ropa de alta visibilidad.

Arneses anticaida.

8.5.6. Montaje de la celda de media tensión

Operación

Montaje de la biga de sujeción.

Montaje del polipasto / grúa.

Izado al interior de la torre des del suelo a la primera plataforma.

Sujeción de la celda en su posición.

Montaje del suelo de la celda.

Riesgos más frecuentes

Golpes contra objetos o herramientas.

Caída de objetos.

Caída a distinto nivel.

Atrapamiento por o entre objetos.

Normas básicas de seguridad

No poner las manos entre la pieza que elevamos y los travesaños de sujeción.

No ponerse nunca debajo de las piezas a elevar ni de la pluma de la grúa, mantenerse en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos en movimiento.

La primera plataforma de la torre realizarán el premontaje entre operarios.

Utilizar equipos de protección individual auditiva todos los operarios que estén en el interior de la torre cuando se empleen herramientas eléctricas.

Equipos de operación

Polipasto manual.

Útiles de izado.

Maderas para nivelar el suelo.

Herramientas.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

8.5.7. Montaje del transformador

Operación

Desmontar la plataforma superior del tramo 2.

Izar el transformador.

Fijar el transformador a la base.

Falcar el transformador.

Montar la plataforma superior del tramo 2.

Riesgos más frecuentes

Golpes contra objetos o herramientas.

Caída de objetos.

Caída a distinto nivel.

Atrapamiento por o entre objetos.

Normas básicas de seguridad

En el proceso de desmontaje de la plataforma superior y en el guiado del transformador los operarios se deben sujetar a la torre con cuerdas anticaidas.

No ponerse nunca debajo de las piezas a elevar ni de la pluma de la grúa, mantenerse en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos en movimiento.

Utilizar eslingas para el guiado del transformador a través de la brida.

Equipos de operación

Grúa.

Eslingas.

Útiles de izado.

Intercomunicadores.

Herramientas.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Arnés anticaída.

Cuerda anticaída.

Freno de seguridad.

Protecciones colectivas

Carril de vida.

8.5.8. Izado y montaje de la góndola

Riesgos más frecuentes

Golpes contra objetos o herramientas.

Caída de objetos.

Caída a distinto nivel.

Atrapamiento por o entre objetos.

Normas básicas de seguridad

Vigilar la limitación del viento para realizar los trabajos de izado.

No estar dentro del radio de acción del bloque sino se tienen tareas asignadas.

Establecer un único coordinador de la operación.

Vigilar la posición de las cuerdas de retenida, evitando pisarlas, que se enreden, etc.

En la recepción del bloque 1 los operarios se situarán bajo la brida, para evitar ser golpeados por este.

En la recepción del bloque 2, permanecer en una posición en que no se pueda quedar atrapado entre este y el bastidor central, ni con la carcasa.

En el izado del bloque 3, permanecer en una posición en que no se pueda quedar atrapado.

Equipos de operación

Grúa.

Cables de izado.

Útiles de retenida.

Guías para acoplar la góndola a la torre.

Armario de maniobras.

Útiles específicos propios.

Grupo electrógeno para herramientas.

Herramientas.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Arnés anticaída.

Protectores auditivos.

Ropa alta visibilidad.

8.5.9. Acoplamiento de bloques 2 y 3

Riesgos más frecuentes

Sobreesfuerzos.

Fatiga física.

Fatiga psíquica.

Caída al mismo nivel.

Atrapamiento por o entre objetos.

Normas básicas de seguridad

Establecer un único coordinador de la operación.

Mantener el orden en la zona de trabajo y la limpieza tanto en el espacio como en las herramientas.

Mantener un nivel de iluminación adecuado para los trabajos a realizar, 500 lux mínimos.

Se utilizarán luces portátiles, si el nivel de iluminación ambiental a las zonas de trabajo no es suficiente.

Realizar pequeñas paradas al trabajo cuando se consigan puntos seguros, dependiendo del nivel de

cansancio, físico y mental que se absorba.

Equipos de operación

Luces portátiles.

Útiles específicos propios.

Grupo electrógeno para herramientas.

Herramientas.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Arnés anticaída.

Protectores auditivos.

8.5.10. Bajada de cables

Operación

Subir y / o bajar cables de potencia en interior de la torre.

Conexionado de los cables al generador, armario de potencia y al convertidor.

Riesgos más frecuentes

Caída de objetos por manipulación.

Caída de objetos.

Caída a distinto nivel.

Atrapamiento por o entre objetos.

Proyección de partículas.

Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

Permanecer siempre asegurado a la escalera en las operaciones de bajada de cables.

Realizar descansos en los momentos de paro.

En las operaciones de subida o bajada se deben utilizar gafas de protección contra proyección de partículas.

Equipos de operación

Útiles específicos propios.

Grupo electrógeno para herramientas.

Herramientas de electricista.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Arnés anticaída.

Gafas de protección contra proyección de partículas.

8.5.11. Montaje de alargadores

Operación

Poner los útiles incluida la retenida.

Eslingas del alargador.

Montar el alargador a la pala.

Aproximar la tornillería a la pala.

Dar el ángulo adecuado.

Apretar la tornillería.

Riesgos más frecuentes

Caída al mismo nivel.

Atrapamiento por o entre objetos.

Choque contra objetos inmóviles.

Sobreesfuerzos.

Ruidos de 110 dbA.

Normas básicas de seguridad

En ningún caso se pondrá la mano entre la brida de la pala y el alargador.

Limpiar el interior de los alargadores ya sea de agua, barro, grasa, etc., antes de acceder en el interior.

Vigilar en mover piedras y materiales con las manos por la presencia de animales.

Equipos de operación

Grúas.

Eslinga.

Útiles de protección de las palas.

Útiles de los ángulos de las palas.

Cuerda de retenida.

Útiles específicos propios.

Grupo electrógeno para herramientas.

Herramientas.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Gafas de protección para operaciones mecánicas.

Protección auditiva.

8.5.12. Montaje de palas en góndola

Operación

Eslingas de las palas.

Izar la pala.

Ensamblaje.

Dejar las eslingas.

Riesgos más frecuentes

Caída a distinto nivel.

Caída de objetos.

Golpes por objetos o herramientas.

Sobreesfuerzos.

Ruidos de 110 dbA.

Normas básicas de seguridad

Al acceder a la torre para montar las palas, que esté premontada el sistema de evacuación de la torre.

No ponerse nunca bajo la pala, mantenerse en cada operación fuera del radio de peligro de las cargas y elementos de máquinas en movimiento o suspendidos.

Establecer un coordinador de la operación, para la maniobra de elevación de la pala permanecerá alejado una distancia mínima de 150m, y en todo momento durante el izado, coordinará con la grúa y con punta de torre, el ritmo de elevación de la pala.

Se recibirá siempre la pala, situándose en la góndola, saliendo el buje cuando la pala esté a la altura del buje y a una distancia de 20m.

Es recomendable que las herramientas que se utilicen en la operación estén atadas a la estructura del aerogenerador para evitar su caída.

En el uso del destornillador de impacto es OBLIGATORIO el uso de cascos de protección auditiva para todo el personal presente en el interior del buje.

Si es posible, se ha de minimizar el uso de las llaves dinamométricas manuales, y cambiarlas por llaves hidráulicas.

Equipos de operación

Grúas (subcontratada).

Útiles de protección de las palas.

Guía para acoplar la pala en el buje.

Armario de maniobras

Útiles específicos propios.

Grupo electrógeno para herramientas.

Herramientas.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Gafas de protección para operaciones mecánicas.

Protección auditiva.

Arnés anticaída.

Cuerda anticaída.

Protecciones colectivas

Equipo de evacuación de la torre.

8.5.13. Prueba preoperacionales

Las pruebas preoperacionales, mientras se contemplan las operaciones en tensión, deben ser realizadas por trabajadores con cualificación según el RD 614/2001.

Operación

Verificación de sensores, motores, actuadores y sistema hidráulico.

Riesgos más frecuentes

Contactos eléctricos

Proyección de partículas.

Explosiones.

Incendios.

Normas básicas de seguridad

Para los trabajos eléctricos en tensión, se debe revestir el arnés y vigilar que no se vistan elementos metálicos.

Los instrumentos de trabajo deben ser revisados antes de cada uso.

Las herramientas se deben comprobar antes de cada uso, vigilando que estén en buenas condiciones y homologadas.

Comprobar la presencia de los medios de extinción adecuados a las zonas de trabajo.

Comprobar que las protecciones mecánicas de las piezas móviles del generador están correctamente puestas.

Las puertas del armario eléctrico estarán cerradas mientas no sea necesaria ninguna actuación en su interior.

La extracción de la protección de metacrilato, para trabajos en la sección de potencia del armario eléctrico, se hará sin tensión y únicamente para la realización de una operación concreta que lo requiera.

Uso de pantalla y guantes dieléctricos en las medidas eléctricas y cualquier otra operación con tensión.

Las medidas eléctricas se harán siempre aguas debajo de una protección diferencial.

El uso de gafas para cualquier operación relacionada con el circuito hidráulico.

En caso de operación a la celda de MT, que cumplirá con la normativa de conexión equipotencial, se debe hacer uso de guantes y banqueta específicos para estas operaciones.

Comprobar que el sistema de parada de emergencia sea operativo y funcional.

Equipos de operación

Instrumentación y herramienta de electricista homologada.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Pantalla para operaciones eléctricas.

Gafas de protección contra proyección de partículas.

Guantes para operaciones eléctricas.

Arnés anticaídas.

Protecciones colectivas

Banquetas aislantes.

Alfombra aislante.

Comprobador.

Pértiga de salvamento.

8.5.14. Puesta en marcha

La puesta en marcha mientras contempla operaciones en tensión debe ser realizada por trabajadores con cualificación según el RD 614/2001.

La puesta en marcha es una combinación de todas las tareas anteriores, por lo que se deben seguir todas las prescripciones antes indicadas, en el momento en que sean de aplicación.

En este apartado tendremos únicamente en cuenta los riesgos que no previstos en anterioridad.

Operación

Verificación del funcionamiento global del aerogenerador.

Escuchar ruidos de la máquina.

Pruebas operacionales.

Trabajos de comprobación de potencia generada.

Riesgos más frecuentes

Atrapamientos por o entre objetos.

Ruido de 98 dbA.

Contactos eléctricos.

Incendios.

Normas básicas de seguridad

Comprobar la presencia de los medios de extinción adecuados a las zonas de trabajo.

Comprobar que todos los armarios eléctricos estén cerrados.

Premontar el equipo de evacuación de la máquina.

Desmontar la cuerda de seguridad del arnés para evitar que quede atrapada por partes móviles.

No permanecer en la zona de acción de los ejes en movimiento.

Antes de iniciar las maniobras con el generador, comprobar que el sistema de parada de emergencia es operativo y funcional.

Se limita el número de personas a la góndola a 2 para cada sistema de evacuación presente en la misma, para la realización de pruebas de puesta en marcha.

Equipos de operación

Instrumentación y herramienta de electricista y electrónica homologada.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Gafas para operaciones eléctricas.

Guantes para operaciones eléctricas.

Arnés anticaidas.

8.5.15. Puesta a punto

Esta función puede abastar actuaciones interdisciplinares (especificadas en cualquier fase anterior de la instalación o bien por incidencia posterior) y se deben aplicar las medidas de seguridad que en cada caso se tengan que contemplar.

Normas básicas de seguridad

Comprobar la presencia de los medios de extinción adecuados a las zonas de trabajo.

Premontar el equipo de evacuación de la máquina.

Equipos de operación

Instrumentación y herramienta de electricista y electrónica homologada.

Toda la herramienta, incluida la de mantenimiento.

Protecciones individuales

Guantes para operaciones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Casco de seguridad.

Gafas para operaciones eléctricas.

Gafas de protección para operaciones mecánicas.

Guantes para operaciones eléctricas.

Arnés anticaídas.

8.5.16. Trabajos con grúa

Operaciones

Descarga e izado de material pesado.

Riesgos más frecuentes

Caída de objetos.

Golpes por objetos o herramientas.

Atrapamiento por o entre objetos.

Atrapamiento por volcado de maquinaria.

Normas básicas de seguridad

Antes de iniciar la operación, comprobar que no hay elementos que puedan caer durante el proceso de descarga o izado de la pieza.

La descarga e izado de elementos es una tarea incompatible con todas las demás.

Sino están realizando tareas específicas a la descarga o izado del elemento, mantenerse fuera del radio de peligro de las grúas y las cargas.

Las grúas sólo deben ser operadas por personal autorizado y convenientemente formado.

Comprobar que la grúa está nivelada antes del izado de cargas, girando la pluma 360°.

Queda prohibido, durante las operaciones de izado utilizar el teléfono móvil para todo el personal de la maniobra.

Utilizar sistemas de comunicación entre el gruista y el coordinador de la operación.

Cumplir específicamente la IDI-01.801.

Equipos de operación

Grúa homologada y con autorizaciones administrativas en vigor.

Walky talky o similar.

Protecciones individuales

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Gafas de protección contra alumbramientos.

8.5.17. Acceso para la torre

Operaciones

Hacer uso del elevador.

Acceder de una plataforma a otra mediante la escalera

Riesgos más frecuentes

Caída a distinto nivel.

Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

Uso de elevador

- Es obligatorio el uso de todos los EPIs.
- Es obligatorio tener la formación de uso de este mismo, así como las maniobras de emergencia.
- Antes de salir del elevador se debe:
    - Ajustar el arnés.
    - Poner la mordaza sujeta al ancoraje frontal y comprobar el cierre del mosquetón.

- Poner la cuerda de seguridad sujeta del punto de ancoraje frontal para el mosquetón central y comprobar su cierre.
- Coger otro de los extremos de la cuerda de seguridad de uno de los escalones inferiores de la escalera interior al elevador, comprobar el cierre del mosquetón, comprobar que se está sujeto a la cabina del elevador.
- Abrir la trampilla inferior del elevador.
- Descender hasta conseguir la escalera exterior.
- Montar la mordaza sobre el rail de seguridad, comprobar las fijaciones y que se está bien sujeto.
- Comprobar que mosquetón tenemos al punto de ancoraje frontal y dejar la cuerda de seguridad.
- Recuperar la cuerda de seguridad del elevador sin dejarse ir del rail de seguridad.
- Seguir descendiendo por el rail de seguridad.
- En el acceso por la escalera deberemos seguir las precauciones para acceso por la escalera.

Uso de la escalera, la escalera es contrapesada, significa que nuestro peso tiende a apartarnos de ella. El personal se debe vestir con todos los EPIs y se deben conocer las técnicas de seguridad para trabajos en altura. El procedimiento para subir o bajar de la escalera es el siguiente:

- Ajustar el arnés.
- Poner la mordaza sujeta el punto de anclaje frontal. Comprobar el cierre del mosquetón.
- Poner la cuerda de seguridad sujeta el punto de anclaje frontal por mosquetón central. Comprobar el cierre del mosquetón.
- En caso de salir desde una plataforma diferente a la inferior hemos coger otro de los extremos de la cuerda de seguridad de uno de los es-escalonado de la escala cercano a nosotros o de los puntos de anclaje dispuestos en la plataforma superior de la torre, si nos encontramos en ella. Comprobar el cierre del mosquetón. Comprobar que hemos quedado sujetos a la escala mediante la cuerda de seguridad.
- Salir de la plataforma en la que nos encontramos hasta llegar al se-horno de cal.
- Montar la mordaza sobre el raíl de seguridad. Comprobar las fijaciones. Comprobar que hemos quedado sujetos al raíl de seguridad.
- Si estábamos asegurados mediante la cuerda de seguridad, soltar la cuerda del punto de anclaje, no desde el mosquetón que tenemos cogido nosotros, y recuperarla para transportar con nosotros.
- Ascender o bajar por la escalera.
- En caso de tener que soltarnos de la escalera para pasar a una plataforma u otro punto seguro, tenemos que asegurar en uso de la cuerda de seguridad.

Equipos de operación

Elevador.

Protecciones individuales

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Arnés anticaídas.

Cuerda de seguridad.

Guantes de protección mecánica.

8.5.18. Acceso a plataforma exterior y buje

Operación

Salida a la plataforma exterior.

Salida al buje.

Riesgos más frecuentes

Caída a distinto nivel.

Normas básicas de seguridad

Para la salida a la plataforma exterior y al buje han vestir todos los equipos de protección individual: Casco, arnés, cuerda de seguridad en I

Para desplazarnos por la plataforma exterior haremos uso de los puntos de anclaje, pintados de amarillo (ver imagen siguiente), y de la cuerda de seguridad en Y, por lo que vamos a garantizar que en todo momento estaremos sujetos de los puntos de anclaje por el mínimo de un punto. Estos puntos de anclaje cumplen con la normativa vigente y tienen capacidad para que dos personas se anclan a cada uno de ellos, con un máximo de 4 personas en toda la superficie.

Figura 1

Para realizar el paso al buje haremos uso de la barandilla de seguridad presente en el rodillo como elemento de anclaje (ver imagen). Esta barandilla cumple con los requisitos de la normativa vigente como punto de anclaje fijo con capacidad para una persona, en toda la barra. Como punto adicional hay un punto de anclaje situado entre la trampilla de acceso a la plataforma superior y el buje.

Figura 2

Protecciones individuales

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Arnés anticaídas.

Cuerda de seguridad en l.

8.5.19. Puesta a punto del elevador

Operación

Alineado del carril.

Ajuste del rail del elevador.

Puesta en marcha del elevador.

Riesgos más frecuentes

Caída a distinto nivel.

Caída de objetos manipulados.

Caída de objetos por desplome.

Normas básicas de seguridad

Disponer sobre la plataforma superior del equipo de evacuación.

Un trabajador debe permanecer sobre la plataforma superior en todo momento, a punto a socorrer al trabajador que realiza la operación en caso de que éste quedara suspendido en el vacío.

Estas operaciones deben ser realizadas por personal con conocimientos en trabajos en los que se utilizan cuerdas para acceder a lugares elevados.

Premontar sobre la pletina de anclaje de 2 Tm presente en la plataforma el superior de la torre la línea de seguridad supletoria, de modo que la cuerda cuelgue libremente. Comprobaremos que el mosquetón de anclaje queda cerrado.

Montar el elemento anticaídas (ASAP / Croll) sobre la cuerda, siguiendo las instrucciones del fabricante.

El operario que realice la operación de ajuste debe permanecer en todo momento anclado a la cuerda de seguridad mediante el elemento anticaídas.

Montaje y utilización del elevador de aerogenerador.

Antes de iniciar el aflojado de la escalera, comprobar que los pernos de la sujeción están perfectamente asentados sobre el suelo.

Para ascender por la escalera haremos uso de la línea de seguridad supletoria, así como nos aseguraremos con las cuerdas de seguridad en Y sobre los tramos aún fijos.

No se situarán trabajadores sobre ninguna de las plataformas inferiores en la zona donde se estén aflojando tramos de la escalera.

En caso de caída del operario de la operación, el operario que se encuentra en la plataforma superior procederá a montar el sistema de evacuación (Komet), sobre la misma pletina de 2 TM. Procederá a hacer correr la cuerda hasta que el mosquetón de conexión quede a la altura del operario suspendido. Este deberá proceder a pegar del mosquetón. En este momento avisará al compañero de la plataforma superior para que recupere un poco la cuerda y así poder desbloquear el sistema de bloqueo de la línea de vida supletoria. Una vez desbloqueado, el operario suspendido iniciar el descenso automático hasta llegar al suelo.

Equipos de operación

Herramientas manuales.

Protecciones individuales

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Arnés anticaídas.

Cuerda de seguridad.

Guantes de protección mecánica.

Sistema de retención de caída.

Sistema de evacuación.

8.5.20. Cableado de la celda de media tensión y del transformador

Operación

Alimentación eléctrica de obra de la torre.

Conexionado de la celda de media.

Conexionado del transformador.

Instalación de cables auxiliares internos de la torre.

Riesgos más frecuentes

Caída a distinto nivel.

Atrapamiento por o entre objetos.

Sobresfuerzos.

Contactos eléctricos.

Normas básicas de seguridad

En las operaciones eléctricas

Las operaciones deben realizarse sólo trabajadores con autorización para realizar trabajos eléctricos.

Vestir los equipos de protección eléctrica necesarios para las operaciones de conexión y desconexión.

Al comprobar si los interruptores se encuentran abiertos o cerrados, señalizar los armarios y cerrar con candado personal.

En las operaciones mecánicas

Los trabajos de instalación de cables y colocación de terminadores, se pueden hacer para trabajadores sin autorización para realizar trabajos eléctricos, debiendo ser revisados los trabajos para un trabajador con autorización si se trata de cables de baja tensión o cualificado, si se trata de cables de alta tensión.

Usar los equipos de protección en los desplazamientos por la torre.

Equipos de operación

Herramientas e instrumentación para trabajos eléctricos homologados.

Protecciones individuales

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Arnés anticaídas.

Cuerda con absorbido de energía.

Guantes de protección mecánica.

Guantes de protección eléctrica.

Pantalla de protección contra la formación de arco eléctrico.

Freno de seguridad.

8.5.21. Puesta en tensión del aerogenerador

Operación

Puesta en tensión del transformador.

Puesta en tensión del armario de potencia.

Riesgos más frecuentes

Contactos eléctricos.

Incendios.

Explosiones.

Normas básicas de seguridad

Comprobar la presencia de los medios de extinción adecuados a las zonas de trabajo.

Establecer un coordinador único en las operaciones.

Leer los procedimientos de trabajo y establecer los criterios de actuación antes de comenzar la operación.

Ensayar las operaciones sin tensión antes de realizarlas en tensión.

Equipos de operación

Comprobador de la secuencia de fases.

Tester o polímetro.

Linterna.

Walky Talky o similar.

Grupo electrógeno.

Cables de conexión eléctrica.

Protecciones individuales

Guantes dieléctricos clase 0, para trabajos en BT.

Guantes dieléctricos clase 3, para trabajos en MT.

Guantes de protección contra la fusión del guante dieléctrico.

Pantalla de protección contra la formación de arco eléctrico con casco aislante.

Protecciones colectivas

Alfombras dieléctricas según CEI IEC 111.

Banqueta aislante 30kV.

Pértiga de rescate.

8.6. Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios en obra

El riesgo más frecuente es el motivado por el sistema eléctrico debido a materiales inflamables como pinturas, disolventes y combustibles. Estos últimos, estarán ubicados en un local exclusivo, ventilado y con cartel de "Prohibido fumar y hacer fuego". Todos los aparatos de extinción de incendios serán revisados periódicamente.

Todo el personal que use este material, debe estar familiarizado con los sistemas de extinción de incendios. Los extintores (de Polvo Polivalente y cerca de cuadros eléctricos de CO_2), se situarán en los lugares de trabajo, colocados convenientemente, visibles y libres de obstáculos.

Riesgos más frecuentes

A continuación, se suministra un listado de materiales y trabajos que pueden originar un incendio, como guía para que se efectúe la oportuna prevención:

- Las hogueras de obra
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.

Normas básicas de seguridad

No permitir el incendio de hogueras.

Mantener ordenada la obra.

No almacenar objetos impregnados de combustible.

Mantener ventilados los almacenes.

Proteger materiales combustibles o peligrosos de manipulación.

8.7. Riesgos de daños a terceros

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la obra pueden venir producidos por la circulación de vehículos, transporte y suministro de materiales, por las carreteras y caminos del entorno de la obra a las zonas creadas como acopios, así como de la posible presencia de personas ajenas a la obra,

(curiosos). Por ello, se considerará zona de trabajo aquélla donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco metros alrededor de la primera zona.

Todas las zonas en las que por razones de trabajo o protección deban estar restringidas al paso de personas se vallarán convenientemente con carácter previo al inicio de las operaciones.

Riesgos más frecuentes

Caídas al mismo nivel

Caídas de objetos y materiales

Atropello

Derivados de los transportes de máquinas o productos

Máquinas, vehículos

Producidos por circulación de gente ajena a la obra.

Normas básicas de seguridad

Se señalizará la prohibición de paso al personal ajeno de la obra en los accesos a los tajos. Se señalizarán los trabajos con maquinaria pesada.

No se manipularán objetos sobre la vía pública.

Los desvíos de tráfico cumplirán con la "Guía Técnica para la Señalización de obras fijas y móviles".

Protecciones colectivas

Cinta de balizamiento.

Señalización viaria.

Conos.

9. Coordinación con otras empresas

Dado que durante la ejecución de la instalación de los aerogeneradores pueden existir interacciones con otras empresas distintas de las involucradas en las operaciones descritas: grúas, transportes pesados y trabajos eléctricos, el coordinador de seguridad de la obra deberá establecer la programación los trabajos de cada una de las empresas para evitar riesgos por el solapamiento de los cortes, así como establecer las pautas de trabajo en materia de prevención de riesgos laborales.

Como método de trabajo el encargado de Seguridad y Salud de la obra por la empresa instala notificará inmediatamente y si puede ser, con un día de antelación, las previsiones de trabajo, para que el coordinador de seguridad en la obra pueda establecer la coordinación de los planes de trabajo.

Como norma a priori se establece que en las zonas de instalación no se pueden realizar trabajos:

- De obra civil en un radio de 250 metros como mínimo
- Que impliquen vibraciones (vibrado del terreno, hincado de pilotes, vibrado de encofrados, etc.) a una distancia mínima de 500 metros.
- Con explosivos a una distancia mínima de 1000 metros. Se tomarán las siguientes medidas preventivas en el momento de la voladura:
- La empresa de voladuras podrá ampliar el radio de protección, pero no puede reducirlo.
- Los artificieros avisarán con un mínimo de 30 minutos antes de la voladura, y no podrán realizar hasta que reciban confirmación de los siguientes puntos.
    - No habrá cargas en elevación.

- Los trabajadores permanecerán a cubierto.

El coordinador puede establecer otros criterios, pero deberá hacerlos constar en acta. Los trabajadores deberán ser informados explícitamente y por escrito de estas modificaciones.

10. Riesgos laborales especiales

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIALES PREVISTAS
Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.	Protección interior de las excavaciones. Prever las sobrecargas estáticas o dinámicas sobre el terreno e instalación de apuntalamientos cuando sea necesario. Sistemas de seguridad anticaídas.
Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) Pórticos protectores de 5 m de altura. Calzado de seguridad.

Tabla 1

11. Resumen de riesgos potenciales

11.1. Riesgos profesionales

- Hundimiento o desplome repentino de una parte de la construcción.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Cortes y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Heridas por objetos punzantes.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Incendios.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Explosiones en el uso de equipos de oxicorte.
- Inhalación de polvo.
- Inhalación de humos y gases.
- Sobre-esfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.

- Electrocuciones.

Estos riesgos se consideran comunes a todas las unidades constructivas anteriormente descritas.

Así mismo deberán considerarse los riesgos propios de otros métodos de demolición, si se emplean: demolición por empuje, por tracción, con bolas, corte con lanza térmica, corte con disco o voladura controlada.

11.2. Riesgo de daños a terceros

- Inhalación de polvo.
- Atropellos.
- Caída de objetos.

11.3. Riesgos indirectos producto de omisiones de empresa

Relación de actuaciones de empresa cuya omisión genera riesgos indirectos:

Notificación a la autoridad laboral de la apertura del centro de trabajo acompañada del Plan de Seguridad y Salud. Aprobada (Art. 19 R.D.: 1627/1997).

Existencia del Libro de Incidencias en el centro de trabajo, y en poder del Coordinador o de la Dirección Facultativa. (Art. 13 R.D. 1627/1997).

Existencia en obra de un coordinador durante la ejecución nombrado por el promotor cuando en su ejecución intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. (Art. 3.2 R.D. 1627/1997).

Relación de la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos que presumiblemente se prevea puedan ser utilizados y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia. (Art. 4.7.b. Ley 31/1995 y Art. 41 Ley 31/1995).

Planificación, organización y control de la actividad preventiva, (Art. 4.7 Ley 31/1995) integrados en la planificación, organización y control de la obra (Art. 1.1 R.D. 39/1997), incluidos los procesos técnicos y línea jerárquica de la empresa con compromiso prevencionista en todos sus niveles, creando un conjunto coherente que integre la técnica, la organización del trabajo y las condiciones en que se efectúe el mismo, las relaciones sociales y factores ambientales (Art. 15. G. Ley 31/1995 y Art. 16 Ley 31/1995).

Creación del Comité de Seguridad y Salud cuando la plantilla supere los 50 trabajadores. (Art. 38 Ley 31/1995).

Crear o contratar los Servicios de Prevención. (Cap. IV Ley 31/1995 y Art. 12 y 16 del R.D. 39/1997).

Contratar auditoría o evacuación externa a fin de someter a la misma el servicio de prevención de la empresa que no hubiera concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada. (Cap. V. R.D. 39/1997).

Creación o contratación externa de la estructura de información prevencionista ascendente y descendente. (Art. 18 Ley 31/1995).

Formación prevencionista en y de todos los niveles jerárquicos. (Art. 19 Ley 31/1995)

Consulta y participación de los trabajadores en la Prevención. (Cap. V Ley 31/1995)

Creación y apertura del Archivo Documental de acuerdo con el Art. 23 y Art. 47.4 de la Ley 31/9195.

12. Condiciones de seguridad de la maquinaria

12.1. Riesgos maquinaria utilizada

Riesgos inherentes a la propia maquinaria

Para la retroexcavadora, apisonadora de rodillos metálicos, camión regador, camión de obra, dumper y bañeras, camión cuba de hormigón, pala cargadora, camión grúa, camión bomba de hormigón, motovolquete, grúas automotoras, extendedoras y niveladoras:

- Máquina en marcha fuera de control.
- Electrocución
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Golpes por movilidad de maquinaria.
- Ruido propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.

Para el compresor:

- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Incendio.
- Atrapamiento de personas.
- Vuelco.
- Rotura de la manguera de presión.

Riesgos inherentes máquina – tajo

Para la retroexcavadora, apisonadora de rodillos metálicos, camión regador, camión de obra, dumper y bañeras, camión cuba de hormigón, pala cargadora, camión grúa, camión bomba de hormigón, compresor, motovolquete, grúas automotoras, extendedoras:

Deslizamientos de la máquina (terrenos embarrados).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior al admisible).

Caídas por pendientes (Trabajo al borde de zanjas, cortes, etc.).

Riesgos máquina a terceros

Como riesgos generales para todas las máquinas están:

- Atropello.
- Proyección de objetos.
- Caídas de persona desde la máquina.

A continuación, solo se nombran los riesgos específicos distintos de los anteriores.

Retroexcavadora: golpes a terceros con el cazo.

Compresor: proyección de aire y partículas por rotura de manguera.

Riesgos de equipos manuales y medios auxiliares

Contactos directos e indirectos.

Mala utilización del equipo.

Desconocimiento del equipo.

Desconocimiento del manejo de los equipos manuales.

Cortes.

Rozaduras.

Golpes.

Sobreesfuerzos.

Ruidos.

Vibraciones.

12.2. Medidas preventivas de los riesgos de la maquinaria utilizada

Medidas preventivas de los riesgos inherentes a la propia máquina

Mantenimiento adecuado.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevaran siempre escrita de forma legible.

Los vehículos y maquinaria utilizados estarán dotados de póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha nunca se realizará en punto muerto.

Antes de arrancar el motor debe comprobar que todos los mandos están en su posición correcta, para evitar puestas en marcha intempestivas.

Todos los elementos móviles, poleas, cadenas y correas de transmisión, tendrán la adecuada protección para evitar los atrapamientos.

No se harán "ajustes" con la máquina en movimiento.

La máquina si tiene que circular por la vía pública cumplirá las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas para circular por vía pública.

Se procurará impedir el acceso a personas no autorizadas a la obra, aunque al tratarse de una pavimentación será difícil de conseguir.

No levantar en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras.

Cambiar el aceite del motor y sistema hidráulica en frío.

No guardar combustibles ni trapos en la máquina, pueden incendiarse.

Protegerse con guantes si hay que manipular líquidos anticorrosión. Utilizar gafas antiproyecciones.

Si hay que tocar el electrolito hacerlo protegido con guantes.

Si hay que manipular el sistema eléctrico, primero desconectar la máquina y extraer la llave contacto.

Antes de soltar tuberías del sistema hidráulico vaciarlas y limpiarlas de aceite. El aceite hidráulico es altamente corrosivo. Este aceite se depositará en bidones, preparados para ello, y luego serán recogidos por una empresa con la debida homologación.

No liberar los frenos de la máquina en posición parada sin antes haber instalado los calzos / tacos de

inmovilizadores de las ruedas.

Sonido intermitente para la marcha atrás en la máquina.

En las máquinas con riesgo de explosión se prohibirá, al personal que trabaje cuando estas máquinas estén en funcionamiento, fumar.

Las operaciones de repostaje se realizarán con el motor parado y las luces apagadas.

A los conductores de los camiones hormigonera al llegar a la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad.

Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del vertido del hormigón.

Respete las señales de tráfico internas de la obra.

Cuanto deba salir de la cabina del camión utilice el caso de seguridad.

A los conductores de los camiones al llegar a la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad:

Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones del señalista.

Circule únicamente por los lugares señalizados.

Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad, guantes y botas de seguridad.

Sobre la maquinaria, en los lugares de riesgo especifico, se colocarán bien visibles señales de "RIESGO, SUSTANCIAS CALIENTES" y "NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS".

Se entregará al personal encargado del manejo del Dumper (minivolquete) la siguiente normativa preventiva:

Considere que este vehículo no es un automóvil sino una máquina; trátela como tal y evitará accidentes.

Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.

No cargue el cubilete por encima de la carga máxima en él grabada.

No transporte personas en su dumper, es sumamente arriesgado para ellas y para usted y es algo totalmente prohibido en esta obra.

Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal; evitará accidentes. Los dumper se deben conducir mirando por los laterales de la máquina.

Evite descargar al borde de cortes de terreno si ante estos no existe instalado un tope final de recorrido.

Evite descargar al borde del corte de terreno si antes éste no existe instalado un tope final de recorrido.

Medidas preventivas de riesgos máquina a máquina

Circular con las luces encendidas, siempre que la visibilidad sea escasa, por cualquier circunstancia.

Adecuado aparcamiento de la maquinaria.

Deberá mirar siempre en el sentido de la marcha para evitar colisiones.

Los operarios harán sonar el claxon antes de empezar a mover la maquinaria.

Todas las máquinas dispondrán de rotor giratorio, el cual estará siempre encendido si la máquina está en funcionamiento.

Medidas preventivas en riesgos máquina – tajo

Limpieza de la calzada para evitar deslizamientos por terreno embarrados.

Colocar topes a 2 metros de la zanja para evitar aproximaciones a los tajos.

En caso de aparecer un vuelco en una máquina, para evitar los efectos de dicho vuelco sobre el operario. La máquina irá provista de sistema antivuelco.

La máquina, en caso de ser una retro, fijara los gatos estabilizadores al suelo y si fuese necesario realizará una plataforma para que la fijación al suelo sea perfecta.

Cuando se realice la descarga de tubos en la zanja, el oficial de segunda que vaya a colocar el tubo en la zanja se encontrará fuera de la zanja. Nunca se permitirá al obrero que se encuentre en el interior de la zanja.

Medidas preventivas en riesgos máquinas a terceros

Para subir o bajar de la máquina se utilizarán peldaños y asideros.

Los trabajadores no accederán a la máquina encaramándose a través de llantas, cubiertas, cadenas, guardabarros, evitando las caídas.

No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.

No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería.

No permitir el acceso a personas no autorizadas a la maquinaria.

Medidas preventivas en equipos auxiliares manuales y medios auxiliares

El peso máximo que cualquier operario manipulará manualmente será de 25 kg. Esto quiere decir, por ejemplo, que cada saco de cemento, que pesa 50 kg., deberá ser manipulado por dos operarios.

En ningún caso un operario será enviado a realizar cualquier tipo de labor a un lugar en el que se encuentre solo, entendiendo como tal el encontrarse fuera de la vista del resto de personal de obra. Se trata de prever la asistencia inmediata a cualquier operario que resulte afectado por cualquier accidente, indisposición, desmayo, etc. Por ejemplo, en el transporte y descarga en vertedero, el conductor del camión debe ir siempre acompañado de otro operario.

El operario que maneje cualquier máquina o máquina - herramienta (herramientas accionadas con energía eléctrica, compresor o motores de gasóleo o gasolina autónomos) poseerá autorización expresa por escrito, de la empresa contratista, para el uso de esa máquina o máquina - herramienta.

Todas las herramientas eléctricas están dotadas de doble aislamiento.

El personal que utilice las herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.

El acoplamiento de brocas discos, etc. se efectuará con la máquina desconexionada.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, estas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán en posición estable.

Cuando se taladre se asegurará que no existan cables u obstáculos en el punto de trabajo que puedan

producir accidentes al pasar la broca.

13. Prevención de riesgos profesionales

13.1. Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo especificado en el R.D. 542/2020 "Por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial". En el caso de que no exista Norma de Certificación o de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se las pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

El control de entrega y uso de los equipos de protección individual se realizará mediante firma del trabajador que los recibe.

Protección de la cabeza

Cascos, para todas las personas que participen en la obra, incluido visitantes.

Gafas de seguridad anti-impactos.

Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico.

Pantalla de seguridad para soldadura eléctrica.

Protectores auditivos, tapón de espuma y de auricular.

Mascarilla autofiltrante anti-polvo.

Respirador con dos orificios laterales.

Filtros para respirador con dos orificios laterales.

Protección del cuerpo

Cinturón anti-vibratorio.

Monos o buzos de algodón de trabajo color amarillo (corporativo).

Impermeables, así como ropa de abrigo

Delantal de cuero.

Mandil de cuero.

Chalecos reflectantes en trabajos tanto diurnos como nocturnos.

Protección extremidades superiores

Guantes de caucho de alta precisión.

Guantes lavables y transpirables para uso general para trabajos de hormigonado y albañilería.

Guantes de tacto para manejo de materiales y objetos.

Guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión (ferrallas).

Guantes de soldador.

Guantes dieléctricos hasta 1.000 V.

Manguitos para soldador.

Protección extremidades inferiores

Botas de seguridad clase I.

Botas impermeables al agua y humedad de caña alta.

Botas dieléctricas.

Polainas de soldador

13.2. Protecciones colectivas

Topes antidesplazamientos de vehículos en desniveles de excavaciones.

Barandilla con listón superior a 90 cm, quitamiedos a 50 cm y rodapiés con una altura de 15 cm.

Cubrición de huecos mediante chapa de acero o tablón de madera.

Alumbrado de las zonas de trabajo.

Señales acústicas en vehículos y maquinas

Cuerdas auxiliares para guía segura de cargas.

Extintores de polvo polivalente ABC.

Plataformas metálicas para el paso de personas y vehículos.

Toma de tierra, normalizada.

Interruptores diferenciales de 30 y 300 mA.

13.3. Señalización general

Señales de seguridad

Obligatorio uso del casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.

Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a diferente nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.

Entrada y salida de vehículos.

Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra, prohibido hacer fuego, prohibido fumar, materiales inflamables.

Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

Señalización del tráfico rodado

Señales de tráfico (precaución obras, limitaciones de velocidad, salida de camiones, etc.)

Conos de señalización e hitos de señalización TB-11.

Plafones direccionales.

Barrera de P.V.C. inyectado normalizada para el desvío de tráfico.

Señalización interna de la obra

Cordón de balizamiento reflectante.

Barandillas de limitación y protección en los bordes de las excavaciones (zanjas) y delimitación de las zonas de trabajo.

Vallas móviles metálicas.

Cerramiento provisional de la obra.

13.4. Formación e información

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de la organización de la seguridad y las normas generales de actuación en ese centro de trabajo.

Los empleados de los subcontratistas acreditarán haber recibido esta formación a través de su Empresa o Mutua de Accidentes de Trabajo.

Cuando un operario cambie de tipo de actividad, el Encargado le comunicará además del procedimiento de trabajo, los riesgos derivados del mismo y las medidas preventivas a adoptar.

13.5. Medicina preventiva y primeros auxilios

- Botiquín: este deberá disponer el contenido mínimo especificado en la legislación vigente, serán revisados periódicamente, reponiéndose inmediatamente lo consumido.
- Asistencia a los accidentes: en un lugar visible cerca del botiquín, se colocará un cartel indicando el centro asistencial más próximo.

14. Disposición final

Con lo expuesto en el presente documento, así como los planos, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto adjuntos en los anjeos, se consideran suficientemente descritos los puntos a desarrollar detallados en el artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, por el tipo de obra del que es objeto este estudio de seguridad y salud.

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado [redacted] del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya (EIC)

[redacted]

ANEXO 1: PLANOS

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 1: PLANOS

1. Protecciones individuales. Guantes y calzado 1
2. Protecciones individuales. Cascos, protecciones faciales y oculares 13
3. Protecciones individuales. Ropa de trabajo y arneses anticaída 14
4. Protecciones colectivas. Vallas, barandillas y topes 15
5. Protecciones colectivas. Apuntalamiento de zanjas y protecciones agujeros 16
6. Protecciones colectivas. Trabajo en zanjas y protecciones agujeros 17
7. Señalización de obra. Tipo señales y balizamiento 18
8. Señalización de obra. Dimensiones señales 20
9. Señalización de obra. Señales de prohibición 21
10. Señalización de obra. Señales de peligro y señales de advertencia 22
11. Señalización de obra. Señales de obligación 23

GUANTES

GUANTES DE CUERO

GUANTES AISLANTES

CALZADO

* TALÓN ANATÓMICO
* SUELA PU BIDENSIDAD ANTILISCANTE
  Y ANTIESTÁTICA

* CALZADO CON PUNTERA Y PLANTILLA
  DE ACERO Y ANTIESTÁTICA
* PENETRACIÓN Y ABSORCIÓN DE AGUA

SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-01-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES PERSONALES GUANTES Y CALZADO	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 1 de 12

CASCOS - GAFAS - PROTECTORES VARIOS

* CASCO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
* CORREA CON SEIS PUNTOS DE SUJECCIÓN
* MODELOS CON Y SIN ROSCA AJUSTABLE EN LA PARTE POSTERIOR

PROTECTORES AUDITIVOS

MASCARILLAS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA CONTRA POLVO Y PARTÍCULAS FINAS PERA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

CASCO CON OREJERAS

CASCO CON PROTECTOR FACIAL

DIFERENTES TIPOS DE GAFAS PROTECTORAS

CASCO CON PROTECTOR FACIAL Y OREJERAS

SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-02-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES PERSONALES	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 2 de 12

PROTECCIÓN ANTICAÍDAS - ROPA DE PROTECCIÓN

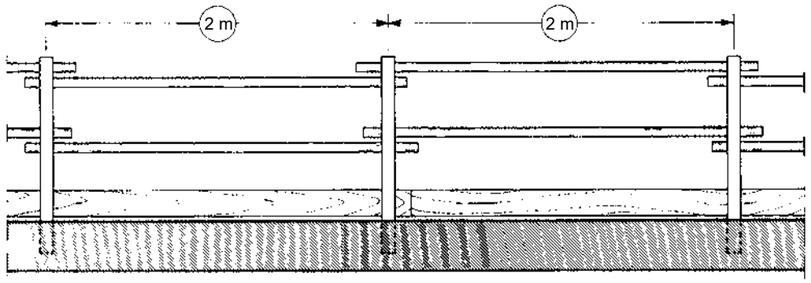
ARNÉS ANTICAÍDA

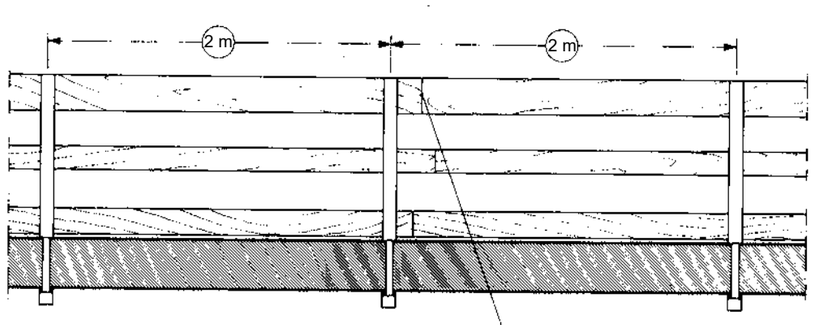
CITURÓN CON CUERDA REGULABLE
Y DOS MOSQUETONES

ROPA DE PROTECCIÓN
DE ALTA VISIBILIDAD

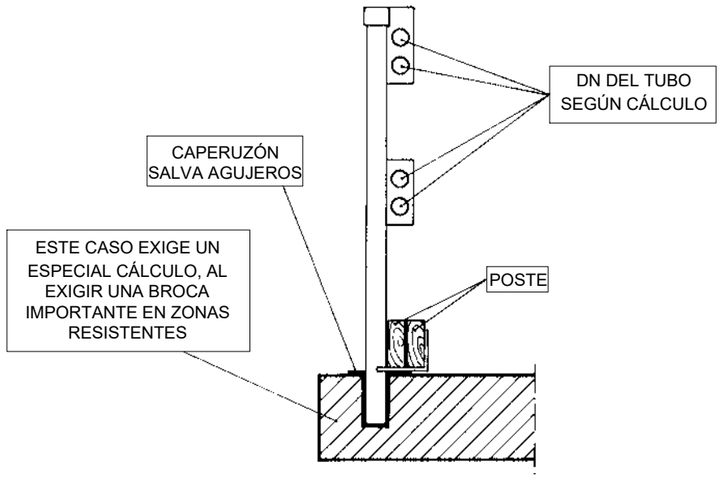
SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-03-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES PERSONALES	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 3 de 12

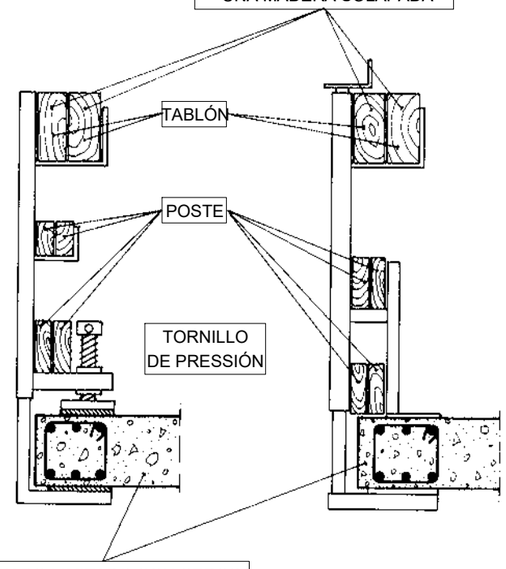
BARANDILLA DE SOPORTE TIPO "SARGENTO"





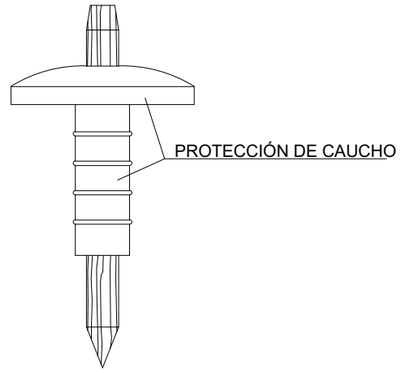
UNIÓN DE BARANDILLAS CON UNA MADERA SOLAPADA



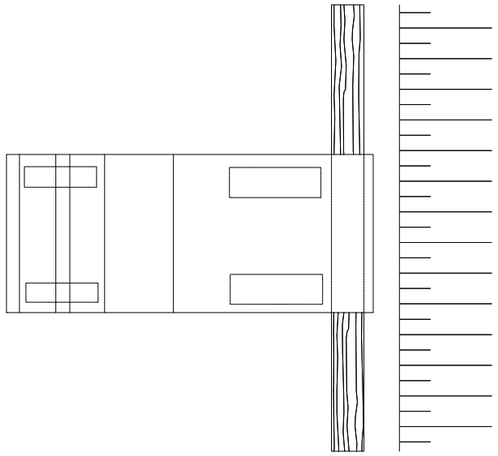


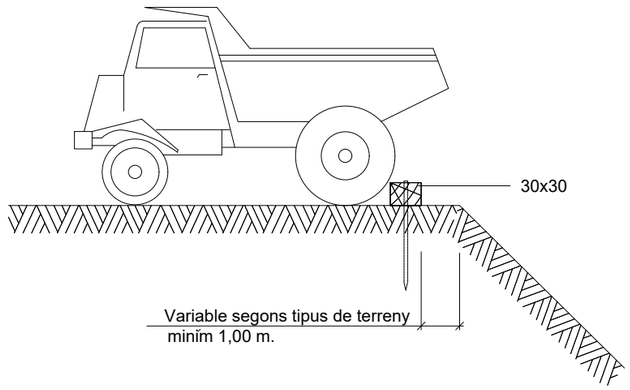
FORJADO LIMITADO CON CERCO. PARA ESTE CASO REFORZAR EL CERCO

PROTECCIÓN PARA ESTACAS

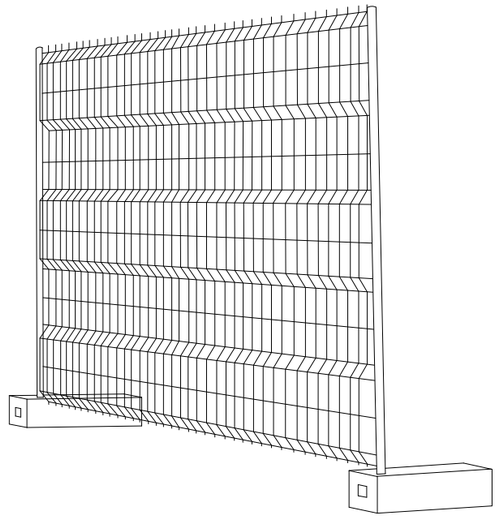


TOPE PERA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES





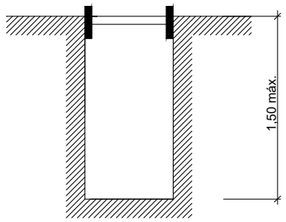
TANCA TRASLADABLE PERA DELIMITACIÓN OBRA



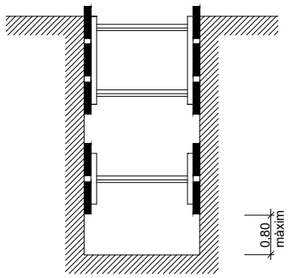
SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-04-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES PERSONALES	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 4 de 12

PROTECCIÓN DE ZANJAS

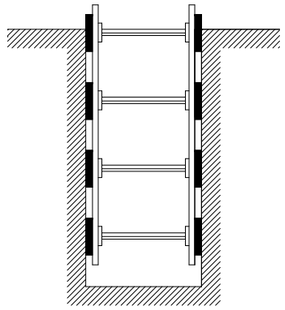
ENTIBACIÓN DE ZANJAS



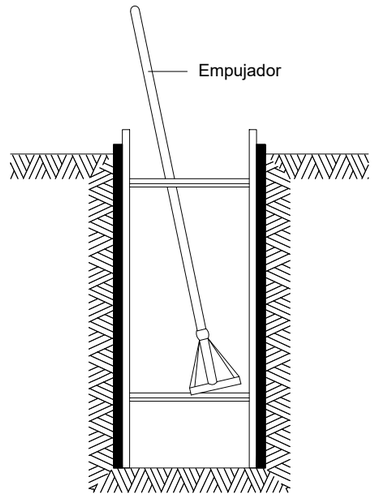
Zanja sin entibación

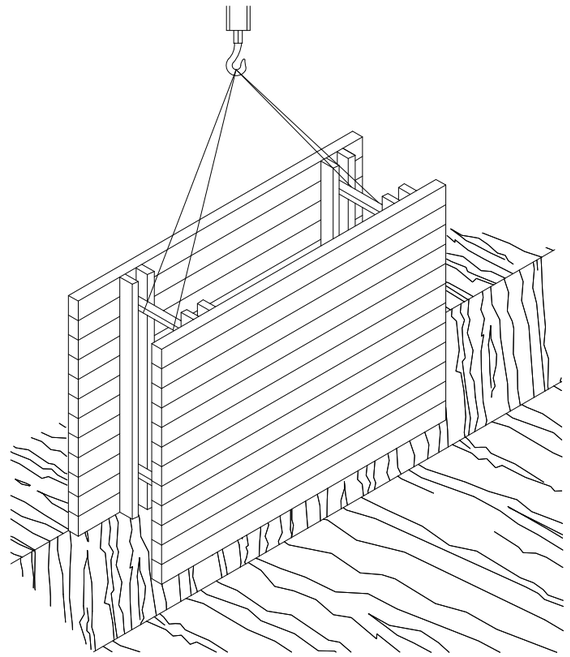


Zanjas con entibación sin sobrecarga

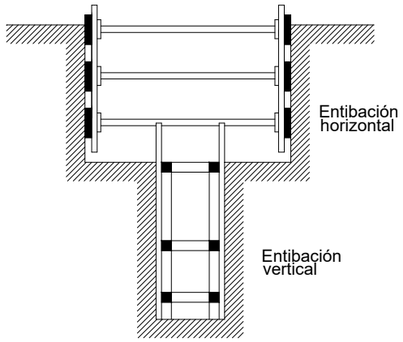


Zanjas con entibación con sobrecarga

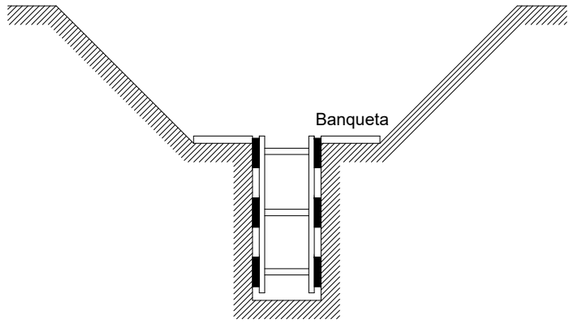




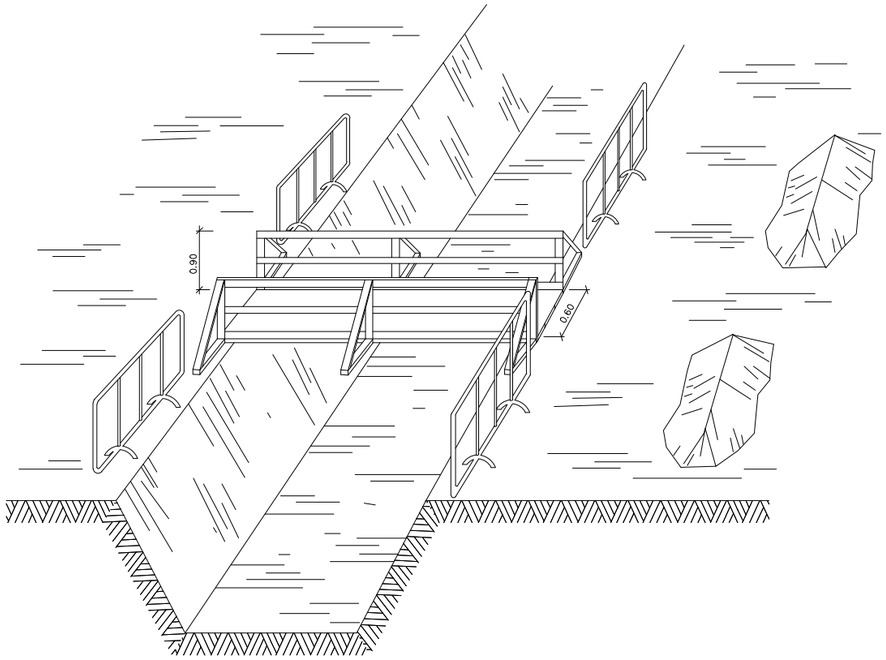
ZANJAS



Zanja profundidad con sobrecarga



Zanja con sobrecarga ligera

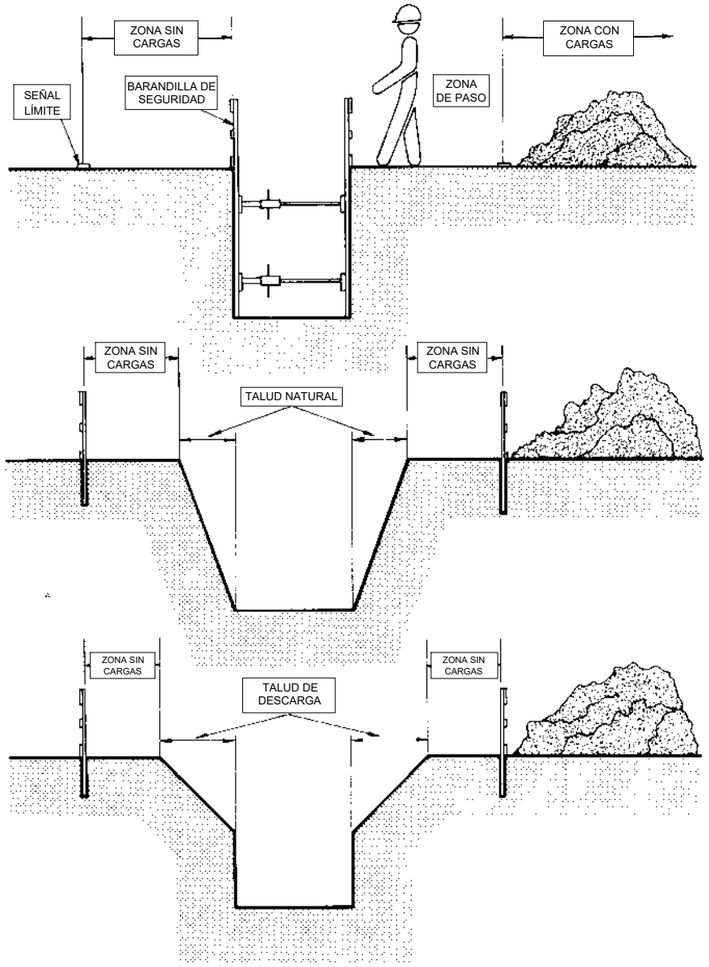


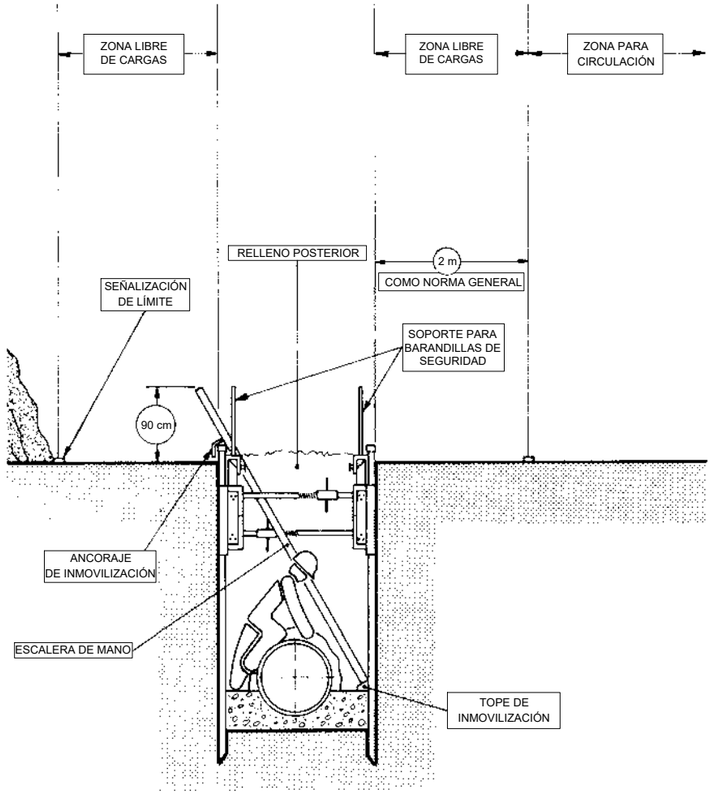
Ancho de zanjas en función de su profundidad.
Como mínimo la mencionada amplada anchura hace falta que sea de:

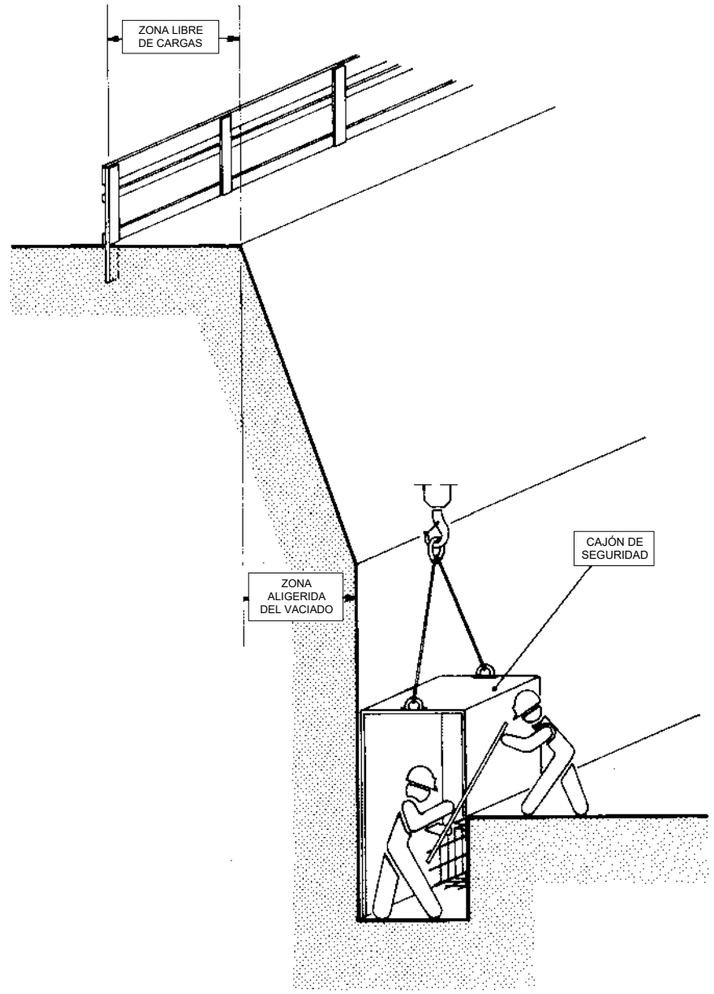
0,50 m. hasta a 1,00 m. de profundidad
0,65 m. hasta a 1,50 m. de profundidad
0,75 m. hasta a 2,00 m. de profundidad
0,80 m. hasta a 3,00 m. de profundidad
0,90 m. hasta a 4,00 m. de profundidad
1,00 m. pera más de 4,00 m. de profundidad

SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-05-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES PERSONALES	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 5 de 12

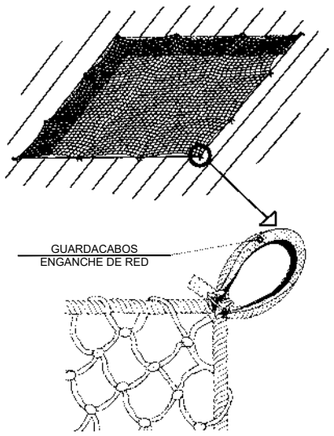
PROTECCIÓN DE ZANJAS



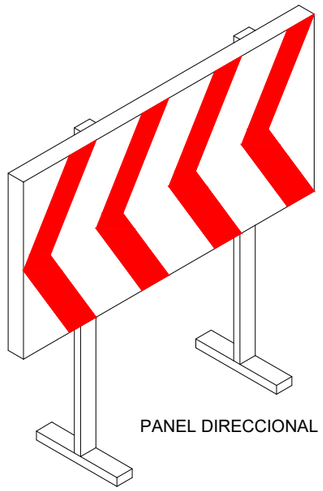




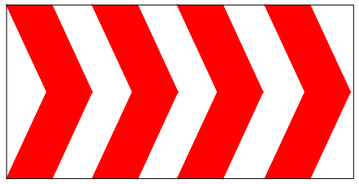
PROTECCIÓN DE AGUJEROS HORIZONTALES CON RED



SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-06-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 6 de 12



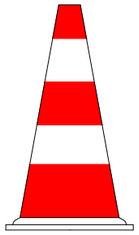
PANEL DIRECCIONAL

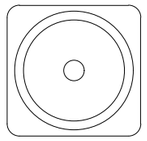


PANEL DIRECCIONAL
REFLECTANTE

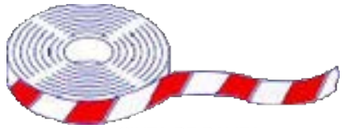
BALIZA

BARRERA FIXA



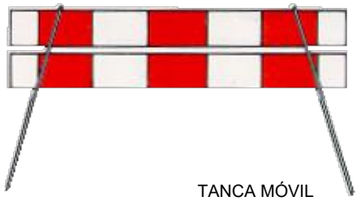


CONO DE BALIZAMIENTO
REFLECTANTE

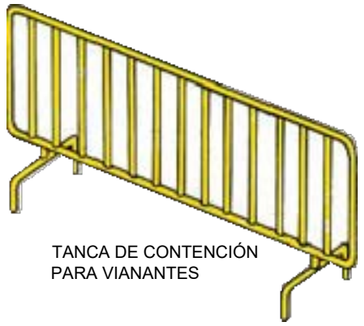


CINTA DE BALIZA

"ODOMETRO"
MEDIDOR DE DISTANCIAS



TANCA MÓVIL

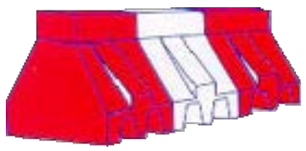


TANCA DE CONTENCIÓN
PARA VIANANTES

CORDÓN DE BANDERITAS

CORDÓN DE PORTA-LÁMPARAS
DE PLÁSTICO

PINTURA PARA
MARCAR CARRETERAS



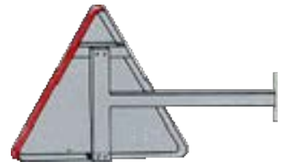
BARRERA DE PLÁSTICO

DOBLE ANCLAJE

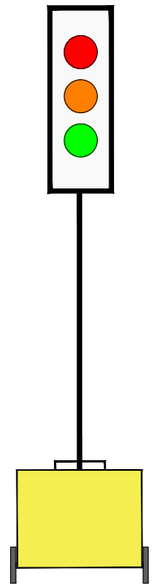
BARANDILLA CON
TUBO REDONDO

MÉNSULA

PALO EN CRUCE PARA
SEÑALES REDONDAS



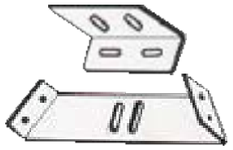
SOPORTE PERA PARED



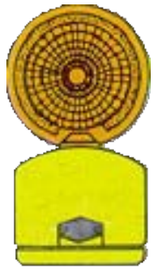
SEMÁFORO CON BATERÍA
PORTÁTIL

CRUCETA PARA PALO
MÓVIL GALVANIZADA

TRÍPODE PORTÁTIL
PARA SEÑALES

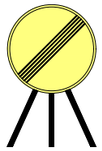


ANCLAJES



BALIZA INTERMITENTE
CON CÉLULA
FOTO-ELÉCTRICA

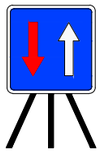
SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER, Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS, TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-07_08-R0.dwg; Núm. REVISIÓN: R0; SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, SEÑALIZACIONES DE OBRA	NÚM. PLANO: DOC 05; HOJA: 7 de 12



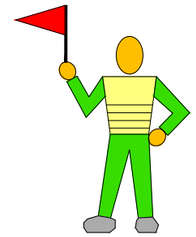
FI-PROH

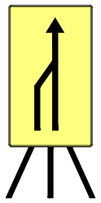
OBRA-R-401A

OBRA-R-401B

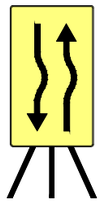


OBRA-R-6

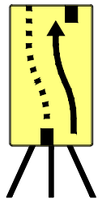




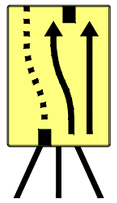
OBRA-S55



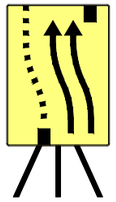
DESVIO



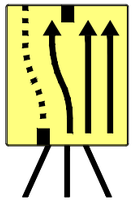
TS-61



TS-61-A

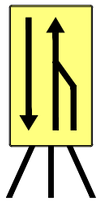


TS-61-B

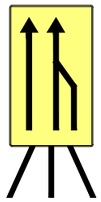


TS-61-C

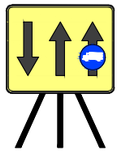
TS-61-D



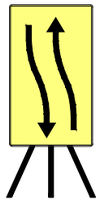
OBRA-S52-A



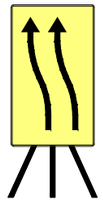
OBRA-S52



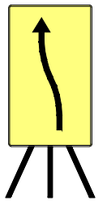
OBLI-CAM



DESVIO-2

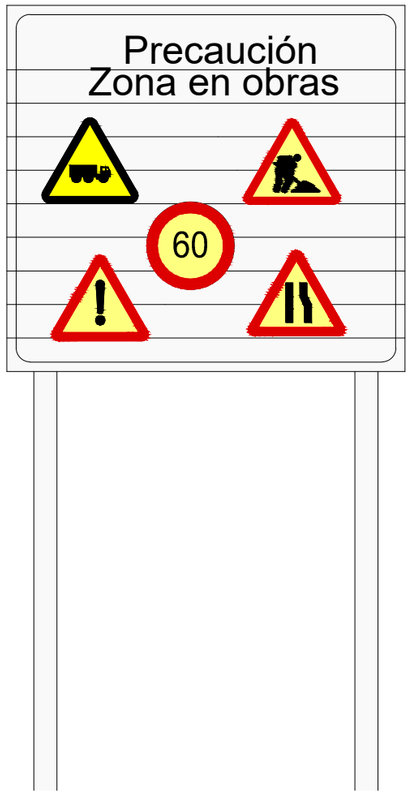


DESVIO-3



DESVIO-1

SALIDA DE CAMIONES



ADE-PROH

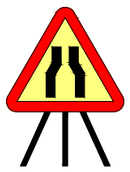
V-MAX-20

V-MAX-60

V-MAX-80

V-MAX-100

PRIORIDAD



OBRA-P17

OBRA-P17-A

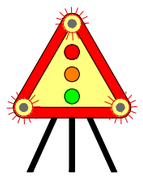
OBRA-P17-B

OBRA-P25

OBRAS+I

OBRAS

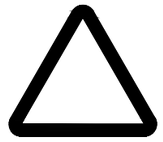
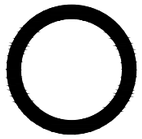
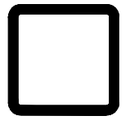
CONGESTIÓN



SEMÁFORO

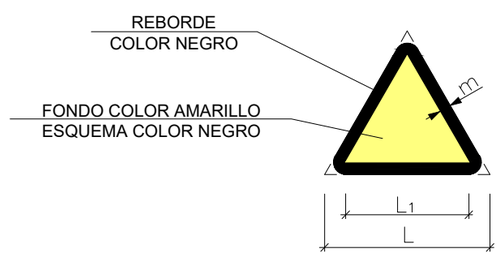
SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-07_08-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIONES DE OBRA	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 8 de 12

DISTANCIAS MÁXIMAS

DIMENSIÓN DE LA SEÑAL (en mm)	FORMA DE LA SEÑAL		
			
1189	36.98	48.72	53.19
861	26.76	35.10	37.61
594	17.48	25.85	26.58
420	12.36	17.57	18.70
297	8.76	12.48	13.20
210	6.10	8.38	9.30
148	4.36	6.19	6.62
105	3.09	4.10	4.70

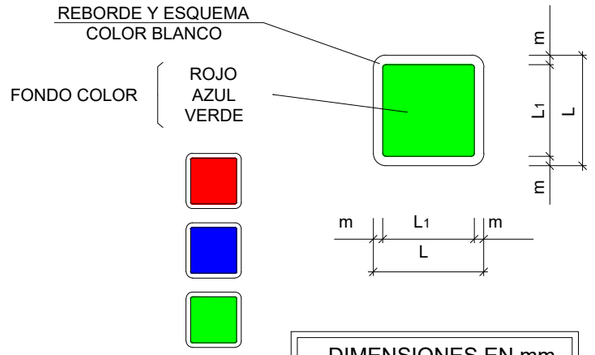
DISTANCIA EN METROS

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



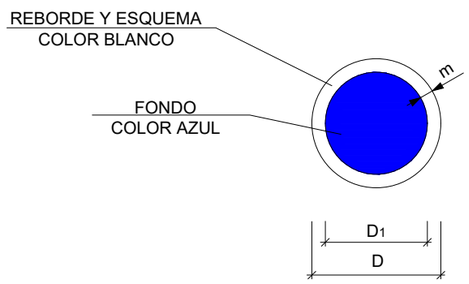
DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m.
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
145	121	8
105	87	5

SEÑALES SALVAMENTE VÍAS DE EVACUACIÓN EQUIPOS DE EXTINCIÓN



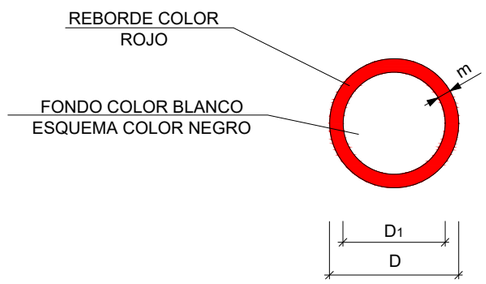
DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m.
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	288	11
145	132	8
105	95	5

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

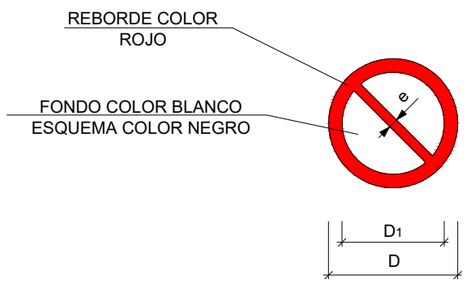


DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m.
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	288	11
145	132	8
105	95	5

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm	
D	D_1
594	420
420	297
297	210
210	148
145	105
105	74



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e.
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
145	105	11
105	74	8

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBORDE	FONDO	
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO ACCIONAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR SUELO NO SEGURO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDA LA ENTRADA	PROHIBIDA LA ENTRADA	NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO	NEGRO	ROJO	BLANCO	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBORDE	FONDO	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO EL PASO A LOS VIANANTES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBORDE	FONDO	
PROHIBIDO EL PASO TODA PERSONA AJENA A LA OBRA			ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO A PERSONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	
ALTO NO PASAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN LAS CARRETILLAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBORDE	FONDO	
NO CONECTAR SE ESTA TREBAJANDO	NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO	NEGRO	ROJO	BLANCO	
NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSIÓN	NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSIÓN	NEGRO	ROJO	BLANCO	
NO CONECTAR	NO CONECTAR	NEGRO	ROJO	BLANCO	

SENYALS DE PERILL

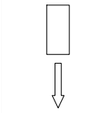
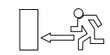
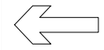
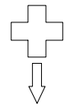
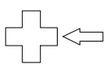
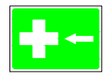
ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
CAÍDAS A DIFERENTE NIVEL		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
ALTA PRESSIÓN		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
PASO DE CARRETILLAS		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
RADIACIONES LÁSER		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
RIESGO DE CORROSIÓN		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
RIESGO INTOXICACIÓN		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
DESPRENDIMIENTOS		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
CAÍDA DE OBJETOS		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
MÁQUINA PESADA EN MOVIMENTO		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE EXPLOSIÓN MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIAL RADIACTIVO		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
TOMA DE TIERRA		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	
		NEGRO	NEGRO	AMARILLO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE EMERGENCIA		BLANCO	BLANCO	VERDE	
DIRECCIÓN HACIA LA SALIDA DE EMERGENCIA		BLANCO	BLANCO	VERDE	
VÍA DE EVACUACIÓN		BLANCO	BLANCO	VERDE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	BLANCO	VERDE	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	BLANCO	VERDE	
DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	BLANCO	VERDE	

SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.

Invall

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
EMILI RIBES ALCOVER
Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)

TÍTULO PROYECTO :
PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN
DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)

ESCALA EN DIN A3:
SIN ESCALA

FICHERO:
2466-LO-P0-DOC05-11-R0.dwg
Núm. REVISIÓN: R0
SUSTITUYE A: -

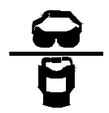
FECHA :
Noviembre 2025

TÍTULO PLANO :
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIONES

NÚM. PLANO:
DOC 05
HOJA:
11 de 12

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
USO DE LOS GUANTES		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE GAFAS		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO PROTECTORES AUDITIVOS		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DEL CASCO		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE MASCARILLA		BLANCO	BLANCO	AZUL	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE PANTALLA		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE GAFAS O PANTALLAS		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO CALZADO ANTIESTÁTICO		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO CINTURÓN DE SEGURIDAD		BLANCO	BLANCO	AZUL	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
USO CINTURÓN DE SEGURIDAD		BLANCO	BLANCO	AZUL	
ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE BOTAS DIELÉCTRICAS		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE BOTAS		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE GUANTES DIELÉCTRICOS		BLANCO	BLANCO	AZUL	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
RIESGO ELÉCTRICO		BLANCO	BLANCO	AZUL	
RIESGO ELÉCTRICO		BLANCO	BLANCO	AZUL	
TOMA DE TIERRA		BLANCO	BLANCO	AZUL	
RIESGO DE CORROSIÓN		BLANCO	BLANCO	AZUL	
RIESGO ELÉCTRICO		BLANCO	BLANCO	AZUL	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
RIESGO DE INCENDIO		BLANCO	BLANCO	AZUL	
RIESGO DE RADIACIÓN		BLANCO	BLANCO	AZUL	
RIESGO DE INTOXICACIÓN		BLANCO	BLANCO	AZUL	
RIESGO DE EXPLOSIÓN		BLANCO	BLANCO	AZUL	
RIESGO ELÉCTRICO		BLANCO	BLANCO	AZUL	

ESQUEMA SEÑAL		COLORES			SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFICADO	DIBUJO	COLOR	REBOR-DE	FONDO	
USO DE PROTECTOR FIJO		BLANCO	BLANCO	AZUL	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	BLANCO	AZUL	
USO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	BLANCO	AZUL	

SOLWINDET LAS LOMAS, S.L.	Invall	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: EMILI RIBES ALCOVER Ingeniero Industrial (Colegiado:10,327)	TÍTULO PROYECTO : PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	ESCALA EN DIN A3: SIN ESCALA	FICHERO: 2466-LO-P0-DOC05-12-R0.dwg Núm. REVISIÓN: R0 / SUSTITUYE A: -	FECHA : Noviembre 2025	TÍTULO PLANO : ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIONES	NÚM. PLANO: DOC 05 HOJA: 12 de 12

ANEXO 1: PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 1: PLIEGO DE CONDICIONES

1. Introducción ... 3
2. Normas de seguridad aplicables a la obra ... 3
   2.1. General ... 3
      2.1.1. Aspectos generales ... 3
      2.1.2. Equipos de protección individual ... 4
      2.1.3. Instalaciones y equipos de obra ... 5
3. Obligaciones de las partes implicadas ... 6
   3.1. Obligaciones del promotor ... 6
   3.2. Obligaciones de la dirección facultativa ... 6
   3.3. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas ... 6
      3.3.1. Obligaciones ... 6
      3.3.2. Responsabilidades ... 6
   3.4. Obligaciones de los trabajadores autónomos ... 7
4. Libro de incidencias ... 7
5. Organización legal de la seguridad y primeros auxilios en las obras ... 7
   5.1. Comité de seguridad y salud y delegados de prevención ... 7
6. Índices de control ... 8
   6.1. Índice de referencia ... 8
   6.2. Índice de frecuencia ... 8
   6.3. Índice de gravedad ... 8
   6.4. Duración media de incapacidad ... 8
7. Partes de accidentes ... 9
8. Estadísticas ... 9
9. Condiciones de los medios de protección ... 10
   9.1. Protección colectiva a utilizar ... 10
10. Equipos de protección ... 10
   10.1. Equipos de protección individual ... 10
11. Personal en obra ... 11
   11.1. Actuaciones de encargados de seguridad y mando ... 11
   11.2. Actuaciones del resto del personal ... 12
   11.3. Señalización a emplear en obra ... 12
12. Instalaciones de higiene y bienestar ... 12
13. Servicio de prevención y servicio médicos ... 13
14. Paralización de los trabajos ... 13

15. Formación e información a los trabajadores 14
16. Seguros de responsabilidad civil 14
17. Normas para certificación de elementos de seguridad 14

1. Introducción

El presente documento tarta de exponer las condiciones que deben de tener los sistemas de seguridad, así como todos los condicionantes de los mismos.

2. Normas de seguridad aplicables a la obra

2.1. General

2.1.1. Aspectos generales

Es de aplicación todo lo expuesto en la legislación vigente en relación con las medidas de seguridad y salud en obras de construcción:

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (BOE núm. 255, de 24/10/2015).
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 83, de 05/04/2014, páginas 29044 a 29295).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (BOE núm. 246, de 11/10/2008).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE núm. 204, de 25/08/2007, páginas 35747 a 35764).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (BOE núm. 302, de 19/12/2006).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE núm. 250, de 19/10/2006).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (BOE núm. 60, de 11/03/2006).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (BOE núm. 265, de 05/11/2005).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE núm. 274, de 13/11/2004, páginas 37486 a 37489).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (BOE núm. 27, de 31/01/2004).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos

laborales. (BOE núm. 298, de 13/12/2003, páginas 44408 a 44415).

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE núm. 148, de 21/06/2001).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE núm. 104, de 01/05/2001).
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. (BOE núm. 104, de 01/05/1998, páginas 14698 a 14700).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE núm. 188, de 07/08/1997).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. (BOE núm. 165, de 11/07/1997, páginas 21377 a 21390).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (BOE núm. 97, de 23/04/1997).
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. (BOE núm. 230, de 26/09/1995).
- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación. (BOE núm. 311, de 29/12/1987, páginas 38065 a 38071).
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (BOE núm. 224, de 18/09/1987, páginas 28050 a 28067).
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC <Marcas viales> de la Instrucción de Carreteras. (BOE núm. 185, de 04/08/1987, páginas 23816 a 23816).
- Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libreo de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. (BOE núm. 245, de 13/10/1986, páginas 34701 a 34707).
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos. (BOE núm. 180, de 29/07/1983).
- Orden de 9 de febrero de 1971 por la que se da nueva redacción a las disposiciones transitorias segunda y tercera del Reglamento General de Funcionarios del Movimiento. (BOE núm. 37, de 12/02/1971, páginas 2306 a 2307).
- Convenio colectivo provincial del sector de la Construcción y Obras Públicas.
- Manuales de uso y mantenimiento de la maquinaria utilizada.

2.1.2. Equipos de protección individual

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes

disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (BOE núm. 172, de 20/06/2020, páginas 42488 a 42519).

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (BOE núm. 140, de 12/06/1997).
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (BOE núm. 57, de 08/03/1995, páginas 7691 a 7692).
- UNE-EN ISO 20347:2022 Equipo de protección individual. Calzado de trabajo.
- UNE-EN ISO 20346:2022 Equipo de protección individual. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20345:2022 Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20344:2022 Equipos de protección individual. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN 341:2011 Equipos de protección individual contra caída de altura. Dispositivos de rescate.

2.1.3. Instalaciones y equipos de obra

- Real Decreto 355/2024, de 2 de abril, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 <Ascensores>, que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. (BOE núm. 91, de 13/04/2024, páginas 41008 a 41056).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (BOE núm. 139, de 09/06/2014).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (BOE núm. 246, de 11/10/2008).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías se seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE núm. 68, de 19/03/2008, páginas 16439 a 16554).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, de 28/03/2006, páginas 11816 a 11831).
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE núm. 170, de 17/07/2003, páginas 27867 a 27883).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE núm. 224, de 18/09/2002, páginas 33084 a 33086).
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquina de uso al aire libre. (BOE núm. 52, de 01/03/2002, páginas 8196 a 8238).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE núm. 266, de 06/11/1999).
- Orden de 18 de julio de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE.IEE/1978, <Instalaciones de Electricidad: alumbrado exterior>. (BOE núm. 192, de 12/08/1978, páginas

18958 a 18977).

- Reglamentación relativa a la protección contra incendios que resulte de aplicación.
- Ordenanzas municipales que resulten de aplicación.

3. Obligaciones de las partes implicadas

3.1. Obligaciones del promotor

El promotor de la obra está obligado a:

- Designar al coordinador del proyecto.
- Designar al coordinador de la ejecución de la obra.
- Designar al técnico competente que elabore el Plan de seguridad y Salud.

3.2. Obligaciones de la dirección facultativa

La Dirección facultativa cuando no exista coordinador de la ejecución está obligada a:

- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud.
- Responsable de que accedan a la obra sólo las personas.
- Remitir al Inspector de trabajo las anotaciones del Libro de Incidencias.
- Advertir al contratista de los incumplimientos de la normativa.
- Paralizar el tajo o la obra en el caso de riesgo grave e inminente.

3.3. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas en cuanto empresarios son los garantes de la integridad física de los trabajadores. Ello se manifiesta en un conjunto de obligaciones y responsabilidades que es necesario poner de relieve.

3.3.1. Obligaciones

Los contratistas y subcontratistas están obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva (apto. 3.1. MARCO NORMATIVO).
- Cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud en el trabajo. (apto. 3.5.).
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- La coordinación de las actividades preventivas de las empresas que operan en un mismo centro de trabajo u obra en los términos previstos en el artículo 24 de la LPRL.
- Informar a los trabajadores autónomos sobre las medidas a adoptar, así como emitir instrucciones en materia de seguridad y salud laboral. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador durante la ejecución de la obra y, en su caso, de la dirección facultativa.

3.3.2. Responsabilidades

Los contratistas y subcontratistas:

- Son responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Responden solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan en los términos del artículo 42.2 de la LPRL.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximen de responsabilidad a los contratistas y subcontratistas.

3.4. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Están obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Usar y utilizar adecuadamente los equipos de trabajo y los equipos de protección individual.
- Cumplir las medidas de seguridad y salud adoptadas por el contratista y/o empresario.
- Utilizar adecuadamente los utensilios, máquinas, herramientas e instalaciones.
- Informar sobre los posibles riesgos en su puesto de trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Por último, cumplir lo establecido en este plan de seguridad y salud.

4. Libro de incidencias

Según el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 cada centro de trabajo dispondrá de un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, donde se anotarán los resultados del control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Libro de Incidencias debe mantenerse siempre en obra en poder del coordinador de ejecución o en su caso de la Dirección Facultativa.

A este Libro tienen acceso para hacer anotaciones:

- La dirección facultativa.
- Los contratistas y subcontratistas.
- Los trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de las Administraciones públicas competentes.

5. Organización legal de la seguridad y primeros auxilios en las obras

5.1. Comité de seguridad y salud y delegados de prevención

Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Art. 35, 36, 37, 38, 39, 40).

Convenios Colectivos Provinciales.

Se nombrarán delegados de Prevención de acuerdo con lo previsto la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centro de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los delegados de Prevención serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo y serán designados por y entre representantes del personal.

Serán competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y, en especial, medidas contempladas en el Plan de Seguridad.
- Informar a la Dirección Facultativa de las deficiencias observadas en el Plan de Seguridad y del incumplimiento del mismo por parte de la empresa constructora en cualquiera de sus apartados.

6. Índices de control

En esta obra se llevarán los siguientes índices:

6.1. Índice de referencia

Número de siniestros con baja, acaecidos por cada cien trabajadores.

$$Índice\ incidencia = \frac{nº\ accidentes\ con\ baja}{nº\ tarbajadores} \cdot 100 \quad (1)$$

6.2. Índice de frecuencia

Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$Índice\ frecuencia = \frac{nº\ accidentes\ con\ baja}{nº\ horas\ trabajadas} \cdot 100 \quad (2)$$

6.3. Índice de gravedad

Número de jornadas perdidas, como consecuencia de accidentes por cada mil horas trabajadas.

$$Índice\ gravedad = \frac{nº\ jornadas\ perdidas}{nº\ horas\ trabajadas} \cdot 100 \quad (3)$$

6.4. Duración media de incapacidad

Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$Duración\ media\ incapacidad = \frac{nº\ jornadas\ perdidas}{nº\ accidentes\ con\ baja} \cdot 100 \quad (4)$$

7. Partes de accidentes

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica contratista: los partes de accidente recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Identificación de la Obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre de accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Identificación de la Obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre de accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de la obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (Verificación nominal y versiones de los mismos).
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
    - ¿Cómo se hubiera podido evitar?
    - Ordenes inmediatas a ejecutar.

8. Estadísticas

Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen hasta su terminación y se completarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los índices de control se llevarán a un estudio con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se

colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

9. Condiciones de los medios de protección

9.1. Protección colectiva a utilizar

- Vallas de limitación y protección para zonas de acceso restringido.
- Señales de tráfico: Estarán colocadas de dos formas: unas generales a lo largo de toda la obra para advertir la presencia de las obras y otras particulares en cada tajo de trabajo y zonas de especial peligrosidad.
- Cinta de balizamiento: Será usada para delimitar zonas conflictivas y de acceso restringido.
- Topes de desplazamiento de vehículos para las paralizaciones de emergencia, en paradas en rampas pronunciadas y durante las reparaciones y mantenimientos. (Es aplicable a la maquinaria).
- Jalones de señalización.
- Balizamiento luminoso durante la noche en zonas de paso alternativo y zonas de alteración brusca del tráfico.
- Extintores en zonas con peligro de incendio y vehículos estratégicos de obra.
- Riegos de agua para mantener la vía de servicio y caminos de obra en buenas condiciones de uso, así como para la eliminación del polvo.
- Barrido de la zona de trabajo para la eliminación de gravillas y partícula sueltas. Para evitar riesgos de derrapes y proyecciones de partículas a los vehículos que transitan por la obra.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Puesta a tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento).
- Carcasas de protección para poleas, piñones de engranajes, transmisiones, etc.

10. Equipos de protección

La relación que se muestra a continuación no es más que una relación indicativa, esto quiere decir que los trabajadores se pondrán los EPI's siempre y cuando la situación en el tajo lo requiera.

Cascos. Para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes, en aquellas unidades constructivas que lleven asociado riesgos de caída de objetos. Siempre serán homologados.

10.1. Equipos de protección individual

La relación que se muestra a continuación no es más que una relación indicativa, esto quiere decir que los trabajadores se pondrán los EPI's siempre y cuando la situación en el tajo lo requiera.

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes, en aquellas unidades constructivas que lleven asociado riesgos de caída de objetos. Siempre serán homologados.
- Guantes de uso general: para el manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas, descargas, manipulación de bordillos, piezas prefabricadas, tubos, colocación de ferralla, etc.). Siempre serán homologados.
- Guantes de neopreno: para el manejo de productos agresivos químicamente (emulsiones,

cementos, etc.). Siempre serán homologados.

- Botas de agua: para la puesta en obra del hormigón y trabajos en zonas húmedas. Siempre serán homologados.
- Mascarillas: de utilización en ambientes pulvígenos. Siempre serán homologados.
- Botas de seguridad: de cuero o lona para todo el personal de obra que realice trabajos con riesgo de golpes o heridas punzantes en los pies, con puntera reforzada. Siempre serán homologados.
- Funda de trabajo, o cazadora pantalón: para todos los trabajadores. Se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra. Cuando se rompan o deterioren la empresa dará otro a dicho trabajador. Siempre serán homologados.
- Trajes de agua. Impermeables: para casos de lluvia. Siempre serán homologados.
- Gafas: contra impactos y antipolvo para aquellos trabajos donde puedan producirse proyecciones de partículas (uso de radial, taladros, martillos rompedores, etc.). Siempre serán homologados.
- Mascarilla antipolvo: para las personas que estén expuestas a ambientes con alto índice de polvo o manejen sustancias pulverulentas. Siempre serán homologados.
- Protectores auditivos: para las personas que trabajen con maquinaria con alto nivel de ruido o estén expuestas a él (martillos rompedores, proximidad a compresores, etc.). Siempre serán homologados.
- Cinturón antivibratorio: para maquinistas y personal expuesto. Siempre serán homologados.
- Chalecos reflectantes: para los señalistas y personal encargado de la regulación del tráfico. Siempre serán homologados.
- Guantes dieléctricos: para los electricistas en las labores de instalación y mantenimiento. Siempre serán homologados.
- Mandil de cuero: para los trabajadores que extiende el aglomerado. Siempre serán homologados.
- Botas dieléctricas: para los electricistas. Siempre serán homologados.
- Rodilleras y coderas: personal en trabajos vibratorios. Siempre serán homologados.
- Polainas, mandiles, manguitos y mascarillas para la extensión de productos bituminosos. Siempre serán homologados.

11. Personal en obra

11.1. Actuaciones de encargados de seguridad y mando

Las personas encargadas de seguridad y los mandos de la obra deberán.

- Cumplir la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997, así como toda la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Hacer que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados.
- Hacer que esta utilización sea correcta.

- No permitir que se cometan imprudencias, tanto por exceso de confianza como por negligencia o ignorancia.
- Hacer que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designar las personas idóneas para que dirijan las maniobras de grúas y vehículos.
- Disponer las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Parar el tajo en caso de observar riesgos de accidente inminente.

11.2. Actuaciones del resto del personal

El resto de personal en obra deberá:

- Cumplir la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos.
- Todos los trabajadores deberán ir provistos de la ropa de trabajo, casco y demás prendas de protección que su puesto de trabajo requiera.
- La no utilización de estos equipos será falta grave.
- Acceder al punto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No utilizar las grúas como medio de acceso, ni las máquinas como medio de transporte.
- No situarse en el radio de acción de las máquinas en movimiento.
- No permanecer debajo de cargas suspendidas.
- No manipular en cuadros o líneas eléctricas. En caso de avería deberán avisar al encargado o personal de mantenimiento correspondiente.
- Cumplir las instrucciones que reciban de los encargados de seguridad y mandos.
- No consumir bebidas alcohólicas ni drogas durante las horas de trabajo.

11.3. Señalización a emplear en obra

Se dispondrá la señalización según lo expuesto en la Norma de Carreteras 8.3-IC, de septiembre de 1987.

Se dispondrán las señales de:

- Señales de obligación.
- Señales de prohibición.
- Señales de advertencia.

Que el contratista considere más adecuadas, y según los croquis adjuntos.

12. Instalaciones de higiene y bienestar

Botiquín compuesto por:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96°
- Tintura de iodo

- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Gasa Estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Apósitos autoadhesivos.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Manual de primeros auxilios.
- Panel indicativo con los números de teléfonos necesarios en caso de accidente.

13. Servicio de prevención y servicio médicos

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico en la mutua previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un año. Se dará comunicación vía Fax a los Centros médicos y de Urgencias, de la apertura de los tajos.

14. Paralización de los trabajos

Según el artículo 21 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los representantes legales de los trabajadores o, en su caso, lo delegados de prevención, tienen la facultad de paralizar la obra ante un riesgo grave o inminente.

Así mismo, el Inspector de trabajo puede paralizar los trabajos cuando compruebe que la inobservancia de la normativa en prevención de riesgos laborales implica un riesgo grave e inminente.

Por otro lado, el artículo 14 del Real Decreto 1627/1997, plantea un supuesto distinto para la paralización de los trabajos:

El coordinador durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa, ante el incumplimiento de las medidas de seguridad, advertirá al contratista y dejará constancia en el libro de incidencias.

En caso de riesgo grave e inminente tanto el coordinador como cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa paralizar un tajo o incluso toda la obra.

De ello se dará cuenta al inspector de trabajo, a los contratistas y subcontratistas afectados y a los representantes de los trabajadores.

15. Formación e información a los trabajadores

Se darán cursos a los trabajadores en materia de seguridad y salud con intensificación a los trabajadores de maquinaria sobre los riesgos y forma de actuar ante contactos directos.

También se formará a los trabajadores en la utilización de los equipos de protección individual de su uso y de su mantenimiento.

Se leerá y comentará el plan de seguridad a todos los trabajadores de la empresa, y se pondrá a disposición de los subcontratistas y posibles trabajadores autónomos que trabajen en ella antes del comienzo de los tajos.

16. Seguros de responsabilidad civil

El Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como instructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual en su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe ampliarla al campo de la responsabilidad civil patronal.

17. Normas para certificación de elementos de seguridad

Una vez al mes la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y, sin este requisito, no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad, sólo las partidas que intervienen como Medidas de Seguridad, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el citado presupuesto se añadirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

ANEXO 3: PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE ANEXO 3: PRESUPUESTO

1. Objeto 3
2. Justificación de precios 4
3. Mediciones 96
4. Cuadro de precios núm. 1 111
5. Cuadro de precios núm. 2 119
6. Presupuesto parcial 132
7. Presupuesto general 138

1. Objeto

El objeto del presente documento es proporcionar la estimación realizada de los costes asociados para llevar a cabo las medidas indicadas en el estudio de seguridad y salud del proyecto durante las tareas de construcción del parque eólico Las Lomas repotenciado.

La estimación de costes se proporciona en base a dos conceptos principales:

- Presupuesto de ejecución de material (PEM): incluye los costes asociados a la construcción, incluyendo provisión de equipos, materiales e infraestructuras.
- Presupuesto de ejecución por contratista (PEC): incluye, además de los costes generales, el beneficio industrial y gastos indirectos.

La estimación de los costes se ha realizado utilizando la base de precios BEDEC, proporcionada por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña [1]. La cual proporciona los costes de partidas de la construcción y demolición en función de las características de la obra y zona de ejecución.

1 Fuente: Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya. Disponible en: < https://metabase.itec.cat/vide/ca/bedec/itec >. [Fecha de consulta: 07/11/2025].

2. Justificación de precios

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 1

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	22,98000 €
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	22,98000 €
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	22,95000 €
A01-FEPH	h	Ayudante montador	22,98000 €
A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	31,11000 €
A01-FEPM	h	Ayudante para seguridad y salud	22,98000 €
A06-FEQ1	h	Coordinador de actividades preventivas	25,67000 €
A0D-0007	h	Peón	22,57000 €
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	22,57000 €
A0E-000A	h	Peón especialista	23,11000 €
A0F-000B	h	Oficial 1a	24,24000 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	25,06000 €
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	24,24000 €
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	24,24000 €
A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	35,05000 €
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	25,06000 €
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	24,24000 €
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	24,24000 €
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	24,24000 €
A0I-I6DP	h	Peon especializado en forestal	24,83000 €

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 2

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C111-005I	h	Compresor con dos martillos neumáticos	13,45000 €
C113-00JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	80,21000 €
C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	55,43000 €
C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	27,08000 €
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	35,54000 €
C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	40,00000 €
C133-00EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	46,10000 €
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	63,19000 €
C136-00F5	h	Motoniveladora mediana	69,85000 €
C138-00KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	51,44000 €
C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	51,44000 €
C138-00KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	42,41000 €
C139-00LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	84,41000 €
C139-00LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	127,18000 €
C139-00LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	166,18000 €
C139-00LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	84,41000 €
C13A-00FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	4,92000 €
C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	6,86000 €
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	49,05000 €
C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor	69,32000 €
C151-003Z	h	Camión cisterna de 8 m3	53,00000 €
C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	65,49000 €
C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	53,05000 €
C152-003B	h	Camión grúa	50,40000 €
C152-003C	h	Camión grúa de 5 t para seguridad y salud	53,05000 €
C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	41,02000 €
C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	34,41000 €
C15L-I4JW	h	Furgoneta de 3500 kg	6,61000 €
C170-0038	h	Camión cisterna para riego asfáltico	27,08000 €
C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	148,35000 €
C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	63,11000 €
C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	37,91000 €
C175-00G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	50,90000 €
C175-00G8	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	73,93000 €
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	1,81000 €
C178-00GF	h	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	7,25000 €
C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	32,47000 €
C1B0-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	24,83000 €
C1B0-006E	h	Máquina para hincar montantes metálicos, para seguridad y salud	39,34000 €
C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	32,47000 €
C1B0-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	24,83000 €
C200-H7D3	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	17,68000 €
C20K-00DP	h	Regón vibratorio	4,73000 €

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 3

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
CR21-8066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	33,23000	€
CR70-80BV	h	Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	33,57000	€
CR75-MIC7	h	Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	80,74000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B011-05ME	m3	Agua	1,14000	€
B03B-05NQ	m3	Recebo	14,54000	€
B03D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	8,79000	€
B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	9,88000	€
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	21,19000	€
B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	21,64000	€
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	19,30000	€
B055-067M	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	139,90000	€
B057-06II	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >3 %, según UNE-EN 13808	0,55000	€
B057-06IL	kg	Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	0,59000	€
B067-2A9V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	87,64000	€
B069-2A9K	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/F/20 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm	92,41000	€
B069-2A9P	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	86,15000	€
B069-I4HB	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	88,79000	€
B069-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	89,52000	€
B069-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	87,83000	€
B06B-12OK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	105,86000	€
B06F1-I0IL	m3	Hormigón en masa HM - 20 / B / 20 / x0 con una cantidad de cemento de 200 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6	86,03000	€
B06F1-LOYG	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.5	98,25000	€
B06F2-KBFV	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45	116,46000	€
B06F2-LQZ2	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6	102,97000	€
B0A4-07OA	m	Cable deacero galvanizado, rígido, de 9 mm de diámetro y de composición 1x7+0	0,89000	€
B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	1,61000	€
B0AM-078F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	1,65000	€
B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,59000	€
B0B7-106Q	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	0,81000	€
B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	0,78000	€
B0D21-07OY	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,40000	€
B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	0,40000	€
B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	352,11000	€
B0D41-07PB	m2	Tabla de madera de pino para 3 usos, para seguridad y salud	6,00000	€
B0D63-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	30,72000	€
B0D78-0CER	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	3,77000	€
B0D88-0CO0	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	1,05000	€
B0DZ1-6ZLZ	l	Desencofrante	2,56000	€
B0DZ8-8F7S	u	Tubo metálico de 2,3'' de diámetro, para 150 usos, para seguridad y salud	0,10000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	17,98000 €
B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	102,23000 €
B1474-0XKT	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	8,16000 €
B1474-0XKV	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843	61,10000 €
B1474-0XKZ	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	19,04000 €
B1474-0XL0	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	16,49000 €
B1477-07TR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,71000 €
B1477-07TS	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3	29,87000 €
B1477-07TW	u	Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812	20,82000 €
B1477-07TX	u	Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731	23,85000 €
B1477-07TY	u	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión de polietileno, homologado según UNE-EN 50365	13,75000 €
B1478-0XLD	u	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable	16,35000 €
B147H-19PA	u	Faja de protección dorsolumbar	20,72000 €
B147I-0XJQ	u	Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC	5,43000 €
B147I-0XJT	u	Filtro contra partículas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC	1,93000 €
B147J-0XKD	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420	2,49000 €
B147J-0XKG	u	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420	8,88000 €
B147J-0XKQ	u	Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420	6,57000 €
B147L-19OO	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420	18,83000 €
B147L-19OP	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420	50,43000 €
B147N-0XK5	u	Semimáscara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149	11,58000 €
B147N-0XK6	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140	1,35000 €
B147N-0XK7	u	Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136	10,12000 €
B147P-19OE	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458	13,44000 €
B147Q-0XIT	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico	12,31000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B147Q-0XIU	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	9,96000 €
B147R-0XL7	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568	2,38000 €
B147U-0LVG	u	Proyector estanco para acoplar al casco, con lámpara, cinturón y batería recargable, para 2 usos	18,14000 €
B147W-19P2	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2	418,14000 €
B147W-19P4	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354	39,26000 €
B147Y-0XJE	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	0,20000 €
B147Z-0X08	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	6,42000 €
B147Z-0X08	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169	4,41000 €
B147Z-0X09	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	7,91000 €
B1480-0XLN	u	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante	12,08000 €
B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	14,11000 €
B1481-0NG2	u	Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471	15,19000 €
B1483-0XM0	u	Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado, con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340	5,56000 €
B1484-0XLK	u	Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores	27,77000 €
B1486-0NFR	u	Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	16,11000 €
B1487-0XM8	u	Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologado según UNE-EN 340	21,26000 €
B1487-0XMA	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	19,99000 €
B1488-0XLI	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340	4,62000 €
B1489-0NFV	u	Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340	12,39000 €
B148A-0NG8	u	Par de manguitos con protección para hombros para soldador elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	17,35000 €
B148B-0XLU	u	Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340	9,32000 €
B148D-0XLO	u	Camiseta de trabajo de algodón	2,44000 €
B1516-H6LO	u	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro para 5 usos	0,05000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B1519-H6LN	m	Malla de polietileno de alta densidad color naranja para vallas de advertencia o balizamiento de 1 m de altura, para seguridad y salud	0,54000 €
B151B-19LO	m2	Manta ignífuga para 5 usos, para seguridad y salud	3,50000 €
B151D-0MCB	u	Montante metálico para barandilla de seguridad, de 1 m de altura, para alojar en perforaciones del forjado, para 15 usos	1,08000 €
B151L-0M3G	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de D y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	0,17000 €
B15B5-19NL	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión	95,07000 €
B15Z0-0MDU	m	Cuerda de poliamida de 12 mm de, para seguridad y salud	0,49000 €
B2RB-HFVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavados con código \/NME	4,69000 €
B3L4-08H9	m	Cable deacero para sujeción de mallas protectoras, para seguridad y salud	2,10000 €
B44Z-0LXB	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante, para seguridad y salud	0,92000 €
B44Z-0M1F	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con soldadura y con una capa de imprimación antioxidante, para seguridad y salud	1,02000 €
B640-9KVH	u	Poste de tubo deacero galvanizado, de 2 m de altura, para valla metálica, para seguridad y salud	13,54000 €
B641-9KVP	m2	Plancha deacero galvanizado de 0,6 mm de espesor, nervada, para valla metálica, para seguridad y salud	5,82000 €
B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	7,28000 €
B9H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	69,87000 €
BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	1,53000 €
BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	1,41000 €
BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	4,67000 €
BBA1-2XWR	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco, para marcas viales	3,98000 €
BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,76000 €
BBB0-19MN	u	Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de prohibición, con el texto en negro sobre fondo rojo con el borde negro, lado mayor 29 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	7,66000 €
BBB0-19MO	u	Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de advertencia, con el texto en negro sobre fondo amarillo con el borde negro, lado mayor 41 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	11,24000 €
BBB0-19MR	u	Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de obligación, con el texto en blanco sobre fondo azul con el borde blanco, lado mayor 29 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	6,78000 €
BBB1-19N1	u	Rótulo adhesivo (MIE-RAT.10)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, para seguridad y salud	4,88000 €
BBB4-19MF	u	Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el borde negro, lado mayor 41 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	8,25000 €
BBB7-19LZ	u	Señal manual para señalista	10,29000 €
BBB8-19M0	u	Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, de 29 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	5,04000 €
BBB8-19M1	u	Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45° en color rojo, de 29 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	5,04000 €
BBC9-19O5	u	Amortización de cascada luminosa de longitud 25 m (9-8), (10 usos), para seguridad y salud	156,90000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BBC1-19NZ	u	Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable, para seguridad y salud	88,67000 €
BBC2-H7E8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, con anclaje para fijar al pavimento	44,55000 €
BBC6-0R90	m	Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud	0,07000 €
BBC7-0R8R	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 50 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	6,21000 €
BBC7-0R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	12,95000 €
BBC8-19O4	u	Hito de hormigón prefabricado para señalización zanjas eléctricas	4,00000 €
BBCB-0R94	m	Guirnalda de balizamiento reflectante, para seguridad y salud	0,08000 €
BBCE-0R96	u	Luminaria con lámpara fija color ámbar, para seguridad y salud	20,16000 €
BBCF-165R5	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	54,11000 €
BBCI-0R99	m	Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura, para 4 usos, para seguridad y salud	9,76000 €
BBL8-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	11,22000 €
BBL8-FFTO	u	Soporte metálico de baliza luminosa para tubo y barrera, para seguridad y salud	4,94000 €
BBL1-0RMK	u	Placa informativa, de 60x90 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	34,40000 €
BBL1-0RML	u	Placa de orientación o situación, de 95x195 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	189,27000 €
BBL1-0RMM	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	28,54000 €
BBL1-0RMP	u	Placa informativa, de 90x90 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	88,47000 €
BBL1-0RMQ	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	33,57000 €
BBL1-0RMR	u	Placa circular, de D 90 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	67,98000 €
BBL1-0RMS	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	40,12000 €
BBM3-398T	m	Amortización de barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey (20 usos), para seguridad y salud	2,35000 €
BBM6-H6C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	96,21000 €
BBM8-05CG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	30,98000 €
BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	287,57000 €
BD5M-0LKW	m	Tubo para drenajes, de 40 cm, de hormigón poroso	20,28000 €
BDG0-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	0,31000 €
BDG2-34UA	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	0,14000 €
BDG3-34IK	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 200 mm de diámetro nominal	1,92000 €
BDK2-1KNB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	178,48000 €
BDK2-1KNI	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	11,82000 €
BG2Q-1KTE	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,19000 €
BG2Q-1KTP	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	7,41000 €
BG3I-08W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	3,28000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BGD5-08SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	24,67000	€
BGK9-H6NJ	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	10,66000	€
BGK9-11NS8	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	8,70000	€
BGK9-11O0E	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	17,11000	€
BGK1-H6NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	237,19000	€
BGK1-H6O0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	223,87000	€
BGY3-08DS	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	0,22000	€
BGYD-08DW	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	4,48000	€
BM03-0T4T	u	Extintor de polvo seco, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, para seguridad y salud	37,32000	€
BMY3-0TC8	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores, para seguridad y salud	0,31000	€
BP45-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,59000	€
BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,99000	€
BP4D-H6LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	0,44000	€
BP4D-H6LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,33000	€
BP4D-H6LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,33000	€
BQU0-0THW	u	Armario metálico individual con doble compartimento interior, de 0.4x0.5x1,8 m, para 3 usos, para seguridad y salud	48,96000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BQU1-0THK	u	Banco de madera de 3,5 m de longitud y 0,4 m de ancho, con capacidad para 5 personas para 4 usos, para seguridad y salud	77,90000 €
BQU1-0THY	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas para 4 usos, para seguridad y salud	47,94000 €
BQU3-0TIB	u	Botiquín tipo armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	95,30000 €
BQU3-0TIC	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	84,73000 €
BQU4-19O7	u	Horno microondas, para 2 usos, para seguridad y salud	59,48000 €
BQU5-0TJD	u	Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento	160,28000 €
BQU6-0TJE	u	Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm	17,10000 €
BQU7-0TJC	u	Material sanitario para surtir un botiquín, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	63,15000 €
BQU8-2RBJ	mes	Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro química de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancaments de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido	116,10000 €
BQUA-2RAZ	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 6x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y paviments formado por tablers aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera	104,98000 €
BQUC-2RBE	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y paviments formado por tablers aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros	140,55000 €
BQUC-2RBH	u	Amortización de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y paviments formado por tablers aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos	928,20000 €
BQUE-2R88	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 8x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y paviments formado por tablers aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	127,85000 €
BQUF-0TI6	u	Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, para 2 usos, para seguridad y salud	108,74000 €
BQUH-0TI7	u	Plancha eléctrica para calentar comidas, de 60x45 cm, para 2 usos, para seguridad y salud	49,81000 €
BQUI-0TI8	u	Recipiente para recogida de basuras de 100 l de capacidad, para seguridad y salud	38,18000 €
BQUK-0TI0	u	Mesa de madera con tablero de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de ancho, con capacidad para 10 personas para 4 usos, para seguridad y salud	87,04000 €
BQUK-0TI1	u	Mesa de madera, con capacidad para 6 personas para 4 usos, para seguridad y salud	44,95000 €
BQZ5-19O8	u	Colgador para ducha, para seguridad y salud	0,93000 €
BR30-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	5,05000 €
BR31-132Q	kg	Bioactivador microbiano	5,32000 €
BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	1,09000 €
BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	8,34000 €
BR450-0H8I	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,57000 €
BR4T1-MI7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,44000 €
BR4U8-21GX	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N	5,44000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B07F-8LT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	**Rend.:**	**1,000**			**91,27000**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x	23,11000	=	23,11000	
				Subtotal:			23,11000	23,11000
Maquinaria								
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,81000	=	1,26700	
				Subtotal:			1,26700	1,26700
Materiales								
B065-06TM	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,250	x	139,90000	=	34,97500	
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	1,630	x	19,30000	=	31,45900	
B011-05ME	m3	Agua	0,200	x	1,14000	=	0,22800	
				Subtotal:			66,66200	66,66200
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,23110
		COSTE DIRECTO						91,27010
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**91,27010**
B0B6-10TE	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**			**1,11000**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	24,24000	=	0,12120	
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	22,98000	=	0,11490	
				Subtotal:			0,23610	0,23610
Materiales								
B0B7-106Q	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,81000	=	0,85050	
B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,0102	x	1,65000	=	0,01683	
				Subtotal:			0,86733	0,86733
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,00236
		COSTE DIRECTO						1,10579
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,10579**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 12

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-1	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico	Rend.:	1,000			23,35 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,100	/R x	24,24000 =	2,42400	
					Subtotal:		2,42400	2,42400
Materiales								
	B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	1,000	x	17,98000 =	17,98000	
	B0AP-07J1	u	Taco de acero de ó 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,000	x	1,59000 =	1,59000	
					Subtotal:		19,57000	19,57000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03936
				COSTE DIRECTO				22,03936
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,32182
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**23,35218**
P-2	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	Rend.:	1,000			108,36 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	1,000	x	102,23000 =	102,23000	
					Subtotal:		102,23000	102,23000
				COSTE DIRECTO				102,23000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		6,13380
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**108,36380**
P-3	P1474-65MR	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	Rend.:	1,000			8,65 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B1474-0XKT	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	1,000	x	8,16000 =	8,16000	
					Subtotal:		8,16000	8,16000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 13

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			8,19000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	0,48960
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**8,64960**

P-4	P1474-65MT	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843	**Rend.:**	**1,000**		**64,77**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1474-0XKV	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843	1,000	x	61,10000 =	61,10000	
					Subtotal:		61,10000	61,10000
			COSTE DIRECTO					61,10000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		3,66600
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**64,76600**

P-5	P1474-65MX	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**Rend.:**	**1,000**		**20,18**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1474-0XKZ	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	1,000	x	19,04000 =	19,04000	
					Subtotal:		19,04000	19,04000
			COSTE DIRECTO					19,04000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,14240
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**20,18240**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-6	P1474-65MY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	Rend.: 1,000	17,48 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1474-0XL0	u	1,000	x	16,49000	=	16,49000	
		Subtotal:					16,49000	16,49000
		COSTE DIRECTO						16,49000
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,98940
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**17,47940**

Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-7	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	Rend.: 1,000	6,05 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1477-0TTR	u	1,000	x	5,71000	=	5,71000	
		Subtotal:					5,71000	5,71000
		COSTE DIRECTO						5,71000
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,34260
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**6,05260**

Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-8	P1477-65LH	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3	Rend.: 1,000	31,66 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1477-0TTS	u	1,000	x	29,87000	=	29,87000	
		Subtotal:					29,87000	29,87000

Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			COSTE DIRECTO				29,87000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		1,79220
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**31,66220**

P-9 **P1477-65LL** u Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812 — **Rend.:** 1,000 — 22,07 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1477-07T	u Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812	1,000	x	20,82000	=	20,82000	
				Subtotal			20,82000	20,82000
			COSTE DIRECTO					20,82000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%			1,24920
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**22,06920**

P-10 **P1477-65LM** u Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731 — **Rend.:** 1,000 — 25,28 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1477-07TX	u Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731	1,000	x	23,85000	=	23,85000	
				Subtotal			23,85000	23,85000
			COSTE DIRECTO					23,85000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%			1,43100
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**25,28100**

P-11 **P1477-65LN** u Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, dotado de iluminación autónoma, homologado según UNE-EN 812 — **Rend.:** 1,000 — 25,28 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147U-0LV	u Proyector estanco para acoplar al casco, con lámpara, cinturón y batería recargable, para 2 usos	1,000	x	18,14000	=	18,14000	
	B1477-07TR	u Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	1,000	x	5,71000	=	5,71000	
				Subtotal			23,85000	23,85000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 16

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			23,85000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	1,43100
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**25,28100**

P-12 **P1477-65LO** u Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión polietileno, homologado según UNE-EN 50365 **Rend.: 1,000** **14,58** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1477-07TY	u Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión de polietileno, homologado según UNE-EN 50365	1,000	x	13,75000	=	13,75000	
				Subtotal:			13,75000	13,75000
			COSTE DIRECTO					13,75000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,82500
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,57500**

P-13 **P1478-65NB** u Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable **Rend.: 1,000** **17,33** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1478-0XLD	u Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable	1,000	x	16,35000	=	16,35000	
				Subtotal:			16,35000	16,35000
			COSTE DIRECTO					16,35000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,98100
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**17,33100**

P-14 **P147H-65NO** u Faja de protección dorsolumbar **Rend.: 1,000** **21,96** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147H-19PA	u Faja de protección dorsolumbar	1,000	x	20,72000	=	20,72000	
				Subtotal:			20,72000	20,72000
			COSTE DIRECTO					20,72000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,24320
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**21,96320**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 17

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-15	P147I-FIGB	u	Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC	Rend.: 1,000		5,76 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147I-BXJO	u	Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC	1,000	x 5,43000	=	5,43000	
				Subtotal:			5,43000	5,43000
			COSTE DIRECTO					5,43000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,32580
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,75580**

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-16	P147I-FIGE	u	Filtro contra partículas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC	Rend.: 1,000		2,05 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147I-BXJT	u	Filtro contra partículas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC	1,000	x 1,93000	=	1,93000	
				Subtotal:			1,93000	1,93000
			COSTE DIRECTO					1,93000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,11580
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,04580**

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-17	P147K-EQDO	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420	Rend.: 1,000		19,96 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147L-19O	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420	1,000	x 18,83000	=	18,83000	
				Subtotal:			18,83000	18,83000
			COSTE DIRECTO					18,83000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,12980
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**19,95980**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 18

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-18	P147K-EQDP	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420	Rend.:	1,000	53,46 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147L-19OP	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420	1,000	x 50,43000	=	50,43000	
				Subtotal			50,43000	50,43000
				COSTE DIRECTO				50,43000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			3,02580
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**53,45580**

P-19	P147L-EQDB	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420	Rend.:	1,000	2,64 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147J-0XKD	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420	1,000	x 2,49000	=	2,49000	
				Subtotal			2,49000	2,49000
				COSTE DIRECTO				2,49000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,14940
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,63940**

P-20	P147L-EQDB	u	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420	Rend.:	1,000	9,61 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147J-0XKG	u	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420	1,000	x 8,88000	=	8,88000	
				Subtotal			8,88000	8,88000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			8,88000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	0,53280
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**9,41280**

P-21	P147L-EQDL	u	Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420	**Rend.:**	**1,000**		**6,96**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B147J-0XKQ	u	Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420	1,000	x	6,57000	=	6,57000	
					Subtotal:			6,57000	6,57000
			COSTE DIRECTO						6,57000
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,39420
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**6,96420**

P-22	P147N-EPX8	u	Semimáscara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149	**Rend.:**	**1,000**		**12,27**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B147N-0XK5	u	Semimáscara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149	1,000	x	11,58000	=	11,58000	
					Subtotal:			11,58000	11,58000
			COSTE DIRECTO						11,58000
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,69480
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**12,27480**

P-23	P147N-EPX1	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140	**Rend.:**	**1,000**		**1,43**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B147N-0XK6	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140	1,000	x	1,35000	=	1,35000	
					Subtotal:			1,35000	1,35000
			COSTE DIRECTO						1,35000
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,08100
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,43100**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-24	P147N-EPX2	u	Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136	Rend.:	1,000	10,73 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147N-0XKT	u	Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136	1,000	x	10,12000	= 10,12000	
					Subtotal		10,12000	10,12000
				COSTE DIRECTO				10,12000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,60720
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**10,72720**

P-25	P147P-EPWV	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458	Rend.:	1,000	14,25 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147P-19O	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458	1,000	x	13,44000	= 13,44000	
					Subtotal		13,44000	13,44000
				COSTE DIRECTO				13,44000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,80640
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**14,24640**

P-26	P147Q-65M2	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico	Rend.:	1,000	13,05 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Q-0XIT	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico	1,000	x	12,31000	= 12,31000	
					Subtotal		12,31000	12,31000
				COSTE DIRECTO				12,31000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,73860
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**13,04860**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-27	P147Q-65M3	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	Rend.: 1,000	10,56	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Q-0X0J	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	1,000	x 9,98000	=	9,98000	
					Subtotal:		9,98000	9,98000
					COSTE DIRECTO			9,98000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,59760
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10,55760**

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-28	P147R-65N4	u	Par de plantillas anticlavos de flleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568	Rend.: 1,000	2,52	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147R-0XL7	u	Par de plantillas anticlavos de flleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568	1,000	x 2,38000	=	2,38000	
					Subtotal:		2,38000	2,38000
					COSTE DIRECTO			2,38000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,14280
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,52280**

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-29	P147W-65NE	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2	Rend.: 1,000	441,11	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147W-19P	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de	1,000	x 416,14000	=	416,14000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2

Subtotal:		416,14000	416,14000
COSTE DIRECTO			416,14000
GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		24,96840
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**441,10840**

P-30 **P147W-65NG** u — Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354 — **Rend.: 1,000** — **41,62** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147W-19P	u	1,000	x	39,26000	=	39,26000	
Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354								
Subtotal:							39,26000	39,26000
COSTE DIRECTO								39,26000
GASTOS INDIRECTOS					6,00 %			2,35560
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL								**41,61560**

P-31 **P147Y-EPWX** u — Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 — **Rend.: 1,000** — **0,21** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Y-EKJE	u	1,000	x	0,20000	=	0,20000	
Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458								
Subtotal:							0,20000	0,20000
COSTE DIRECTO								0,20000
GASTOS INDIRECTOS					6,00 %			0,01200
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL								**0,21200**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 23

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-32	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	Rend.: 1,000	6,81 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Z-0X8	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	1,000	x 6,42000	=	6,42000	
					Subtotal		6,42000	6,42000
					COSTE DIRECTO			6,42000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,38520
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**6,80520**

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-33	P147Z-FITJ	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169	Rend.: 1,000	4,67 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Z-0X8	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169	1,000	x 4,41000	=	4,41000	
					Subtotal		4,41000	4,41000
					COSTE DIRECTO			4,41000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,26460
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,67460**

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-34	P147Z-FITK	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	Rend.: 1,000	8,38 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B147Z-0X9	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	1,000	x 7,91000	=	7,91000	
					Subtotal		7,91000	7,91000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			7,91000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	0,47460
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**8,38460**

P-35 **P1488-FK73** u Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante — **Rend.: 1,000** — **12,80** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1488-0XLN	u	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante	1,000	x	12,08000	= 12,08000	
					Subtotal:		12,08000	12,08000
			COSTE DIRECTO					12,08000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,72480
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**12,80480**

P-36 **P1488-FK75** u Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 — **Rend.: 1,000** — **14,96** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1488-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	1,000	x	14,11000	= 14,11000	
					Subtotal:		14,11000	14,11000
			COSTE DIRECTO					14,11000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,84660
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,95660**

P-37 **P1481-EQEU** u Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471 — **Rend.: 1,000** — **16,10** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1481-0NG2	u	Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471	1,000	x	15,19000	= 15,19000	
					Subtotal:		15,19000	15,19000
			COSTE DIRECTO					15,19000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,91140
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**16,10140**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 25

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-38	P1483-EQEE	u	Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340	Rend.: 1,000		5,89 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1483-0XM0	u Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado, con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340	1,000	x	5,58000 =	5,58000		
				Subtotal		5,58000	5,58000	
				COSTE DIRECTO			5,58000	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,33360	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**5,89360**	

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-39	P1484-EQER	u	Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores	Rend.: 1,000		29,44 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1484-0XLK	u Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores	1,000	x	27,77000 =	27,77000		
				Subtotal		27,77000	27,77000	
				COSTE DIRECTO			27,77000	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,66620	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**29,43620**	

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-40	P1486-EQFI	u	Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	Rend.: 1,000		17,08 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1486-0NFR	u Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	1,000	x	16,11000 =	16,11000		
				Subtotal		16,11000	16,11000	
				COSTE DIRECTO			16,11000	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,96660	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**17,07660**	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 26

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-41	P1487-EQE3	u	Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340	Rend.: 1,000	22,54	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1487-0XMB	u	Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologado según UNE-EN 340	1,000	x 21,26000	=	21,26000	
					Subtotal		21,26000	21,26000
					COSTE DIRECTO			21,26000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,27560
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**22,53560**

P-42	P1487-EQE5	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologada según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	Rend.: 1,000	21,19	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1487-0XM	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	1,000	x 19,99000	=	19,99000	
					Subtotal		19,99000	19,99000
					COSTE DIRECTO			19,99000
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,19940
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**21,18940**

P-43	P1488-EQEZ	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340	Rend.: 1,000	4,90	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1488-0XLI	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340	1,000	x 4,62000	=	4,62000	
					Subtotal		4,62000	4,62000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 27

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			COSTE DIRECTO		4,62000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	0,27720
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**4,89720**

P-44 **P1489-FIGP** u Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 **Rend.: 1,000** **13,13** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B1489-0NFV	u Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340	1,000	x	12,39000	=	12,39000	
				Subtotal			12,39000	12,39000
			COSTE DIRECTO					12,39000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,74340
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**13,13340**

P-45 **P148A-65NW** u Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348 **Rend.: 1,000** **18,39** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B148A-0NG	u Par de manguitos con protección para hombros para soldador elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	1,000	x	17,35000	=	17,35000	
				Subtotal			17,35000	17,35000
			COSTE DIRECTO					17,35000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,04100
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**18,39100**

P-46 **P148B-EQEM** u Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340 **Rend.: 1,000** **9,88** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B148B-0XLU	u Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340	1,000	x	9,32000	=	9,32000	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 28

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			Subtotal	9,32000	9,32000
			COSTE DIRECTO		9,32000
			GASTOS INDIRECTOS 6,00 %		0,55920
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**9,87920**

P-47 P148D-EQEQ u Camiseta de trabajo de algodón **Rend.: 1,000** **2,59** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	B148D-0XL	u Camiseta de trabajo de algodón	1,000	x	2,44000	=	2,44000	
				Subtotal			2,44000	2,44000
				COSTE DIRECTO				2,44000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,14640
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,58640**

P-48 P1519-EQFC m2 Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **9,81** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h Oficial 1a para seguridad y salud	0,100	/R x	24,24000	=	2,42400	
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	22,57000	=	2,25700	
				Subtotal			4,68100	4,68100
Materiales								
	B152D-0MD	m Cuerda de poliamida de 12 mm de, para seguridad y salud	0,250	x	0,49000	=	0,12250	
	B151B-19LO	m2 Manta ignífuga para 5 usos, para seguridad y salud	1,200	x	3,50000	=	4,20000	
	B151L-0M3	m2 Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de D y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	1,200	x	0,17000	=	0,20400	
				Subtotal			4,52650	4,52650
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %			0,04681
				COSTE DIRECTO				9,25431
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,55526
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**9,80957**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 29

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-49	P151A-45RI	m	Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3'', zócalo de tabla de madera, anclada al terreno clavando los montantes y con el desmontaje incluido	Rend.: 1,000	14,17	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h Oficial 1a para seguridad y salud	0,250	/R x	24,24000	=	6,06000	
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	0,250	/R x	22,57000	=	5,64250	
				Subtotal:			11,70250	11,70250
Materiales								
	B0DZ8-0F7S	u Tubo metálico de 2,3'' de diámetro, para 150 usos, para seguridad y salud	3,500	x	0,10000	=	0,35000	
	B0D41-07PB	m2 Tabla de madera de pino para 3 usos, para seguridad y salud	0,220	x	6,00000	=	1,32000	
				Subtotal:			1,67000	1,67000
				COSTE DIRECTO				13,37250
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,80235
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**14,17485**

P-50	P151C-65M0	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido	Rend.: 1,000	6,14	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h Oficial 1a para seguridad y salud	0,100	/R x	24,24000	=	2,42400	
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	22,57000	=	2,25700	
				Subtotal:			4,68100	4,68100
Materiales								
	B0A4-07OA	m Cable deacero galvanizado, rígido, de 9 mm de diámetro y de composición 1x7+0	1,200	x	0,89000	=	1,06800	
				Subtotal:			1,06800	1,06800
				GASTOS AUXILIARES	1,00	%		0,04681
				COSTE DIRECTO				5,79581
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,34775
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**6,14356**

P-51	P151K-EQEA	m	Pantalla de protección contra desprendimientos de la capa superficial del manto vegetal, para media vertiente, de altura 2 m con red de seguridad normalizada UNE-EN 1263-1, postes de perfiles IPN 140 empotrados al suelo y sujeción con cables de acero de 3 mm y con el desmontaje incluido	Rend.: 1,000	72,20	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,700	/R x	24,24000	=	16,96800	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,700	/R x	22,57000	=	15,79900	
					Subtotal:			32,76700	32,76700
Maquinaria									
	C1B0-006E	h	Máquina para hincar montantes metálicos, para seguridad y salud	0,100	/R x	39,34000	=	3,93400	
					Subtotal:			3,93400	3,93400
Materiales									
	B44Z-0LXB	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante, para seguridad y salud	22,000	x	0,92000	=	20,24000	
	B3L4-08H9	m	Cable de acero para sujeción de mallas protectoras, para seguridad y salud	5,000	x	2,10000	=	10,50000	
	B151L-0M3	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de Ø y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	2,000	x	0,17000	=	0,34000	
					Subtotal:			31,08000	31,08000
				GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,32767
				COSTE DIRECTO					68,10867
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		4,08652
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**72,19519**

P-52 **P151N-H7XS** m Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado **Rend.: 1,000** **2,47** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,050	/R x	24,24000	=	1,21200	
					Subtotal:			1,21200	1,21200
Materiales									
	B1519-HELN	m	Malla de polietileno de alta densidad color naranja para vallas de advertencia o balizamiento de 1 m de altura, para seguridad y salud	1,050	x	0,54000	=	0,56700	
	B151D-0MC	u	Montante metálico para barandilla de seguridad, de 1 m de altura, para alojar en perforaciones del forjado, para 15 usos	0,500	x	1,08000	=	0,54000	
					Subtotal:			1,10700	1,10700

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 31

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,01212
			COSTE DIRECTO			2,33112
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,13987
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,47099**

P-53 **P151S-HBIX** u Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro, con desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **0,30** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
				Subtotal:			0,22570	0,22570
Materiales								
B1S15-HELO	u	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro para 5 usos	1,000	x	0,05000	=	0,05000	
				Subtotal:			0,05000	0,05000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00339
			COSTE DIRECTO					0,27909
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,01675
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,29583**

P-54 **P151V-35FD** u Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **26,12** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,150	/R x	24,24000	=	3,63600	
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,150	/R x	22,57000	=	3,38550	
				Subtotal:			7,02150	7,02150
Materiales								
B44Z-0M1F	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con soldadura y con una capa de imprimación antioxidante, para seguridad y salud	12,500	x	1,02000	=	12,75000	
B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	12,000	x	0,40000	=	4,80000	
				Subtotal:			17,55000	17,55000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 32

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,07822
				COSTE DIRECTO			24,64172
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,47850
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**26,12022**
P-55	P15B5-EQF6	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión	**Rend.: 1,000**			**100,77** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Materiales							
	015D5-19NL	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión	1,000 x	95,07000 =	95,07000	
				Subtotal		95,07000	95,07000
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,00000
				COSTE DIRECTO			95,07000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		5,70420
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**100,77420**
P-56	P15Z8-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones	**Rend.: 1,000**			**50,11** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000 /R x	22,57000 =	22,57000	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	1,000 /R x	24,24000 =	24,24000	
				Subtotal		46,81000	46,81000
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,46810
				COSTE DIRECTO			47,27810
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2,83669
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**50,11479**
P-57	P161-79K6	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud	**Rend.: 1,000**			**25,69** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	1,000 /R x	24,24000 =	24,24000	
				Subtotal		24,24000	24,24000
				COSTE DIRECTO			24,24000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,45440
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**25,69440**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 33

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-58	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra	Rend.: 1,000		23,92 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
		Subtotal:					22,57000	22,57000
		COSTE DIRECTO						22,57000
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		1,35420
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**23,92420**

P-59	P16B-6P9C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos	Rend.: 1,000		27,21 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A06-FEQ1	h	Coordinador de actividades preventivas	1,000	/R x	25,67000	=	25,67000	
		Subtotal:					25,67000	25,67000
		COSTE DIRECTO						25,67000
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		1,54020
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**27,21020**

P-60	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas	Rend.: 1,000		154,17 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	6,000	/R x	24,24000	=	145,44000	
		Subtotal:					145,44000	145,44000
		COSTE DIRECTO						145,44000
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		8,72640
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**154,16640**

	P214U-HBQK	m2	Fresado mecánico de pavimentos de mezclas bituminosas por cada cm de espesor, con un espesor de 0 a 6 cm y en encajes aislados, con fresadora para pavimento con carga automática y cortes y entregas en tapas y rejas con compresor, carga de escombros sobre camión y barrido y limpieza de la superficie fresada	Rend.: 1,000		1,35 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x	22,57000	=	0,27084	
A0F-0005	h	Oficial 1a de obra pública	0,006	/R x	24,24000	=	0,14544	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 34

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Subtotal			0,41628	0,41628
Maquinaria								
	C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	0,006	/R x	37,91000 =	0,22746	
	C113-05JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	0,006	/R x	90,21000 =	0,54126	
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,006	/R x	13,45000 =	0,08070	
				Subtotal			0,84942	0,84942
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00824
				COSTE DIRECTO				1,27194
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,07632
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,34826**

P214W-FEMI	m	Corte en pavimento de mezcla bituminosa de 15 cm de profundidad como mínimo con máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento, para delimitar la zona a demolir	**Rend.:**	**1,000**			**4,07**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-006A	h	Peón especialista	0,125	/R x	23,11000 =	2,88875	
					Subtotal		2,88875	2,88875
Maquinaria								
	C178-00GF	h	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	0,125	/R x	7,25000 =	0,90625	
					Subtotal		0,90625	0,90625
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,04333
				COSTE DIRECTO				3,83833
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,23030
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**4,06863**

P2212-05U8	m3	Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión	**Rend.:**	**1,000**			**6,94**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000 =	1,12850	
					Subtotal		1,12850	1,12850
Maquinaria								
	C138-09KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	0,105	/R x	51,44000 =	5,40120	
					Subtotal		5,40120	5,40120

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 35

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01693
			COSTE DIRECTO			6,54663
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,39280
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**6,93943**

P2214-AYN8I m3 Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión — **Rend.: 1,000** — **4,50** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,045	/R x	94,41000	=	4,24845	
		Subtotal					4,24845	4,24845
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,00000
		COSTE DIRECTO						4,24845
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,25491
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**4,50336**

P2217-55SN m3 Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación — **Rend.: 1,000** — **6,25** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,051	/R x	94,41000	=	4,81491	
C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,021	/R x	51,44000	=	1,08024	
		Subtotal					5,89515	5,89515
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,00000
		COSTE DIRECTO						5,89515
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,35371
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**6,24886**

P2217-55T8 m3 Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión — **Rend.: 1,000** — **3,80** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,038	/R x	94,41000	=	3,58758	
		Subtotal					3,58758	3,58758

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO			3,58758
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,21525
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,80283**

P221C-DZ1E m3 Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado — **Rend.: 1,000** — **8,97** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000	=	0,90280	
				Subtotal			0,90280	0,90280
Maquinaria								
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,151	/R x	49,95000	=	7,54245	
				Subtotal			7,54245	7,54245
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,01354
				COSTE DIRECTO				8,45879
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,50753
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**8,96632**

P221H-EL8D m3 Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión — **Rend.: 1,000** — **3,25** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
				Subtotal			0,22570	0,22570
Maquinaria								
C139-00LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	0,030	/R x	94,41000	=	2,83230	
				Subtotal			2,83230	2,83230
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,00339
				COSTE DIRECTO				3,06139
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			0,18368
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,24507**

P2241-52SN m2 Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM — **Rend.: 1,000** — **1,08** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,010	/R x	63,19000	=	0,63190	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 37

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,011	/R x	35,54000 =	0,39094	
					Subtotal:		1,02284	1,02284
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00000
			COSTE DIRECTO					1,02284
			GASTOS INDIRECTOS			8,00 %		0,08137
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,88421**

	P2242-53C7	m2	Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos	**Rend.:**	**1,000**		**1,46**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
					Subtotal:		0,22570	0,22570
Maquinaria								
	C139-09LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	0,009	/R x	127,18000 =	1,14462	
					Subtotal:		1,14462	1,14462
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00339
			COSTE DIRECTO					1,37371
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,08242
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,45613**

	P2242-53C9	m2	Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM	**Rend.:**	**1,000**		**3,72**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,120	/R x	22,57000 =	2,70840	
					Subtotal:		2,70840	2,70840
Maquinaria								
	C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,028	/R x	27,08000 =	0,75824	
					Subtotal:		0,75824	0,75824
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,04063
			COSTE DIRECTO					3,50727
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,21044
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,71770**

	P2253-5477	m3	Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo	**Rend.:**	**1,000**		**20,54**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,020	/R x	22,57000 =	0,45140	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		0,45140	0,45140
Maquinaria								
	C138-09KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,013	/R x	42,41000 =	0,55133	
					Subtotal		0,55133	0,55133
Materiales								
	003D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	2,090	x	8,79000 =	18,37110	
					Subtotal		18,37110	18,37110
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00677
				COSTE DIRECTO				19,38060
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,16284
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**20,54344**

P2255-0PHR	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho més de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM	**Rend.:**	**1,000**		**12,83**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,200	/R x	23,11000 =	4,62200	
					Subtotal		4,62200	4,62200
Maquinaria								
	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	0,200	/R x	6,88000 =	1,37200	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,121	/R x	49,95000 =	6,04395	
					Subtotal		7,41595	7,41595
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,06833
				COSTE DIRECTO				12,10728
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,72644
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**12,83372**

P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	**Rend.:**	**1,000**		**3,30**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026	/R x	51,44000 =	1,33744	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050	/R x	35,54000 =	1,77700	
					Subtotal		3,11444	3,11444

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 39

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,00000
			COSTE DIRECTO		3,11444
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	0,18687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**3,30131**

P2257-64B8 m3 Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM **Rend.: 1,000** **3,30** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026	/R x	51,44000	=	1,33744	
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050	/R x	35,54000	=	1,77700	
				Subtotal			3,11444	3,11444
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					3,11444
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,18687
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,30131**

P2258-DRNF m3 Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible **Rend.: 1,000** **16,31** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,020	/R x	22,57000	=	0,45140	
A0E-006A	h	Peón especialista	0,500	/R x	23,11000	=	11,55500	
				Subtotal			12,00640	12,00640
Maquinaria								
C13A-00FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	0,500	/R x	4,92000	=	2,46000	
C133-00EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	0,016	/R x	46,10000	=	0,73760	
				Subtotal			3,19760	3,19760
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,18010
			COSTE DIRECTO					15,38410
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,92305
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**16,30714**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 40

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	P2259-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM	Rend.: 1,000			0,85	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,016 /R x	22,57000 =	0,36112		
					Subtotal	0,36112	0,36112	
Maquinaria								
	C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,016 /R x	27,08000 =	0,43328		
					Subtotal	0,43328	0,43328	
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00542	
				COSTE DIRECTO			0,79982	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,04799	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,84781**	
	P22D1-DGGU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión	Rend.: 1,000			0,33	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Maquinaria								
	C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,006 /R x	51,44000 =	0,30864		
					Subtotal	0,30864	0,30864	
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00000	
				COSTE DIRECTO			0,30864	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,01852	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,32716**	
	P241-FIPX	m3	Transporte de terras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km	Rend.: 1,000			2,43	€
				Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Maquinaria								
	C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,056 /R x	41,02000 =	2,29712		
					Subtotal	2,29712	2,29712	
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,00000	
				COSTE DIRECTO			2,29712	
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,13783	
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,43495**	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO	
	P2R4-VSTA	m3	Carga con medios mecánicos y transporte de tierras no contaminadas a obra exterior o centro de valorización, con camión de 12 t, con un recorrido de fins a 20 km	**Rend.:**	**1,000**			**8,17**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Maquinaria									
	C139-08LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	0,0069	/R x	166,18000 =	1,14684		
	C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,160	/R x	41,02000 =	6,56320		
					Subtotal:		7,70984	7,70984	
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %		0,00000	
			COSTE DIRECTO					7,70984	
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,46259	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**8,17243**	
	P2RB-HG6V	m3	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavads con código VNME	**Rend.:**	**1,000**			**7,95**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Materiales									
	02RB-HFVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavads con código VNME	1,600	x	4,69000 =	7,50400		
					Subtotal:		7,50400	7,50400	
			COSTE DIRECTO					7,50400	
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,45024	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**7,95424**	
	P1Z3-D532	m2	Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión	**Rend.:**	**1,000**			**15,35**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,075	/R x	24,24000 =	1,81800		
	A0D-0007	h	Peón	0,150	/R x	22,57000 =	3,38550		
					Subtotal:		5,20350	5,20350	
Materiales									
	B087-2A8V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	0,105	x	87,64000 =	9,20220		
					Subtotal:		9,20220	9,20220	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,07805
			COSTE DIRECTO			14,48375
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,86903
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**15,35278**

P45C1-JSFA m3 Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45, colocado con bomba **Rend.: 1,000** **154,38** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra						
A0D-0007 h Peón	0,320	/R x	22,57000	=	7,22240	
Subtotal					7,22240	7,22240
Maquinaria						
C172-003J h Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000	=	19,41550	
Subtotal					19,41550	19,41550
Materiales						
B06F2-KBF m3 Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45	1,020	x	116,49000	=	118,81980	
Subtotal					118,81980	118,81980
GASTOS AUXILIARES			2,50 %			0,18056
COSTE DIRECTO						145,63826
GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			8,73830
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**154,37656**

P45C1-B0GT m3 Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba **Rend.: 1,000** **139,76** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra						
A0D-0007 h Peón	0,320	/R x	22,57000	=	7,22240	
Subtotal					7,22240	7,22240
Maquinaria						
C172-003J h Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000	=	19,41550	
Subtotal					19,41550	19,41550
Materiales						
B06F2-LQZ2 m3 Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6	1,020	x	102,97000	=	105,02940	
Subtotal					105,02940	105,02940

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 43

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,18056
			COSTE DIRECTO			131,84786
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		7,91087
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**139,75873**

P4B8-D6QA kg Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 — **Rend.: 1,000** — **1,70** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,011	/R x	24,24000	=	0,26664	
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,009	/R x	22,98000	=	0,20682	
		Subtotal:					0,47346	0,47346
Materiales								
B0AM-078F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,012	x	1,65000	=	0,01980	
B0B6-107E	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	1,10579	=	1,10579	
		Subtotal:					1,12559	1,12559
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,00710
		COSTE DIRECTO						1,60615
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,09637
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,70252**

P4DD-3UVY m2 Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a máxim 5 m, con tablero de madera de pino — **Rend.: 1,000** — **38,16** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	0,621	/R x	22,98000	=	14,27358	
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,621	/R x	24,24000	=	15,05304	
		Subtotal:					29,32362	29,32362
Materiales								
B0D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	0,01511	x	30,72000	=	0,46418	
B0AK-07A5	kg	Clavo de acero	0,1007	x	1,61000	=	0,16213	
B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,0019	x	352,11000	=	0,66901	
B0D70-0CE	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	1,100	x	3,77000	=	4,14700	
B0DZ1-02LZ	l	Desencofrante	0,040	x	2,56000	=	0,10240	
B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,990	x	0,40000	=	0,39600	
		Subtotal:					5,94072	5,94072

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	2,50 %		0,73309
			COSTE DIRECTO			35,99743
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2,15985
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**38,15728**

P-61 P641-423N m Valla de altura 2 m, de plancha nervada de acero galvanizado, postes de tubo deacero galvanizado colocados cada 3 m sobre dados de hormigón y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **31,30** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,250	/R x	24,24000	=	6,06000	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,250	/R x	22,57000	=	5,64250	
					Subtotal			11,70250	11,70250
Materiales									
	B641-0KVP	m2	Plancha deacero galvanizado de 0,6 mm de espesor, nervada, para valla metálica, para seguridad y salud	2,000	x	5,82000	=	11,64000	
	B649-0KVH	u	Poste de tubo deacero galvanizado, de 2 m de altura, para valla metálica, para seguridad y salud	0,340	x	13,54000	=	4,60360	
	B06F1-I06L	m3	Hormigón en masa HM - 20 / B / 20 / x0 con una cantidad de cemento de 200 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,6	0,015	x	86,03000	=	1,29045	
					Subtotal			17,53405	17,53405
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,29256
			COSTE DIRECTO						29,53911
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		1,77175
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**31,30086**

P786-H44X m2 Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0,12 kg/m2 aplicada en una capa — **Rend.: 1,000** — **4,80** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,075	/R x	24,24000	=	1,81800	
	A0D-0007	h	Peón	0,075	/R x	22,57000	=	1,69275	
					Subtotal			3,51075	3,51075
Materiales									
	B896-HYD2	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	0,132	x	7,28000	=	0,96096	
					Subtotal			0,96096	0,96096

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,05266
			COSTE DIRECTO			4,52437
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,27146
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,79583**

P927-3EEL m3 Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM **Rend.: 1,000** **19,14** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,059	/R x	22,57000	=	1,12850	
				Subtotal			1,12850	1,12850
Maquinaria								
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,055	/R x	35,54000	=	1,95470	
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	63,19000	=	2,21165	
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	53,00000	=	1,32500	
				Subtotal			5,49135	5,49135
Materiales								
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
B03E-05CF	m3	Tierra seleccionada	1,150	x	9,88000	=	11,36200	
				Subtotal			11,41900	11,41900
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,01893
			COSTE DIRECTO					18,05578
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,08335
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**19,13912**

P92A-DXBM m3 Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, colocada con motoniveladora y compactado del material al 98% del PM **Rend.: 1,000** **29,93** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000	=	0,90280	
				Subtotal			0,90280	0,90280
Maquinaria								
C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,023	/R x	40,00000	=	0,92000	
C136-00F5	h	Motoniveladora mediana	0,017	/R x	69,85000	=	1,18745	
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005	/R x	53,00000	=	0,26500	
				Subtotal			2,37245	2,37245
Materiales								
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	1,150	x	21,64000	=	24,88600	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		24,94300	24,94300
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01354
			COSTE DIRECTO			28,23179
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,69391
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**29,92570**

P938-CFU1 m3 Base de zahorras artificial colocada con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM **Rend.: 1,000** **31,82** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,044	/R x	22,57000	=	0,99308	
		Subtotal					0,99308	0,99308
Maquinaria								
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005	/R x	53,00000	=	0,26500	
C136-09F5	h	Motoniveladora mediana	0,017	/R x	69,85000	=	1,18745	
C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,033	/R x	40,00000	=	1,32000	
		Subtotal					2,77245	2,77245
Materiales								
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	1,200	x	21,19000	=	25,42800	
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
		Subtotal					25,48500	25,48500
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,01490
		COSTE DIRECTO						28,26543
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			1,75593
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**31,82135**

P9A8-35FK m3 Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM **Rend.: 1,000** **32,36** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000	=	1,12850	
		Subtotal					1,12850	1,12850
Maquinaria								
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	53,00000	=	1,32500	
C136-09F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	63,19000	=	2,21165	
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,040	/R x	35,54000	=	1,42160	
		Subtotal					4,95825	4,95825
Materiales								
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	1,150	x	21,19000	=	24,36850	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 47

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			Subtotal	24,42550	24,42550
			GASTOS AUXILIARES 1,50 %		0,01693
			COSTE DIRECTO		30,52918
			GASTOS INDIRECTOS 6,00 %		1,83175
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**32,36093**

P9GH-148DU m3 Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado **Rend.: 1,000** **128,23** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,067	/R x	24,24000	=	1,62408	
A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000	=	4,51400	
				Subtotal			6,13808	6,13808
Maquinaria								
C175-00G6	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	0,040	/R x	73,93000	=	2,95720	
C20K-00DP	h	Región vibratorio	0,133	/R x	4,73000	=	0,62909	
				Subtotal			3,58629	3,58629
Materiales								
B06B-12GK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	1,050	x	105,86000	=	111,15300	
				Subtotal			111,15300	111,15300
			GASTOS AUXILIARES 1,50 %					0,09207
			COSTE DIRECTO					120,86944
			GASTOS INDIRECTOS 6,00 %					7,25817
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**128,22761**

P9H5-E84D t Pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico, extendida y compactada **Rend.: 1,000** **77,71** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,072	/R x	22,57000	=	1,62504	
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,016	/R x	24,24000	=	0,38784	
				Subtotal			2,01288	2,01288
Maquinaria								
C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	0,010	/R x	63,11000	=	0,63110	
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,010	/R x	35,54000	=	0,35540	
C175-00G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	0,008	/R x	50,90000	=	0,40720	
				Subtotal			1,39370	1,39370

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	B9H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	1,000	x	89,87000	= 89,87000	
					Subtotal:		89,87000	89,87000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,03019
			COSTE DIRECTO					73,30677
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		4,39841
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**77,70518**

P9L1-E97T	m2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros tipo C60BP3/BP2 ADH, con dotación 1 kg/m2	**Rend.:**	**1,000**		**0,81**	€
			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,003	/R x 23,11000 =	0,06933	
					Subtotal:	0,06933	0,06933
Maquinaria							
	C170-0036	h	Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x 27,08000 =	0,08124	
	C174-00G0	h	Barredora autopropulsada	0,0005	/R x 37,91000 =	0,01896	
					Subtotal:	0,10020	0,10020
Materiales							
	B057-06IL	kg	Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	1,000	x 0,59000 =	0,59000	
					Subtotal:	0,59000	0,59000
			GASTOS AUXILIARES			1,55 %	0,00104
			COSTE DIRECTO				0,76057
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %	0,04563
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,80620**

P9L1-E98I	m2	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo C60BF4 IMP, con dotación 1 kg/m2	**Rend.:**	**1,000**		**0,74**	€
			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,003	/R x 23,11000 =	0,06933	
					Subtotal:	0,06933	0,06933
Maquinaria							
	C170-0036	h	Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x 27,08000 =	0,08124	
					Subtotal:	0,08124	0,08124
Materiales							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B057-06B	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >3 %, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,55000 =	0,55000	
					Subtotal:		0,55000	0,55000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00104
			COSTE DIRECTO					0,70161
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,04210
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,74371**

P-62	**PB21-BUJM**	m	Barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey, colocada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**	**54,84**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,400	/R x	24,24000	=	9,69600	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,800	/R x	22,57000	=	18,05600	
						Subtotal:		27,75200	27,75200
Maquinaria									
	C152-003C	h	Camión grúa de 5 t para seguridad y salud	0,400	/R x	53,05000	=	21,22000	
						Subtotal:		21,22000	21,22000
Materiales									
	08M3-208T	m	Amortización de barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey (20 usos), para seguridad y salud	1,000	x	2,35000	=	2,35000	
						Subtotal:		2,35000	2,35000
			GASTOS AUXILIARES				1,50 %		0,41828
			COSTE DIRECTO						51,73828
			GASTOS INDIRECTOS				6,00 %		3,10430
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**54,84258**

P-63	**PBA2-FI00**	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**	**8,65**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,070	/R x	24,24000	=	1,69680	
	A0D-0007	h	Peón	0,035	/R x	22,57000	=	0,78995	
						Subtotal:		2,48675	2,48675
Maquinaria									
	C1B0-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,035	/R x	34,83000	=	0,88905	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 50

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		0,86905	0,86905
Materiales								
	BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	0,500	x 1,41000	=	0,70500	
	BBA1-ZXWR	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco, para marcas viales	1,020	x 3,98000	=	4,05960	
					Subtotal		4,76460	4,76460
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03730
				COSTE DIRECTO				8,15770
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,48946
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**8,64716**
	PBA2-FII1	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**10,05**	€
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,035	/R x 22,57000	=	0,78995	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,070	/R x 24,24000	=	1,69680	
					Subtotal		2,48675	2,48675
Maquinaria								
	C1B0-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,035	/R x 24,83000	=	0,86905	
					Subtotal		0,86905	0,86905
Materiales								
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	3,060	x 1,78000	=	5,38560	
	BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	0,500	x 1,41000	=	0,70500	
					Subtotal		6,09060	6,09060
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03730
				COSTE DIRECTO				9,48370
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,56902
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**10,05272**
	PBA2-FII7	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**22,96**	€
				Unidades	Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 51

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,270	/R x	24,34000	=	6,54480	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,350	/R x	22,57000	=	7,89950	
					Subtotal:			14,44430	14,44430
Maquinaria									
	C1B0-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,090	/R x	24,83000	=	2,23470	
					Subtotal:			2,23470	2,23470
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	1,020	x	4,67000	=	4,76340	
					Subtotal:			4,76340	4,76340
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,21666
				COSTE DIRECTO					21,65908
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,29954
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**22,95861**

PBA3-DXMF	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**1,42**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000	=	0,13542	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,34000	=	0,29088	
					Subtotal:			0,42630	0,42630
Maquinaria									
	C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000	=	0,19482	
					Subtotal:			0,19482	0,19482
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,153	x	4,67000	=	0,71451	
					Subtotal:			0,71451	0,71451
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00639
				COSTE DIRECTO					1,34202
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,08052
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,42255**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 52

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	PBA3-DXMS	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**				**1,53** €
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0008	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,34000	=	0,24240	
	A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000	=	0,11285	
					Subtotal:			0,35525	0,35525
Maquinaria									
	C1B9-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	
					Subtotal:			0,16235	0,16235
Materiales									
	BBA6-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x	1,53000	=	0,11705	
	BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x	1,78000	=	0,80784	
					Subtotal:			0,92489	0,92489
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00533
				COSTE DIRECTO					1,44782
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,08687
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,53469**
	PBA3-DXNB	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 30 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**				**2,46** €
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,0085	/R x	22,57000	=	0,19185	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,017	/R x	24,34000	=	0,41208	
					Subtotal:			0,60393	0,60393
Maquinaria									
	C1B9-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,0085	/R x	32,47000	=	0,27600	
					Subtotal:			0,27600	0,27600
Materiales									
	BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,306	x	4,67000	=	1,42902	
					Subtotal:			1,42902	1,42902

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 53

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00906
			COSTE DIRECTO			2,31801
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,13908
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,45709**

PBA3-DXD4 m Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 30 cm de anchura y 1/1 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización **Rend.: 1,000** **1,76** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,007	/R x	22,57000	=	0,15799	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,014	/R x	24,24000	=	0,33936	
					Subtotal:			0,49735	0,49735
Maquinaria									
	C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,007	/R x	32,47000	=	0,22729	
					Subtotal:			0,22729	0,22729
Materiales									
	BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x	1,53000	=	0,11705	
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x	1,78000	=	0,80784	
					Subtotal:			0,92489	0,92489
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,00746
			COSTE DIRECTO						1,65699
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,09942
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,75641**

PBA3-DXDA m Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización **Rend.: 1,000** **0,92** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,24000	=	0,29088	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000	=	0,13542	
					Subtotal:			0,42630	0,42630
Maquinaria									
	C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000	=	0,19482	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 54

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		0,19482	0,19482
Materiales								
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,051	x 4,67000	=	0,23817	
					Subtotal		0,23817	0,23817
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,00639
				COSTE DIRECTO				0,86568
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,05194
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,91763**

PBA3-DXDM	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**0,88**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000	=	0,11285	
	A0F-0008	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,24000	=	0,24240	
					Subtotal			0,35525	0,35525
Maquinaria									
	C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	
					Subtotal			0,16235	0,16235
Materiales									
	BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0255	x	1,53000	=	0,03902	
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,1529	x	1,78000	=	0,28910	
					Subtotal			0,30812	0,30812
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00533
				COSTE DIRECTO					0,83105
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04986
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,88091**

PBA4-DXT6	m	Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 40 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**3,49**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,017	/R x	24,34000	=	0,41208	
	A0D-0007	h	Peón	0,0085	/R x	22,57000	=	0,19185	
					Subtotal			0,60393	0,60393
Maquinaria									
	C1B9-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,0085	/R x	24,83000	=	0,21106	
					Subtotal			0,21106	0,21106
Materiales									
	BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,204	x	1,53000	=	0,31212	
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,224	x	1,76000	=	2,15424	
					Subtotal			2,46636	2,46636
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00906
			COSTE DIRECTO						3,29041
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,19742
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,48783**

PBA4-DXTC	m	Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 40 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**3,05**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,020	/R x	24,24000	=	0,48480
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570
					Subtotal			0,71050	0,71050
Maquinaria									
	C1B9-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,010	/R x	24,83000	=	0,24830	
					Subtotal			0,24830	0,24830
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,408	x	4,67000	=	1,90536	
					Subtotal			1,90536	1,90536
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,01066
			COSTE DIRECTO						2,87482
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,17249
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,04731**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 56

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBB1-HB44	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, fijada a dado de hormigón con 4 pernos de anclaje roscados; incluye excavación, replanteo de la placa base y hormigonado del dado	**Rend.:**	**1,000**		**132,77**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,250	/R x	24,24000 =	6,06000	
	A0D-0007	h	Peón	0,250	/R x	22,57000 =	5,64250	
					Subtotal:		11,70250	11,70250
Maquinaria								
	C138-09KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,100	/R x	42,41000 =	4,24100	
					Subtotal:		4,24100	4,24100
Materiales								
	BBMI-H6C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	1,000	x	96,21000 =	96,21000	
	B0E9-2ABP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	0,150	x	86,15000 =	12,92250	
					Subtotal:		109,13250	109,13250
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,17554
			COSTE DIRECTO					125,25154
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		7,51509
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**132,76663**
	PBB2-96H8	u	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil y con desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**14,32**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	22,57000 =	2,25700	
					Subtotal:		2,25700	2,25700
Materiales								
	BBL0-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	11,22000 =	11,22000	
					Subtotal:		11,22000	11,22000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,03386
			COSTE DIRECTO					13,51086
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,81065
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,32151**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 57

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-64	PBB9-65KZ	u	Rótulo adhesivo (MIE-RAT.18)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido	Rend.:	1,000	5,17 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	BBB1-19N1	u Rótulo adhesivo (MIE-RAT.18)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, para seguridad y salud	1,000	x	4,88000	=	4,88000	
				Subtotal:			4,88000	4,88000
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,00000
		COSTE DIRECTO						4,88000
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,29280
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**5,17280**

P-65	PBB9-65KD	u	Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido	Rend.:	1,000	44,82 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
				Subtotal:			22,57000	22,57000
Materiales								
	BBB4-19MF	u Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el borde negro, lado mayor 41 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	1,000	x	8,25000	=	8,25000	
	BBB8-19MO	u Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de advertencia, con el texto en negro sobre fondo amarillo con el borde negro, lado mayor 41 cm para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	1,000	x	11,24000	=	11,24000	
				Subtotal:			19,49000	19,49000
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,22570
		COSTE DIRECTO						42,28570
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		2,53714
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**44,82284**

	PBB9-DTMC	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante, fijada a la señal	Rend.:	1,000	38,04 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h Oficial 1a montador	0,080	/R x	25,06000	=	2,00480	
	A01-FEPH	h Ayudante montador	0,080	/R x	22,98000	=	1,83840	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 58

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		3,84320	3,84320
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	0,020	/R x	50,40000 =	1,00800	
					Subtotal		1,00800	1,00800
Materiales								
	BBMB-05CG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	1,000	x	30,98000 =	30,98000	
					Subtotal		30,98000	30,98000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,05765
				COSTE DIRECTO				35,88885
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		2,15333
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**38,04218**

P-66	**PBBC-65LC**	u	Señal manual para señalista	**Rend.:**	**1,000**		**10,91**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	BBB7-19LZ	u	Señal manual para señalista	1,000	x	10,29000 =	10,29000	
					Subtotal		10,29000	10,29000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				10,29000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,61740
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**10,90740**

P-67	**PBBD-65HK**	u	Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido	**Rend.:**	**1,000**		**36,81**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBB8-19MB	u	Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, de 29 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	1,000	x	5,04000 =	5,04000	
	BBB0-19MR	u	Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de obligación, con el texto en blanco sobre fondo azul con el borde blanco, lado mayor 29 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	1,000	x	6,78000 =	6,78000	
					Subtotal		11,82000	11,82000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,33855
			COSTE DIRECTO			34,72855
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2,08371
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**36,81226**

P-68 **PBBD-65KL** u Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido **Rend.: 1,000** **37,75** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
				Subtotal			22,57000	22,57000
Materiales								
	BBB8-19M1	u Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45° en color rojo, de 29 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	1,000	x	5,04000	=	5,04000	
	BBB0-19MN	u Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de prohibición, con el texto en negro sobre fondo rojo con el borde negro, lado mayor 29 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	1,000	x	7,66000	=	7,66000	
				Subtotal			12,70000	12,70000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,33855
			COSTE DIRECTO					35,60855
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			2,13651
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**37,74506**

PBBI-567M u Placa con pintura reflectante de 60x60 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **60,63** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
				Subtotal			22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MK	u Placa informativa, de 60x60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	34,40000	=	34,40000	
				Subtotal			34,40000	34,40000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 60

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,22570
			COSTE DIRECTO			57,19570
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		3,43174
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**60,62744**

P-69 **PBBI-5671N** u Placa con pintura reflectante de 90x90 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **128,54** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x 22,57000	=	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MP	u	Placa informativa, de 90x90 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x 98,47000	=	98,47000	
					Subtotal		98,47000	98,47000
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,22570
			COSTE DIRECTO					121,26570
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			7,27594
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**128,54164**

P-70 **PBBI-5670** u Placa con pintura reflectante de 95x195 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **236,87** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,500	/R x 22,57000	=	33,85500	
					Subtotal		33,85500	33,85500
Materiales								
	BBL1-0R1ML	u	Placa de orientación o situación, de 95x195 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x 189,27000	=	189,27000	
					Subtotal		189,27000	189,27000
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,33855
			COSTE DIRECTO					223,46355
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			13,40781
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**236,87136**

P-71 **PBBJ-5674** u Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **54,42** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x 22,57000	=	22,57000	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 61

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MM	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	28,54000 =	28,54000	
					Subtotal		28,54000	28,54000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,22570
				COSTE DIRECTO				51,33570
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		3,08014
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**54,41584**

	PBBJ-5677	u	Placa con pintura reflectante circular de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**59,75**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MQ	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	33,57000 =	33,57000	
					Subtotal		33,57000	33,57000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,22570
				COSTE DIRECTO				56,36570
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		3,38194
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**59,74764**

P-72	**PBBJ-5678**	u	Placa con pintura reflectante circular de 90 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**96,22**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MR	u	Placa circular, de D 90 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	67,98000 =	67,98000	
					Subtotal		67,98000	67,98000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,22570
				COSTE DIRECTO				90,77570
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		5,44654
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**96,22224**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 62

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBBJ-5479	u	Placa con pintura reflectante octogonal de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**66,69** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0RM5	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	40,12000 =	40,12000	
					Subtotal		40,12000	40,12000
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %		0,22570
			COSTE DIRECTO					62,91570
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		3,77494
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**66,69064**
P-73	**PBC9-65L5**	u	Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**			**102,13** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,120	/R x	22,57000 =	2,70840	
					Subtotal		2,70840	2,70840
Materiales								
	BBC1-19NZ	u	Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable, para seguridad y salud	1,000	x	88,67000 =	88,67000	
	BBL0-FFTO	u	Soporte metálico de baliza luminosa para tubo y barrera, para seguridad y salud	1,000	x	4,94000 =	4,94000	
					Subtotal		93,61000	93,61000
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %		0,92708
			COSTE DIRECTO					96,34548
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		5,78073
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**102,12621**
	PBC9-HCTR	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, fijada al pavimento con pasador	**Rend.:**	**1,000**			**52,08** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000 =	4,51400	
					Subtotal		4,51400	4,51400
Materiales								
	BBC2-H7E8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase	1,000	x	44,55000 =	44,55000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			RA2, con anclaje para fijar al pavimento				
				Subtotal:		44,55000	44,55000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,66771
				COSTE DIRECTO			49,13171
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2,94790
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**52,07961**

P-74 **PBC3-46LA** u Cascada luminosa de 25 m de longitud (6-8) y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **178,40** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,500	/R x	22,57000	=	11,28500	
					Subtotal:			11,28500	11,28500
Materiales									
	B9C0-19C6	u	Amortización de cascada luminosa de longitud 25 m (6-8), (10 usos), para seguridad y salud	1,000	x	156,90000	=	156,90000	
					Subtotal:			156,90000	156,90000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,11285
				COSTE DIRECTO					168,29785
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			10,09787
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**178,39572**

P-75 **PBC4-56GX** m Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **1,75** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,065	/R x	22,57000	=	1,46705	
					Subtotal:			1,46705	1,46705
Materiales									
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	0,120	x	0,78000	=	0,09360	
	B9C6-0R90	m	Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud	1,000	x	0,07000	=	0,07000	
					Subtotal:			0,16360	0,16360
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,02201
				COSTE DIRECTO					1,65266
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,09916
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,75182**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 64

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P-76	PBC5-56GN	u	Cono de plástico reflector de 50 cm de altura	Rend.:	1,000			7,07	€
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,020	/R x	22,57000 =	0,45140		
					Subtotal:		0,45140		0,45140
Materiales									
	BBC7-0R8R	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 50 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	6,21000 =	6,21000		
					Subtotal:		6,21000		6,21000
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,00451
			COSTE DIRECTO						6,66591
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,39995
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**7,06587**
	PBC5-56GO	u	Cono de plástico reflector de 75 cm de altura	Rend.:	1,000			14,33	€
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,025	/R x	22,57000 =	0,56425		
					Subtotal:		0,56425		0,56425
Materiales									
	BBC7-0R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	12,95000 =	12,95000		
					Subtotal:		12,95000		12,95000
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %			0,00564
			COSTE DIRECTO						13,51989
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,81119
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**14,33109**
P-77	PBC7-56H9	m	Guirnalda reflectante, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido	Rend.:	1,000			3,08	€
				Unidades		Precio	Parcial		Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,120	/R x	22,57000 =	2,70840		
					Subtotal:		2,70840		2,70840
Materiales									
	BBCB-0P94	m	Guirnalda de balizamiento reflectante, para seguridad y salud	1,000	x	0,08000 =	0,08000		
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	0,120	x	0,78000 =	0,09360		
					Subtotal:		0,17360		0,17360

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00	%		0,02708
			COSTE DIRECTO				2,90908
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,17455
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,08363**

P-78 **PBCA-56H5** u Luminaria con lámpara fija color ámbar y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **22,58** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,050	/R x	22,57000 =	1,12850	
					Subtotal:		1,12850	1,12850
Materiales								
	BBCE-0R96	u	Luminaria con lámpara fija color ámbar, para seguridad y salud	1,000	x	20,16000 =	20,16000	
					Subtotal:		20,16000	20,16000
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,01129
			COSTE DIRECTO					21,29979
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,27799
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**22,57777**

P-79 **PBCD-56H6** m Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura y con el desmontaje incluido — **Rend.: 1,000** — **5,59** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,060	/R x	22,57000 =	1,35420	
					Subtotal:		1,35420	1,35420
Materiales								
	BBCI-0R99	m	Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura, para 4 usos, para seguridad y salud	0,400	x	9,76000 =	3,90400	
					Subtotal:		3,90400	3,90400
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,01354
			COSTE DIRECTO					5,27174
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,31630
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**5,58805**

PBCF-164YU u Panel direccional doble para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en rojo y azul, de 160x40 cm, fijado mecánicamente — **Rend.: 1,000** — **151,14** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,560	/R x	22,98000 =	12,86880	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,560	/R x	25,08000	= 14,03360	
					Subtotal		26,90240	26,90240
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	0,140	/R x	50,40000	= 7,05600	
					Subtotal		7,05600	7,05600
Materiales								
	BBCF-165R	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	2,000	x	54,11000	= 108,22000	
					Subtotal		108,22000	108,22000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,40354
			COSTE DIRECTO					142,58194
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		8,55492
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**151,13685**

PD5F-M2H	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	**Rend.:**	**1,000**	**21,36**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,03325	/R x	23,11000	=	0,76841	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,0665	/R x	24,24000	=	1,61196	
	A0D-0007	h	Peón	0,0665	/R x	22,57000	=	1,50091	
					Subtotal			3,88128	3,88128
Maquinaria									
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,0054	/R x	63,19000	=	0,34123	
	C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,009	/R x	55,43000	=	0,49887	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,009	/R x	49,95000	=	0,44955	
	C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	0,018	/R x	34,41000	=	0,61938	
					Subtotal			1,90903	1,90903
Materiales									
	B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,001	x	352,11000	=	0,35211	
	B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,670	x	0,40000	=	0,26800	
	B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,020	x	1,65000	=	0,03300	
	B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,050	x	1,61000	=	0,08050	
	B0B9-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,15097	x	89,52000	=	13,51483	
	B0DZ1-02LZ	l	Desencofrante	0,020	x	2,56000	=	0,05120	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 67

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			Subtotal	14,29964	14,29964
			GASTOS AUXILIARES 1,50 %		0,05822
			COSTE DIRECTO		20,14817
			GASTOS INDIRECTOS 6,00 %		1,20889
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**21,35706**

PD5F-IZMM m Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes — **Rend.: 1,000** — **1,90** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
		Subtotal					0,22570	0,22570
Maquinaria								
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,006	/R x	63,19000	=	0,37914	
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,010	/R x	49,95000	=	0,49950	
C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	0,020	/R x	34,41000	=	0,68820	
		Subtotal					1,56684	1,56684
		GASTOS AUXILIARES 1,50 %						0,00339
		COSTE DIRECTO						1,79593
		GASTOS INDIRECTOS 6,00 %						0,10776
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,90368**

PD5K-DM4H m Drenaje con tubo de D=40 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con mortero cemento 1:6 — **Rend.: 1,000** — **45,35** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,288	/R x	24,24000	=	6,98112	
A0D-0007	h	Peón	0,288	/R x	22,57000	=	6,50016	
		Subtotal					13,48128	13,48128
Materiales								
B0B9-I4H8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	0,0858	x	88,79000	=	7,61818	
BD5M-0LK0	m	Tubo para drenajes, de 40 cm, de hormigón poroso	1,050	x	20,28000	=	21,29400	
B07F-0LT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0021	x	91,27010	=	0,19167	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		29,10385	29,10385
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,39222
			COSTE DIRECTO				42,78735
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		2,56724
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**45,35459**

PD5V1-VA4A u Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocada en cuneta de camino rural o forestal — **Rend.: 1,000** — **395,97** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,500	/R x	22,57000	=	11,28500	
A0F-000B	h	Oficial 1a	0,500	/R x	24,24000	=	12,12000	
				Subtotal			23,40500	23,40500
Maquinaria								
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,300	/R x	49,95000	=	14,98500	
C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	0,300	/R x	53,05000	=	15,91500	
				Subtotal			30,90000	30,90000
Materiales								
BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	1,000	x	287,57000	=	287,57000	
B0B9-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,350	x	89,53000	=	31,33200	
				Subtotal			318,90200	318,90200
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,35108
			COSTE DIRECTO					373,55808
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		22,41348
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**395,97156**

PD5V2-VA3Y u Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/XF1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales — **Rend.: 1,000** — **896,65** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	12,500	/R x	22,57000	=	282,12500	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A0F-000B	h	Oficial 1a	6,250	/R x	24,24000 =	151,50000	
	A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x	23,11000 =	23,11000	
					Subtotal:		456,73500	456,73500
Maquinaria								
	C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor	2,500	/R x	69,32000 =	173,30000	
	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	1,000	/R x	6,86000 =	6,86000	
	C152-003B	h	Camión grúa	1,500	/R x	50,40000 =	75,60000	
					Subtotal:		255,76000	255,76000
Materiales								
	B069-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,170	x	89,52000 =	15,21840	
	B6D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	8,000	x	0,40000 =	3,20000	
	B6D80-0CO	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	4,000	x	1,05000 =	4,20000	
	B6DZ1-02LZ	l	Desencofrante	0,650	x	2,56000 =	1,66400	
	B06F1-LOY	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.5	1,000	x	98,25000 =	98,25000	
	B03B-09NQ	m3	Recebo	0,27625	x	14,54000 =	4,01688	
					Subtotal:		126,54908	126,54908
					GASTOS AUXILIARES	1,50 %		6,85103
					COSTE DIRECTO			845,89511
					GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		50,75371
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**896,64881**

PDGS-HA21	m	Bandeja continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización	**Rend.:**	**1,000**	**0,58**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000 =		0,22570	
						Subtotal:		0,22570	0,22570
Materiales									
	BDG0-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	1,020	x	0,31000 =		0,31620	
						Subtotal:		0,31620	0,31620
						GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00339
						COSTE DIRECTO			0,54529
						GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,03272
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,57800**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 70

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	PDK4-LP67	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación	**Rend.:**	**1,000**			**68,52**	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,550	/R x	24,24000	=	13,33200	
	A0D-0007	h	Peón	1,100	/R x	22,57000	=	24,82700	
					Subtotal:			38,15900	38,15900
Maquinaria									
	C152-003B	h	Camión grúa	0,220	/R x	50,40000	=	11,08800	
					Subtotal:			11,08800	11,08800
Materiales									
	BDK2-1KN4	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	1,000	x	11,82000	=	11,82000	
	B0B9-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,03416	x	87,83000	=	3,00027	
					Subtotal:			14,82027	14,82027
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,57239
				COSTE DIRECTO					64,63968
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		3,87838
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**68,51803**
	PDK4-LP5H	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación	**Rend.:**	**1,000**			**315,98**	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	1,050	/R x	24,24000	=	25,45200	
	A0D-0007	h	Peón	2,100	/R x	22,57000	=	47,39700	
					Subtotal:			72,84900	72,84900
Maquinaria									
	C152-003B	h	Camión grúa	0,420	/R x	50,40000	=	21,16800	
					Subtotal:			21,16800	21,16800
Materiales									
	BDK2-1KNB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para	1,000	x	178,49000	=	178,49000	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 71

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
			Instalaciones de servicios					
	B069-H6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,27885	x 87,83000	= 24,49140		
					Subtotal	202,98140		202,98140
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			1,09274
				COSTE DIRECTO				298,09114
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			17,88547
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**315,97660**

PG3B-E7C6	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra	**Rend.:**	**1,000**		**16,58**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200 /R x	25,06000 =	5,01200	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,300 /R x	22,95000 =	6,88500	
					Subtotal	11,89700	11,89700
Materiales							
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	1,020	x 3,28000 =	3,34560	
	BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	1,000	x 0,22000 =	0,22000	
					Subtotal	3,56560	3,56560
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,17846
				COSTE DIRECTO			15,64106
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,93846
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**16,57952**

PGK8-HAZA	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E, colocado enterrado	**Rend.:**	**1,000**		**41,56**	€

			Unidades	Precio	Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,06000	=	3,38736	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
					Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales									
	BGK0-H6NJ	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	3,060	x	10,66000	=	32,61960	
					Subtotal			32,61960	32,61960
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,09734
			COSTE DIRECTO						39,20645
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		2,35239
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**41,55884**

PGKB-11NOF	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado	**Rend.:**	**1,000**		**35,20**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,06000	=	3,38736	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
					Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales									

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 73

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BGK3-11NS	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,000	x	8,70000	=	26,62200	
						Subtotal		26,62200	26,62200
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,09734
				COSTE DIRECTO					33,20885
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,99253
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**35,20138**
	PGK9-11NU1	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado	**Rend.:**	**1,000**				**64,26**	€
					Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra										
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista		0,16958	/R x	22,95000	=	3,89186	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista		0,16958	/R x	25,08000	=	4,24967	
						Subtotal			8,14153	8,14153
Materiales										
	BGK3-11C0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material	3,000	x	17,11000	=	52,35660	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620

		Subtotal	52,35660	52,35660
	GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,12212
	COSTE DIRECTO			60,62025
	GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		3,63722
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**64,25747**

PGK9-11G0A m Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo

Rend.: 1,000 **77,71** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,43009	/R x	22,95000	=	9,87057	
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,43009	/R x	25,06000	=	10,77806	
				Subtotal			20,64863	20,64863
Materiales								
BGK0-11C0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 13/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	17,11000	=	52,35660	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 75

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		52,35660	52,35660
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,30873
			COSTE DIRECTO			73,31496
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		4,39890
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**77,71386**

PGKB-11O33 m Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo

Rend.: 1,000 **45,36** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,33179	/R x	25,08000	=	8,31486	
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,33179	/R x	22,95000	=	7,61458	
		Subtotal					15,92924	15,92924
Materiales								
BGKS-11NS	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,000	x	8,70000	=	26,62200	
		Subtotal					26,62200	26,62200

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,23894
			COSTE DIRECTO			42,79018
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2,56741
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**45,35759**

PGK1-HB3D u Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado **Rend.: 1,000** **268,47** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,330	/R x	25,06000	=	8,26980	
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,330	/R x	22,95000	=	7,57350	
				Subtotal:			15,84330	15,84330
Materiales								
BGK1-H6NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	1,000	x	237,19000	=	237,19000	
				Subtotal:			237,19000	237,19000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,23785
			COSTE DIRECTO					253,27095
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			15,19626
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**268,46721**

PGK2-HB0E u Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado **Rend.: 1,000** **263,13** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	25,06000	=	12,53000	
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,500	/R x	22,95000	=	11,47500	
				Subtotal:			24,00500	24,00500
Materiales								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BGK1-H6C0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	1,000	x 223,87000 =	223,87000		
					Subtotal:	223,87000		223,87000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,36008
				COSTE DIRECTO				248,23508
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			14,89410
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**263,12918**
P-88	**PM33-5T8R**	u	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**50,05**	€
				Unidades	Precio	Parcial		Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,200	/R x 24,24000 =	4,84800		
	A01-FEPM	h	Ayudante para seguridad y salud	0,200	/R x 22,98000 =	4,59600		
					Subtotal:	9,44400		9,44400
Materiales								
	BM33-0T4T	u	Extintor de polvo seco, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, para seguridad y salud	1,000	x 37,32000 =	37,32000		
	BMY3-0TC8	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores, para seguridad y salud	1,000	x 0,31000 =	0,31000		
					Subtotal:	37,63000		37,63000
				GASTOS AUXILIARES	1,50 %			0,14166
				COSTE DIRECTO				47,21566
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %			2,83294
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**50,04860**
	PP65-668E	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	**Rend.:**	**1,000**		**3,21**	€
				Unidades	Precio	Parcial		Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050	/R x 25,08000 =	1,25300		
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050	/R x 22,98000 =	1,14900		
					Subtotal:	2,40200		2,40200
Materiales								
	BP45-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D,	1,000	x 0,59000 =	0,59000		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575				
				Subtotal:		0,59000	0,59000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03803
			COSTE DIRECTO				3,02803
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,18168
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,20971**
	PP45-VJ5F	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	**Rend.:**	**1,000**		**3,63** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050	/R x 25,06000 =	1,25300	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050	/R x 22,98000 =	1,14900	
					Subtotal:	2,40200	2,40200
Materiales							
	BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	1,000	x 0,99000 =	0,99000	
					Subtotal:	0,99000	0,99000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,03803
			COSTE DIRECTO				3,42803
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,20568
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,63371**
	PP4D-H92Q	u	Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes	**Rend.:**	**1,000**		**71,19** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,350	/R x 22,98000 =	31,02300	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,350	/R x 25,06000 =	33,83100	
					Subtotal:	64,85400	64,85400
Materiales							

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 79

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BP4D-H5LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,000	x	1,33000 =	1,33000	
					Subtotal:		1,33000	1,33000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,97281
				COSTE DIRECTO				67,15681
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		4,02941
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**71,18622**
	PP4D-H92S	u	Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes	**Rend.:**	**1,000**		**78,94**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,500	/R x	22,98000 =	34,47000	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	25,06000 =	37,59000	
					Subtotal:		72,06000	72,06000
Materiales								
	BP4D-H5LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,000	x	1,33000 =	1,33000	
					Subtotal:		1,33000	1,33000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		1,08090
				COSTE DIRECTO				74,47090
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		4,46825
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**78,93915**
	PP4D-H92U	u	Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de pérdidas y manguitos de protección	**Rend.:**	**1,000**		**12,21**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,1667	/R x	22,98000 =	3,83077	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,1667	/R x	25,06000 =	4,17750	
					Subtotal:		8,00827	8,00827
Maquinaria								
	C200-H7C0	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	0,1667	/R x	17,68000 =	2,94726	
					Subtotal:		2,94726	2,94726
Materiales								
	BP4D-H5LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	1,000	x	0,44000 =	0,44000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		0,44000	0,44000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,12812
			COSTE DIRECTO			11,51565
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,69094
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**12,20659**

P-81 **PQU6-566V** u Armario metálico individual de doble compartimento interior, de 0.4x0.5x1.8 m, colocado y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **58,03** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,250	/R x	22,57000	=	5,64250	
		Subtotal					5,64250	5,64250
Materiales								
BQU6-0TH	u	Armario metálico individual con doble compartimento interior, de 0.4x0.5x1.8 m, para 3 usos, para seguridad y salud	1,000	x	48,96000	=	48,96000	
		Subtotal					48,96000	48,96000
		GASTOS AUXILIARES		2,50 %				0,14106
		COSTE DIRECTO						54,74356
		GASTOS INDIRECTOS		6,00 %				3,28461
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**58,02818**

P-82 **PQU1-49TH** u Banco de madera, de 3,5 m de longitud y 0,4 m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **24,32** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,150	/R x	22,57000	=	3,38550	
		Subtotal					3,38550	3,38550
Materiales								
BQU1-0THX	u	Banco de madera de 3,5 m de longitud y 0,4 m de ancho, con capacidad para 5 personas para 4 usos, para seguridad y salud	0,250	x	77,90000	=	19,47500	
		Subtotal					19,47500	19,47500
		GASTOS AUXILIARES		2,50 %				0,08464
		COSTE DIRECTO						22,94514
		GASTOS INDIRECTOS		6,00 %				1,37671
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**24,32185**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 81

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-83	PQU1-49TI	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas, colocado y con el desmontaje incluido	Rend.:	1,000			16,38 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,150	/R x	22,57000 =	3,38550	
					Subtotal:		3,38550	3,38550
Materiales								
	BQU1-0THY	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas para 4 usos, para seguridad y salud	0,250	x	47,94000 =	11,98500	
					Subtotal:		11,98500	11,98500
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,08464
				COSTE DIRECTO				15,45514
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,92731
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**16,38245**
P-84	PQU3-0234	u	Botiquín de armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	Rend.:	1,000			101,02 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	BQU3-0TIB	u	Botiquín tipo armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	1,000	x	95,30000 =	95,30000	
					Subtotal:		95,30000	95,30000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				95,30000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		5,71800
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**101,01800**
P-85	PQU3-0235	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	Rend.:	1,000			100,41 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	BQU3-0TIC	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	1,000	x	94,73000 =	94,73000	
					Subtotal:		94,73000	94,73000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00	%		0,00000
			COSTE DIRECTO				94,73000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		5,68380
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**100,41380**

P-86 **PQU4-65LW** u Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **64,27** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,050	/R x	22,57000 =	1,12850	
					Subtotal:		1,12850	1,12850
Materiales								
	BQU4-19O7	u	Horno microondas, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	59,48000 =	59,48000	
					Subtotal:		59,48000	59,48000
			GASTOS AUXILIARES		2,50	%		0,02821
			COSTE DIRECTO					60,63671
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		3,63820
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**64,27492**

P-87 **PQU5-0217** u Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento **Rend.: 1,000** **169,90** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	BQU5-0TJD	u	Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento	1,000	x	160,28000 =	160,28000	
					Subtotal:		160,28000	160,28000
			GASTOS AUXILIARES		1,00	%		0,00000
			COSTE DIRECTO					160,28000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		9,61680
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**169,89680**

P-88 **PQU6-0219** u Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm **Rend.: 1,000** **18,13** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	BQU6-0TJE	u	Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm	1,000	x	17,10000 =	17,10000	
					Subtotal:		17,10000	17,10000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 83

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,00000
			COSTE DIRECTO			17,10000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,02900
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**18,12600**

P-89 **PQU7-0238** u Material sanitario para surtir un botiquín con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo **Rend.: 1,000** **66,94** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	BQU7-0TJC	u Material sanitario para surtir un botiquín, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	1,000	x	63,15000	=	63,15000	
				Subtotal			63,15000	63,15000
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					63,15000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			3,78900
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**66,93900**

P-90 **PQUB-BIR3** mes Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro químico de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancamentis de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido **Rend.: 1,000** **123,07** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales								
	BQUB-2RBJ	mes Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro químico de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancamentis de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido	1,000	x	116,10000	=	116,10000	
				Subtotal			116,10000	116,10000
			GASTOS AUXILIARES		2,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					116,10000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			6,96600
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**123,06600**

P-91 **PQUC-BIQL** mes Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 6x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera **Rend.: 1,000** **111,28** €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	BQUA-2RAZ	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 6x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera	1,000	x 104,98000 =		104,98000
					Subtotal:		104,98000	104,98000
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				104,98000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		6,29880
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**111,27880**

P-92	PQUD-BIQW	u	Amortización de módulo prefabriocado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos	**Rend.:**	**1,000**		**983,89**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	BQUC-2RB	u	Amortización de módulo prefabriocado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos	1,000	x 928,20000 =		928,20000
					Subtotal:		928,20000	928,20000
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				928,20000
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		55,69200
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**983,89200**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 85

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-93	PQUD-BIQX	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y terme eléctrico 50 litros	Rend.: 1,000	148,98	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	BQUC-2RB	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y terme eléctrico 50 litros	1,000	x	140,55000	=	140,55000	
					Subtotal			140,55000	140,55000
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,00000
			COSTE DIRECTO						140,55000
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		8,43300
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**148,98300**

P-94	PQUE-BIQT	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 8x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	Rend.: 1,000	135,52	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	BQUE-2RB8	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 8x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	1,000	x	127,85000	=	127,85000	
					Subtotal			127,85000	127,85000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	2,50	%		0,00000
			COSTE DIRECTO				127,85000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		7,67100
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**135,52100**
P-95	**PQUI-566W**	u	Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**123,85** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,350	/R x 22,57000 =	7,89950	
			Subtotal:			7,89950	7,89950
Materiales							
	BOUF-0TI6	u	Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x 108,74000 =	108,74000	
			Subtotal:			108,74000	108,74000
			GASTOS AUXILIARES	2,50	%		0,19749
			COSTE DIRECTO				116,83699
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		7,01022
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**123,84721**
P-96	**PQUJ-65LX**	u	Colgador para ducha, colocado y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**2,21** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,050	/R x 22,57000 =	1,12850	
			Subtotal:			1,12850	1,12850
Materiales							
	BQZ5-19O8	u	Colgador para ducha, para seguridad y salud	1,000	x 0,93000 =	0,93000	
			Subtotal:			0,93000	0,93000
			GASTOS AUXILIARES	2,50	%		0,02821
			COSTE DIRECTO				2,08671
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,12520
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,21192**
P-97	**PQUL-566X**	u	Plancha eléctrica para calentar comidas, de 60x45 cm, colocada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**56,48** €
				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,150	/R x 22,57000 =	3,38550	
			Subtotal:			3,38550	3,38550

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	BQUH-0T17	u	Plancha eléctrica para calentar comidas, de 60x45 cm, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	49,81000	= 49,81000	
					Subtotal:		49,81000	49,81000
			GASTOS AUXILIARES			2,50 %		0,08464
			COSTE DIRECTO					53,28014
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		3,19681
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**56,47695**

P-98	**PQUM-566Y**	u	Recipiente para recogida de basuras, de 100 l de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**	**42,92**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	22,57000	=	2,25700	
						Subtotal:		2,25700	2,25700
Materiales									
	BQUI-0T18	u	Recipiente para recogida de basuras de 100 l de capacidad, para seguridad y salud	1,000	x	38,18000	=	38,18000	
						Subtotal:		38,18000	38,18000
			GASTOS AUXILIARES			2,50 %			0,05643
			COSTE DIRECTO						40,48343
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			2,42961
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**42,92303**

P-99	**PQUO-5671**	u	Mesa de madera con tablero de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**	**31,65**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,350	/R x	22,57000	=	7,89950	
						Subtotal:		7,89950	7,89950
Materiales									
	BQUK-0T18	u	Mesa de madera con tablero de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de ancho, con capacidad para 10 personas para 4 usos, para seguridad y salud	0,250	x	87,04000	=	21,76000	
						Subtotal:		21,76000	21,76000
			GASTOS AUXILIARES			2,50 %			0,19749
			COSTE DIRECTO						29,85699
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			1,79142
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**31,64841**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 88

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-180	PQUO-5672	u	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido	Rend.:	1,000			20,49 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,350	/R x	22,57000 =	7,89950	
					Subtotal		7,89950	7,89950
Materiales								
	BOUK-0T11	u	Mesa de madera, con capacidad para 6 personas para 4 usos, para seguridad y salud	0,250	x	44,95000 =	11,23750	
					Subtotal		11,23750	11,23750
				GASTOS AUXILIARES		2,50 %		0,19749
				COSTE DIRECTO				19,33449
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		1,16007
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**20,49456**
	PR25-DOFD	m2	Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 %	Rend.:	1,000			0,19 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Maquinaria								
	CR21-0066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	0,0054	/R x	33,23000 =	0,17944	
					Subtotal		0,17944	0,17944
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00000
				COSTE DIRECTO				0,17944
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,01077
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,19021**
	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña	Rend.:	1,000			3,79 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x	22,57000 =	0,27084	
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,004	/R x	35,05000 =	0,14020	
					Subtotal		0,41104	0,41104
Maquinaria								
	C136-03F4	h	Motoniveladora pequeña	0,050	/R x	63,19000 =	3,15950	
					Subtotal		3,15950	3,15950

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 89

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00817
			COSTE DIRECTO			3,57671
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,21460
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,79131**

PR6AC-MDV9 ha — Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas — **Rend.: 1,000** — **1.518,38** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0I-I6DP	h Peon especializado en forestal	32,000	/R x	24,83000	=	794,56000	
				Subtotal			794,56000	794,56000
Maquinaria								
	CR75-MICT	h Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	4,000	/R x	80,74000	=	322,96000	
				Subtotal			322,96000	322,96000
Materiales								
	BR450-QHBI	u Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,57000	=	171,00000	
	BR471-M7U	u Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,44000	=	132,00000	
				Subtotal			303,00000	303,00000
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			11,91840
			COSTE DIRECTO					1.432,43840
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			85,94630
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1.518,38470**

PRA1-DOEJ m2 — Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 — **Rend.: 1,000** — **1,20** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000M	h Oficial 1a jardinero	0,0018	/R x	35,05000	=	0,06309	
				Subtotal			0,06309	0,06309
Maquinaria								
	CR70-00BV	h Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	0,0009	/R x	33,57000	=	0,03021	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 90

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	C152-003B	h	Camión grúa	0,0008	/R x	50,40000	=	0,04536	
					Subtotal			0,07557	0,07557
Materiales									
	BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	0,045	x	8,34000	=	0,37530	
	BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	0,200	x	1,09000	=	0,21800	
	BR31-132O	kg	Bioactivador microbiano	0,015	x	5,32000	=	0,07980	
	BR39-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	0,030	x	5,05000	=	0,15150	
	B011-05ME	m3	Agua	0,002	x	1,14000	=	0,00228	
	BR4U0-21G	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 03N	0,030	x	5,44000	=	0,16320	
					Subtotal			0,99008	0,99008
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00095
			COSTE DIRECTO						1,12969
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,06778
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,19747**

PRF6-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km	**Rend.:**	**1,000**	**0,17**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	0,0015	/R x	31,11000	= 0,04667	
					Subtotal		0,04667	0,04667
Maquinaria								
	C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	0,0015	/R x	65,49000	= 0,09824	
					Subtotal		0,09824	0,09824
Materiales								
	B011-05ME	m3	Agua	0,010	x	1,14000	= 0,01140	
					Subtotal		0,01140	0,01140
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%	0,00070
			COSTE DIRECTO					0,15701
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%	0,00942
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,16643**

PXPES0001	pa	Partida alzada de sehuridad y salud	**Rend.:**	**1,000**	**0,00**	€
			COSTE DIRECTO				0,00000
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,0000**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 91

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-181	PXPESS01	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios	Rend.: 1,000		956,54 €
				COSTE DIRECTO		902,39623
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	54,14377
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**956,5400**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OTROS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B03E-06OF	m3	Reutilización tierras como material seleccionado	-9,88000	€
B03F-06NW	m2	Reutilización de zahorra artificial	-21,19000	€

3. Mediciones

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 1

Obra 01 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 34,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	P1477-65LN	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, dotado de iluminación autónoma, homologado según UNE-EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 3,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	P1477-65LH	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	P1477-65LL	u	Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
5	P1477-65LM	u	Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
6	P1477-65LO	u	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión polietileno, homologado según UNE-EN 50365

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
7	P147Z-R1TH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

							TOTAL MEDICIÓN	17,000
8	P147Z-RTJ	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				4,000				4,000 C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	4,000
9	P147Z-RTK	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				4,000				4,000 C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	4,000
10	P147Q-65M3	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				4,000				4,000 C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	4,000
11	P147Q-65M2	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				4,000				4,000 C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	4,000
12	P147Y-EPWX	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				137,000				137,000 C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	137,000
13	P147P-EPWV	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				17,000				17,000 C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	17,000
14	P147N-EPX1	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140					
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
1				52,000				52,000 C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

							TOTAL MEDICIÓN	52,000

15 P147N-EPX0 u Semimáscara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	17,000

16 P147N-EPX2 u Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	17,000

17 P1471-FIGE u Filtro contra partículas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	34,000

18 P1471-FIGB u Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	34,000

19 P147L-EQDB u Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferralleta, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	34,000

20 P147L-EQDB u Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	4,000

21 P147L-EQDL u Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	4,000

22 P147K-EQDO u Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	6,000	

23 P147K-EQDP u Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	3,000	

24 P1474-65MR u Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	17,000	

25 P1474-65MT u Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4,000	

26 P1474-65MY u Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	34,000	

27 P1474-65MX u Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4,000	

28 P147R-65N4 u Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	34,000	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 5

29 P14T8-65NB u Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

30 P14TW-65NG u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

31 P14TW-65NE u Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

32 P14T1-65NK u Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

33 P14T2-65NN u Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

34 P14TH-65NO u Faja de protección dorsolumbar

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 17,000

35 P14B7-EQE3 u Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 17,000

EUR

MEDICIONES

36	P1487-EQE5	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón ignifugado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologada según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

37	P1483-EQEE	u	Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color aculado con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 34,000

38	P148B-EQEM	u	Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 34,000

39	P148D-EQEQ	u	Camiseta de trabajo de algodón

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 34,000

40	P1480-FK73	u	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

41	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 17,000

42	P1484-EQER	u	Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

43	P1488-EQEZ	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	17,000	

44 P1486-EQF1 u Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4,000	

45 P1489-FIGP u Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	17,000	

46 P148A-65NW u Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4,000	

47 P1481-EQEU u Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,000	

Obra 01 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P1519-EQFC	m2	Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			28,000				28,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	28,000	

2 P151A-46RI m Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3 ", zócalo de tabla de madera, anclada al terreno clavando los montantes y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			28,000				28,000	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

								TOTAL MEDICIÓN	28,000
3	P151K-EQEA	m	Pantalla de protección contra desprendimientos de la capa superficial del manto vegetal, para media vertiente, de altura 2 m con red de seguridad normalizada UNE-EN 1263-1, postes de perfiles IPN 140 empotrados al suelo y sujeción con cables de acero de 3 mm y con el desmontaje incluido						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	17,000
4	P151C-65M0	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				17,000				17,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	17,000
5	P151N-H7X5	m	Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				114,000				114,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	114,000
6	P151S-HB3X	u	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro, con desmontaje incluido						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				572,000				572,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	572,000
7	P151V-35FD	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	6,000
8	P15B5-EQF6	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	2,000
9	P641-423N	m	Valla de altura 2 m, de plancha nervada de acero galvanizado, postes de tubo deacero galvanizado colocados cada 3 m sobre dados de hormigón y con el desmontaje incluido						
Num.	Texto		Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1				46,000				46,000	C#*D#*E#*F#
								TOTAL MEDICIÓN	46,000

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 9

10 PB21-BUJM m Barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey, colocada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12,000

11 PBA2-FII0 m2 Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

12 PBBJ-5674 u Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

13 PBBJ-5678 u Placa con pintura reflectante circular de 90 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

14 PBBC-65LC u Señal manual para señalista

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

15 PBBI-567N u Placa con pintura reflectante de 90x90 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

16 PBBI-567O u Placa con pintura reflectante de 95x195 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

17 PBBD-65KL u Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

	1		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,000	

18 PBBD-65KK u Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

19 PBB5-65KZ u Rótulo adhesivo (ME-RAT.10)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	4,000	

20 PBB8-65KD u Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

21 PBC5-56GN u Cono de plástico reflector de 50 cm de altura

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		28,000				28,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	28,000	

22 PBC4-56GX m Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		114,000				114,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	114,000	

23 PBC7-56H0 m Guirnalda reflectante, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		28,000				28,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	28,000	

24 PBC0-65L5 u Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		5,000				5,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	5,000	

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 11

25 PBCA-56H5 u Luminaria con lámpara fija color ámbar y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2,000

26 PBCD-56H6 m Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 34,000

27 PBC3-65LA u Cascada luminosa de 25 m de longitud (9-8) y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

28 PM03-5TBR u Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 6,000

Obra 01 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 03 MEDICINA PREVENTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPESS01	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 04 VIGILANCIA Y FORMACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P16B-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			34,000				34,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 34,000

2 P16B-6P6C h Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

EUR

MEDICIONES

	1			30,000			30,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	30,000	

3 P161-79K8 u Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		6,000				6,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	6,000	

4 P16C-67C8 u Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

Obra 01 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P15Z9-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		60,000				60,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	60,000	

2 PQUD-BIQW u Amortización de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,000	

3 PQUD-BIQX mes Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		22,000				22,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	22,000	

4 PQUB-BIR3 mes Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro químico de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancaments de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		15,000				15,000	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

			TOTAL MEDICIÓN	15,000
5	PQJE-BIQT	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 8x2,4 m con tancamento formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	30,000
6	PQJC-BIQL	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 8x2,4 m con tancamento formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			30,000				30,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	30,000
7	PQU0-586V	u	Armario metálico individual de doble compartimento interior, de 0.4x0.5x1,8 m, colocado y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			17,000				17,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	17,000
8	PQU1-48TI	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas, colocado y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			6,000				6,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	6,000
9	PQU1-48TH	u	Banco de madera, de 3,5 m de longitud y 0,4 m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	4,000
10	PQUO-5672	u	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

			TOTAL MEDICIÓN	4,000
11	PQUO-5671	u	Mesa de madera con tableros de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

	1		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,000	

12 PQJI-566W u Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

13 PQJL-566X u Plancha eléctrica para calentar comidas, de 60x45 cm, colocada y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

14 PQJM-65LW u Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,000	

15 PQJM-566Y u Recipiente para recogida de basuras, de 100 l de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2,000	

16 PQJJ-65LX u Colgador para ducha, colocado y con el desmontaje incluido

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	3,000	

17 PQJ3-0234 u Botiquín de armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

18 PQJ3-0235 u Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
	1		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

19 PQJT-0238 u Material sanitario para surtir un botiquín con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 15

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		1,000	

20 PQU5-0237 u Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		1,000	

21 PQU6-0239 u Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		1,000	

EUR

4. Cuadro de precios núm. 1

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico (VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	23,35 €
P-2	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813 (CIENTO OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	108,36 €
P-3	P1474-65MR	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	8,65 €
P-4	P1474-65MT	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 (SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	64,77 €
P-5	P1474-65MX	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (VEINTE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	20,18 €
P-6	P1474-65MY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	17,48 €
P-7	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	6,05 €
P-8	P1477-65LH	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3 (TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	31,66 €
P-9	P1477-65LL	u	Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812 (VEINTIDOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS)	22,07 €
P-10	P1477-65LM	u	Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731 (VEINTICINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	25,28 €
P-11	P1477-65LN	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, dotado de iluminación autónoma, homologado según UNE-EN 812 (VEINTICINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	25,28 €
P-12	P1477-65LO	u	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión polietileno, homologado según UNE-EN 50365 (CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	14,58 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-13	P1478-65NB	u	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable (DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS)	17,33 €
P-14	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar (VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	21,96 €
P-15	P147I-FIGB	u	Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC (CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	5,76 €
P-16	P147I-FIGE	u	Filtro contra partículas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC (DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	2,05 €
P-17	P147K-EQDO	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 (DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	19,96 €
P-18	P147K-EQDP	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420 (CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	53,46 €
P-19	P147L-EQD8	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420 (DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	2,64 €
P-20	P147L-EQDB	u	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420 (NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS)	9,41 €
P-21	P147L-EQDL	u	Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420 (SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	6,96 €
P-22	P147N-EPX0	u	Semimascara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149 (DOCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)	12,27 €
P-23	P147N-EPX1	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140 (UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	1,43 €
P-24	P147N-EPX2	u	Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136 (DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)	10,73 €
P-25	P147P-EPWV	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458 (CATORCE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)	14,25 €
P-26	P147Q-65M2	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico (TRECE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	13,05 €
P-27	P147Q-65M3	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 (DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	10,56 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-28	P147R-85N4	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568 (DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS)	2,52 €
P-29	P147W-65NE	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2 (CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)	441,11 €
P-30	P147W-65NG	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354 (CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS)	41,62 €
P-31	P147Y-EPW0	u	Protector auditivo de tapón desechable, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 (CERO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	0,21 €
P-32	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	6,81 €
P-33	P147Z-FITJ	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169 (CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	4,67 €
P-34	P147Z-FITK	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	8,38 €
P-35	P1480-FK73	u	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante (DOCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	12,80 €
P-36	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 (CATORCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	14,96 €
P-37	P1481-EQEU	u	Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471 (DIECISEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS)	16,10 €
P-38	P1483-EQEE	u	Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado con bolsillos interiores, trama 340, homologada según UNE-EN 340 (CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	5,89 €
P-39	P1484-EQER	u	Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores (VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	29,44 €
P-40	P1486-EQF1	u	Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348 (DIECISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS)	17,08 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-41	P1487-EQE3	u	Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 (VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	22,54 €
P-42	P1487-EQE5	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologada según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348 (VEINTIUN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	21,19 €
P-43	P1488-EQEZ	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340 (CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	4,90 €
P-44	P1489-FIGP	u	Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 (TRECE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	13,13 €
P-45	P148A-65NW	u	Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348 (DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	18,39 €
P-46	P148B-EQEM	u	Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340 (NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	9,88 €
P-47	P148D-EQEQ	u	Camiseta de trabajo de algodón (DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	2,59 €
P-48	P1519-EQFC	m2	Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de y con el desmontaje incluido (NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	9,81 €
P-49	P151A-45RI	m	Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3'', zócalo de tabla de madera, anclada al terreno clavando los montantes y con el desmontaje incluido (CATORCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	14,17 €
P-50	P151C-65M0	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido (SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)	6,14 €
P-51	P151K-EQEA	m	Pantalla de protección contra desprendimientos de la capa superficial del manto vegetal, para media vertiente, de altura 2 m con red de seguridad normalizada UNE-EN 1263-1, postes de perfiles IPN 140 empotrados al suelo y sujeción con cables de acero de 3 mm y con el desmontaje incluido (SETENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	72,20 €
P-52	P151N-H7X5	m	Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado (DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	2,47 €
P-53	P151S-HB3X	u	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro, con desmontaje incluido (CERO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)	0,30 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-54	P151V-35FD	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido (VEINTISEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS)	26,12 €
P-55	P15B5-EQF6	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión (CIEN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	100,77 €
P-56	P15Z8-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones (CINCUENTA EUROS CON ONCE CÉNTIMOS)	50,11 €
P-57	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud (VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	25,69 €
P-58	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra (VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS)	23,92 €
P-59	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos (VEINTISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	27,21 €
P-60	P18C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 8 personas (CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	154,17 €
P-61	P641-423N	m	Valla de altura 2 m, de plancha nervada de acero galvanizado, postes de tubo deacero galvanizado colocados cada 3 m sobre dados de hormigón y con el desmontaje incluido (TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)	31,30 €
P-62	PB21-BUJM	m	Barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey, colocada y con el desmontaje incluido (CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	54,84 €
P-63	PBA2-FI10	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual (OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	8,65 €
P-64	PBB5-65KZ	u	Rótulo adhesivo (MIE-RAT.10)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido (CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	5,17 €
P-65	PBB8-65KD	u	Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido (CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS)	44,82 €
P-66	PBBC-65LC	u	Señal manual para señalista (DIEZ EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)	10,91 €
P-67	PBBD-65KK	u	Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido (TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	36,81 €
P-68	PBBD-65KL	u	Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido (TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	37,75 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-69	PBBI-567N	u	Placa con pintura reflectante de 90x90 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	128,54 €
P-70	PBBI-567O	u	Placa con pintura reflectante de 95x195 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	236,87 €
P-71	PBBJ-5674	u	Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS)	54,42 €
P-72	PBBJ-5678	u	Placa con pintura reflectante circular de 90 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS)	96,22 €
P-73	PBC0-65L5	u	Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable y con el desmontaje incluido (CIENTO DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	102,13 €
P-74	PBC3-65LA	u	Cascada luminosa de 25 m de longitud (5-8) y con el desmontaje incluido (CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS)	178,40 €
P-75	PBC4-56GX	m	Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido (UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	1,75 €
P-76	PBCS-56GN	u	Cono de plástico reflector de 50 cm de altura (SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS)	7,07 €
P-77	PBCT-56H0	m	Guirnalda reflectante, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido (TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS)	3,08 €
P-78	PBCA-56H5	u	Luminaria con lámpara fija color ámbar y con el desmontaje incluido (VEINTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	22,58 €
P-79	PBCD-56H6	m	Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura y con el desmontaje incluido (CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	5,59 €
P-80	PM03-5T8R	u	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido (CINCUENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	50,05 €
P-81	PQU0-566V	u	Armario metálico individual de doble compartimento interior, de 0.4x0.5x1,8 m, colocado y con el desmontaje incluido (CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS)	58,03 €
P-82	PQU1-49TH	u	Banco de madera, de 3,5 m de longitud y 0,4 m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido (VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS)	24,32 €
P-83	PQU1-49TI	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas, colocado y con el desmontaje incluido (DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	16,38 €
P-84	PQU3-0234	u	Botiquín de armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo (CIENTO UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS)	101,02 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-85	PQU3-0235	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo (CIEN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS)	100,41 €
P-86	PQU4-65LW	u	Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido (SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)	64,27 €
P-87	PQU5-0237	u	Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento (CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	169,90 €
P-88	PQU6-0239	u	Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm (DIECIOCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	18,13 €
P-89	PQU7-0238	u	Material sanitario para surtir un botiquín con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo (SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	66,94 €
P-90	PQUB-BR3	mes	Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro químico de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancaments de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido (CIENTO VEINTITRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS)	123,07 €
P-91	PQUC-BIQL	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 6x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrífugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera (CIENTO ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	111,28 €
P-92	PQUD-BIQW	u	Amortización de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos (NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	983,89 €
P-93	PQUD-BIQX	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrífugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros (CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	148,98 €
P-94	PQUE-BIQT	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 6x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrífugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS)	135,52 €
P-95	PQUI-566W	u	Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido (CIENTO VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	123,85 €

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág: 8

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-96	PQUJ-85LX	u	Colgador para ducha, colocado y con el desmontaje incluido (DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	2,21 €
P-97	PQUL-566X	u	Plancha eléctrica para calentar comidas, de 80x45 cm, colocada y con el desmontaje incluido (CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	56,48 €
P-98	PQUM-566Y	u	Recipiente para recogida de basuras, de 100 l de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido (CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS)	42,92 €
P-99	PQUO-5671	u	Mesa de madera con tablero de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido (TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	31,65 €
P-100	PQUO-5672	u	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido (VEINTE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	20,49 €
P-101	PIXPESS01	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios (NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	956,54 €

En Reus, noviembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

5. Cuadro de precios núm. 2

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico	**23,35** €
	B1471-19P9	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795	17,98000 €
	B0AP-07J1	u	Taco de acero de d 10 mm, con tornillo, arandela y tuerca, para seguridad y salud	1,59000 €
			Otros conceptos	3,78000 €
P-2	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	**108,36** €
	B1472-19P8	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813	102,23000 €
			Otros conceptos	6,13000 €
P-3	P1474-65M	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**8,65** €
	B1474-0XKT	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	8,16000 €
			Otros conceptos	0,49000 €
P-4	P1474-65MT	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843	**64,77** €
	B1474-0XKV	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843	61,10000 €
			Otros conceptos	3,67000 €
P-5	P1474-65MX	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**20,18** €
	B1474-0XKZ	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	19,04000 €
			Otros conceptos	1,14000 €
P-6	P1474-65MY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	**17,48** €
	B1474-0XL0	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347	16,49000 €
			Otros conceptos	0,99000 €
P-7	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	**6,85** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B1477-0TTR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,71000 €
			Otros conceptos	0,34000 €
P-8	P1477-65LH	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3	**31,66** €
	B1477-0TTS	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3	29,87000 €
			Otros conceptos	1,79000 €
P-9	P1477-65LL	u	Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812	**22,07** €
	B1477-0TTW	u	Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812	20,82000 €
			Otros conceptos	1,25000 €
P-10	P1477-65LM	u	Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731	**25,28** €
	B1477-0TTX	u	Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731	23,85000 €
			Otros conceptos	1,43000 €
P-11	P1477-65LN	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, dotado de iluminación autónoma, homologado según UNE-EN 812	**25,28** €
	B1477-0TTR	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812	5,71000 €
	B147U-0LVG	u	Proyector estanco para acoplar al casco, con lámpara, cinturón y batería recargable, para 2 usos	18,14000 €
			Otros conceptos	1,43000 €
P-12	P1477-65LO	u	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión polietileno, homologado según UNE-EN 50365	**14,58** €
	B1477-0TTY	u	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión de polietileno, homologado según UNE-EN 50365	13,75000 €
			Otros conceptos	0,83000 €
P-13	P1478-65NB	u	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable	**17,33** €
	B1478-0XLD	u	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable	16,35000 €
			Otros conceptos	0,98000 €
P-14	P147H-65N	u	Faja de protección dorsolumbar	**21,96** €
	B147H-18PA	u	Faja de protección dorsolumbar	20,72000 €
			Otros conceptos	1,24000 €
P-15	P147I-FIQB	u	Filtro mixto contra gases y particulas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC	**5,76** €
	B147I-0XJQ	u	Filtro mixto contra gases y particulas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC	5,43000 €
			Otros conceptos	0,33000 €
P-16	P147I-FIGE	u	Filtro contra particulas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC	**2,05** €
	B147I-0XJT	u	Filtro contra particulas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC	1,93000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	0,12000 €
P-17	P147K-EQD	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420	**19,96** €
	B147L-19OO	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420	18,83000 €
			Otros conceptos	1,13000 €
P-18	P147K-EQD	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420	**53,46** €
	B147L-19OP	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420	50,43000 €
			Otros conceptos	3,03000 €
P-19	P147L-EQD	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420	**2,64** €
	B147J-0XKD	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420	2,49000 €
			Otros conceptos	0,15000 €
P-20	P147L-EQD	u	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420	**9,41** €
	B147J-0XKG	u	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420	8,88000 €
			Otros conceptos	0,53000 €
P-21	P147L-EQD	u	Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420	**6,96** €
	B147J-0XKQ	u	Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420	6,57000 €
			Otros conceptos	0,39000 €
P-22	P147N-EPX	u	Semimáscara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149	**12,27** €
	B147N-0XK5	u	Semimáscara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149	11,58000 €
			Otros conceptos	0,69000 €
P-23	P147N-EPX	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140	**1,43** €
	B147N-0XK6	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140	1,35000 €
			Otros conceptos	0,08000 €
P-24	P147N-EPX	u	Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136	**10,73** €
	B147N-0XK7	u	Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136	10,12000 €
			Otros conceptos	0,61000 €
P-25	P147P-EPW	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458	**14,25** €
	B147P-19OE	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458	13,44000 €
			Otros conceptos	0,81000 €
P-26	P147Q-65M	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico	**13,05** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B147Q-0XIT	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico	12,31000 €
			Otros conceptos	0,74000 €
P-27	P147Q-65M	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	**10,56** €
	B147Q-0XIU	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175	9,96000 €
			Otros conceptos	0,60000 €
P-28	P147R-65NW	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568	**2,52** €
	B147R-0XL7	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568	2,38000 €
			Otros conceptos	0,14000 €
P-29	P147W-65N	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2	**441,11** €
	B147W-16P2	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2	416,14000 €
			Otros conceptos	24,97000 €
P-30	P147W-65N	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354	**41,62** €
	B147W-16P4	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354	39,26000 €
			Otros conceptos	2,36000 €
P-31	P147Y-EPW	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	**0,21** €
	B147Y-0XJE	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458	0,20000 €
			Otros conceptos	0,01000 €
P-32	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	**6,81** €
	B147Z-0XI6	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	6,42000 €
			Otros conceptos	0,39000 €
P-33	P147Z-FITJ	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169	**4,67** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B147Z-0X8	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169	4,41000 €
			Otros conceptos	0,26000 €
P-34	P147Z-FITK	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	**8,38** €
	B147Z-0X9	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168	7,91000 €
			Otros conceptos	0,47000 €
P-35	P1480-FK73	u	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante	**12,88** €
	B1480-0XLN	u	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante	12,08000 €
			Otros conceptos	0,72000 €
P-36	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	**14,96** €
	B1480-0XLP	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471	14,11000 €
			Otros conceptos	0,85000 €
P-37	P1481-EQE	u	Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471	**16,10** €
	B1481-0NG2	u	Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471	15,19000 €
			Otros conceptos	0,91000 €
P-38	P1483-EQE	u	Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340	**5,89** €
	B1483-0XM0	u	Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado, con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340	5,56000 €
			Otros conceptos	0,33000 €
P-39	P1484-EQE	u	Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores	**29,44** €
	B1484-0XLK	u	Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores	27,77000 €
			Otros conceptos	1,67000 €
P-40	P1486-EQF1	u	Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	**17,88** €
	B1486-0NFR	u	Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	16,11000 €
			Otros conceptos	0,97000 €
P-41	P1487-EQE	u	Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340	**22,54** €
	B1487-0XM8	u	Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 240, con bolsillos interiores, homologado según UNE-EN 340	21,26000 €
			Otros conceptos	1,28000 €
P-42	P1487-EQE	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologada según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	**21,19** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B1487-0XMA	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vengara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	19,99000 €
			Otros conceptos	1,20000 €
P-43	P1488-EQE	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340	**4,98** €
	B1488-0XLI	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340	4,62000 €
			Otros conceptos	0,28000 €
P-44	P1489-FIQP	u	Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340	**13,13** €
	B1489-0NFV	u	Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340	12,39000 €
			Otros conceptos	0,74000 €
P-45	P148A-65N	u	Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	**18,39** €
	B148A-0NG8	u	Par de manguitos con protección para hombros para soldador elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348	17,35000 €
			Otros conceptos	1,04000 €
P-46	P148B-EQE	u	Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340	**9,88** €
	B148B-0XLU	u	Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340	9,32000 €
			Otros conceptos	0,56000 €
P-47	P148D-EQE	u	Camiseta de trabajo de algodón	**2,59** €
	B148D-0XLQ	u	Camiseta de trabajo de algodón	2,44000 €
			Otros conceptos	0,15000 €
P-48	P1519-EQF	m2	Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de y con el desmontaje incluido	**9,81** €
	B152D-0MDU	m	Cuerda de poliamida de 12 mm de, para seguridad y salud	0,12250 €
	B151L-0M3G	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de D y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	0,20400 €
	B151B-19LO	m2	Manta ignífuga para 5 usos, para seguridad y salud	4,20000 €
			Otros conceptos	5,28350 €
P-49	P151A-45RI	m	Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3'', zócalo de tabla de madera, anclada al terreno clavando los montantes y con el desmontaje incluido	**14,17** €
	B6DZB-0F7S	u	Tubo metálico de 2,3'' de diámetro, para 150 usos, para seguridad y salud	0,35000 €
	B6D41-07PB	m2	Tabla de madera de pino para 3 usos, para seguridad y salud	1,32000 €
			Otros conceptos	12,50000 €
P-50	P151C-65M	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido	**6,14** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B6A4-07OA	m	Cable deacero galvanizado, rígido, de 9 mm de diámetro y de composición 1x7+0	1,06800 €
			Otros conceptos	5,07200 €
P-51	P151K-EQE	m	Pantalla de protección contra desprendimientos de la capa superficial del manto vegetal, para media vertiente, de altura 2 m con red de seguridad normalizada UNE-EN 1263-1, postes de perfiles IPN 140 empotrados al suelo y sujeción con cables de acero de 3 mm y con el desmontaje incluido	**72,28** €
	B44Z-8LXB	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, cortado a medida y con una capa de imprimación antioxidante, para seguridad y salud	20,24000 €
	B3L4-08H9	m	Cable deacero para sujeción de mallas protectoras, para seguridad y salud	10,50000 €
	B151L-0M3G	m2	Red de hilo trenzado de poliamida no regenerada, de tenacidad alta, de 4 mm de Ø y 80x80 mm de paso de malla, con cuerda perimetral de poliamida de 12 mm de anudada a la red, para 10 usos, para seguridad y salud	0,34000 €
			Otros conceptos	41,12000 €
P-52	P151N-H7X	m	Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes de acero alojados con agujeros al forjado	**2,47** €
	B1519-H6LN	m	Malla de polietileno de alta densidad color naranja para vallas de advertencia o balizamiento de 1 m de altura, para seguridad y salud	0,56700 €
	B151D-0MCB	u	Montante metálico para barandilla de seguridad, de 1 m de altura, para alojar en perforaciones del forjado, para 15 usos	0,54000 €
			Otros conceptos	1,36300 €
P-53	P151S-HE0	u	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro, con desmontaje incluido	**0,38** €
	B1518-H6LO	u	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro para 5 usos	0,05000 €
			Otros conceptos	0,25000 €
P-54	P151V-35FD	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido	**26,12** €
	B44Z-8M1F	kg	Acero S275JR según UNE-EN 10025-2, formado por pieza simple, en perfiles laminados en caliente serie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM y UPN, trabajado en el taller para colocar con soldadura y con una capa de imprimación antioxidante, para seguridad y salud	12,75000 €
	B0D21-07P1	m	Tablón de madera de pino para 10 usos, para seguridad y salud	4,80000 €
			Otros conceptos	8,57000 €
P-55	P15B5-EQF	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión	**100,77** €
	B15B5-19NL	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión	95,07000 €
			Otros conceptos	5,70000 €
P-56	P152I-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones	**50,11** €
			Otros conceptos	50,11000 €
P-57	P161-79K8	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud	**25,69** €
			Otros conceptos	25,69000 €
P-58	P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra	**23,92** €
			Otros conceptos	23,92000 €
P-59	P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos	**27,21** €
			Otros conceptos	27,21000 €
P-60	P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas	**154,17** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	154,17000 €
P-61	P641-423N	m	Valla de altura 2 m, de plancha nervada de acero galvanizado, postes de tubo deacero galvanizado colocados cada 3 m sobre dados de hormigón y con el desmontaje incluido	**31,38** €
	B641-0KVP	m2	Plancha deacero galvanizado de 0,6 mm de espesor, nervada, para valla metálica, para seguridad y salud	11,64000 €
	B640-0KVH	u	Poste de tubo deacero galvanizado, de 2 m de altura, para valla metálica, para seguridad y salud	4,60360 €
	B08F1-I08L	m3	Hormigón en masa HM - 20 / B / 20 / x0 con una cantidad de cemento de 200 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,6	1,29045 €
			Otros conceptos	13,76595 €
P-62	PB21-BUJM	m	Barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey, colocada y con el desmontaje incluido	**54,84** €
	BBM0-208T	m	Amortización de barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey (20 usos), para seguridad y salud	2,35000 €
			Otros conceptos	52,49000 €
P-63	PBA2-FI0	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual	**0,65** €
	BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	0,70500 €
	BBA1-ZX0WR	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco, para marcas viales	4,05960 €
			Otros conceptos	3,88540 €
P-64	PBB5-65KZ	u	Rótulo adhesivo (MIE-RAT.10)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido	**5,17** €
	BBB1-19N1	u	Rótulo adhesivo (MIE-RAT.10)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, para seguridad y salud	4,88000 €
			Otros conceptos	0,29000 €
P-65	PBB8-65KD	u	Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontage incluido	**44,82** €
	BBB0-19MO	u	Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de advertencia, con el texto en negro sobre fondo amarillo con el borde negro, lado mayor 41 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	11,24000 €
	BBB4-19MF	u	Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el borde negro, lado mayor 41 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	8,25000 €
			Otros conceptos	25,33000 €
P-66	PBBC-65LC	u	Señal manual para señalista	**10,91** €
	BBB7-19LZ	u	Señal manual para señalista	10,29000 €
			Otros conceptos	0,62000 €
P-67	PBBD-65KK	u	Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontage incluido	**36,81** €
	BBB8-19M8	u	Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, de 29 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	5,04000 €
	BBB0-19MR	u	Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de obligación, con el texto en blanco sobre fondo azul con el borde blanco, lado mayor 29 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	6,78000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	24,99000 €
P-68	PBED-65KL	u	Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontaje incluido	**37,75** €
	BBB8-19M1	u	Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45° en color rojo, de 29 cm, para ser vista hasta 12 m, para seguridad y salud	5,04000 €
	BBB8-19MN	u	Cartel explicativos rectangular para fijar mecánicamente con leyenda indicativa de prohibición, con el texto en negro sobre fondo rojo con el borde negro, lado mayor 29 cm para ser visto hasta 12 m, para seguridad y salud	7,66000 €
			Otros conceptos	25,05000 €
P-69	PBBI-567N	u	Placa con pintura reflectante de 90x90 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**128,54** €
	BBL1-0R1MP	u	Placa informativa, de 90x90 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	98,47000 €
			Otros conceptos	30,07000 €
P-70	PBBI-567O	u	Placa con pintura reflectante de 95x195 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**236,87** €
	BBL1-0R1ML	u	Placa de orientación o situación, de 95x195 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	189,27000 €
			Otros conceptos	47,60000 €
P-71	PBBJ-5674	u	Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**54,42** €
	BBL1-0R1MM	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	28,54000 €
			Otros conceptos	25,88000 €
P-72	PBBJ-567B	u	Placa con pintura reflectante circular de 90 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**96,22** €
	BBL1-0R1MR	u	Placa circular, de D 90 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	67,98000 €
			Otros conceptos	28,24000 €
P-73	PBC0-65L5	u	Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable y con el desmontaje incluido	**182,13** €
	BBL0-FFTO	u	Soporte metálico de baliza luminosa para tubo y barrera, para seguridad y salud	4,94000 €
	BBC1-19NZ	u	Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable, para seguridad y salud	88,87000 €
			Otros conceptos	8,52000 €
P-74	PBC3-65LA	u	Cascada luminosa de 25 m de longitud (9-8) y con el desmontaje incluido	**178,48** €
	BBC0-19O5	u	Amortización de cascada luminosa de longitud 25 m (9-8), (10 usos), para seguridad y salud	156,90000 €
			Otros conceptos	21,50000 €
P-75	PBC4-56GX	m	Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido	**1,75** €
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	0,09360 €
	BBC6-0R90	m	Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud	0,07000 €
			Otros conceptos	1,58640 €
P-76	PBC5-56GN	u	Cono de plástico reflector de 50 cm de altura	**7,87** €
	BBC7-0R8R	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 50 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	6,21000 €
			Otros conceptos	0,86000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-77	PBC7-56H0	m	Guirnalda reflectante, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido	**3,88** €
	BBCB-0R94	m	Guirnalda de balizamiento reflectante, para seguridad y salud	0,08000 €
	B0B7-106U	kg	Acero en barras corrugadas B400S de límite elástico >= 400 N/mm2, para seguridad y salud	0,09360 €
			Otros conceptos	2,90640 €
P-78	PBCA-56H5	u	Luminaria con lámpara fija color ámbar y con el desmontaje incluido	**22,58** €
	BBCE-0R96	u	Luminaria con lámpara fija color ámbar, para seguridad y salud	20,16000 €
			Otros conceptos	2,42000 €
P-79	PBCD-56H8	m	Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura y con el desmontaje incluido	**5,59** €
	BBCI-0R99	m	Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura, para 4 usos, para seguridad y salud	3,90400 €
			Otros conceptos	1,68600 €
P-80	PM33-5T8R	u	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido	**50,05** €
	BMY3-0TC8	u	Parte proporcional de elementos especiales para extintores, para seguridad y salud	0,31000 €
	BM33-0T4T	u	Extintor de polvo seco, de carga 6 kg, con presión incorporada, pintado, para seguridad y salud	37,32000 €
			Otros conceptos	12,42000 €
P-81	POU0-566V	u	Armario metálico individual de doble compartimento interior, de 0,4x0,5x1,8 m, colocado y con el desmontaje incluido	**58,83** €
	BOU0-0THW	u	Armario metálico individual con doble compartimento interior, de 0,4x0,5x1,8 m, para 3 usos, para seguridad y salud	48,96000 €
			Otros conceptos	9,87000 €
P-82	POU1-49TH	u	Banco de madera, de 3,5 m de longitud y 0,4 m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido	**24,32** €
	BOU1-0THX	u	Banco de madera de 3,5 m de longitud y 0,4 m de ancho, con capacidad para 5 personas para 4 usos, para seguridad y salud	19,47500 €
			Otros conceptos	4,84500 €
P-83	POU1-49TI	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas, colocado y con el desmontaje incluido	**16,38** €
	BOU1-0THY	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas para 4 usos, para seguridad y salud	11,98500 €
			Otros conceptos	4,39500 €
P-84	POU3-0234	u	Botiquín de armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	**101,82** €
	BOU3-0TIB	u	Botiquín tipo armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	95,30000 €
			Otros conceptos	5,72000 €
P-85	POU3-0235	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	**100,41** €
	BOU3-0TIC	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo	94,73000 €
			Otros conceptos	5,68000 €
P-86	POU4-65LW	u	Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido	**64,27** €
	BOU4-19O7	u	Horno microondas, para 2 usos, para seguridad y salud	59,48000 €
			Otros conceptos	4,79000 €
P-87	POU5-023T	u	Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento	**169,90** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
	BOU6-0TJD	u	Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento		160,28000 €
				Otros conceptos	9,62000 €
P-88	POU6-0239	u	Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm		**18,13** €
	BOU6-0TJE	u	Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm		17,10000 €
				Otros conceptos	1,03000 €
P-89	POU7-0238	u	Material sanitario para surtir un botiquín con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo		**66,94** €
	BOU7-0TJC	u	Material sanitario para surtir un botiquín, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo		63,15000 €
				Otros conceptos	3,79000 €
P-90	POUB-BIR3	mes	Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro químico de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancaments de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido		**123,07** €
	BOU8-2RBJ	mes	Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro químico de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancaments de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido		116,10000 €
				Otros conceptos	6,97000 €
P-91	POUC-BIQL	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 6x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera		**111,28** €
	BOUA-2RAZ	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 6x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera		104,98000 €
				Otros conceptos	6,30000 €
P-92	POUD-BIQ	u	Amortización de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos		**983,89** €
	BOUC-2REH	u	Amortización de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos		928,20000 €
				Otros conceptos	55,69000 €
P-93	POUD-BIQX	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros		**148,98** €
	BOUC-2RBE	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros		140,55000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	8,43000 €
P-94	POUE-B6QT	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 8x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	**135,52** €
	BOUE-2RB8	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 8x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica con 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial	127,85000 €
			Otros conceptos	7,67000 €
P-95	POUI-566W	u	Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido	**123,85** €
	BOUF-0TI6	u	Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, para 2 usos, para seguridad y salud	108,74000 €
			Otros conceptos	15,11000 €
P-96	POUJ-65LX	u	Colgador para ducha, colocado y con el desmontaje incluido	**2,21** €
	BOZ5-19O8	u	Colgador para ducha, para seguridad y salud	0,93000 €
			Otros conceptos	1,28000 €
P-97	POUL-566X	u	Plancha eléctrica para calentar comidas, de 60x45 cm, colocada y con el desmontaje incluido	**56,48** €
	BOUH-0TI7	u	Plancha eléctrica para calentar comidas, de 60x45 cm, para 2 usos, para seguridad y salud	49,81000 €
			Otros conceptos	6,67000 €
P-98	POUM-566Y	u	Recipiente para recogida de basuras, de 100 l de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido	**42,92** €
	BOUI-0TI8	u	Recipiente para recogida de basuras de 100 l de capacidad, para seguridad y salud	38,18000 €
			Otros conceptos	4,74000 €
P-99	POUO-5671	u	Mesa de madera con tablero de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido	**31,65** €
	BOUK-0TI0	u	Mesa de madera con tablero de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de ancho, con capacidad para 10 personas para 4 usos, para seguridad y salud	21,76000 €
			Otros conceptos	9,89000 €
P-100	POUO-5672	u	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido	**20,49** €
	BOUK-0TI1	u	Mesa de madera, con capacidad para 6 personas para 4 usos, para seguridad y salud	11,23750 €
			Otros conceptos	9,25250 €
P-101	PXPES501	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios	**956,54** €
			Sin descomposición	956,54000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

En Reus, noviembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

6. Presupuesto parcial

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 1

Obra D: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo D: PROTECCIONES INDIVIDUALES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1477-65LG	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, homologado según UNE-EN 812 (P - 7)	6,05	34,000	205,70
2	P1477-65LN	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, dotado de iluminación autónoma, homologado según UNE-EN 812 (P - 11)	25,28	3,000	75,84
3	P1477-65LH	u	Casco de seguridad para uso normal, anti golpes, de polietileno con un peso máxim de 400 g, con protectores auditivos, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 352-3 (P - 8)	31,66	4,000	126,64
4	P1477-65LL	u	Casco de seguridad para señalista, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, de material fotoluminiscente, homologado según UNE-EN 812 (P - 9)	22,07	2,000	44,14
5	P1477-65LM	u	Casco de seguridad, de polietileno, con un peso máxim de 400 g, con pantalla facial con visor de malla de rejilla metálica, acoplada con arnés abatible, homologado según UNE-EN 812/A1, UNE-EN 1731 (P - 10)	25,28	4,000	101,12
6	P1477-65LO	u	Casco de seguridad dieléctrico para baja tensión polietileno, homologado según UNE-EN 50365 (P - 12)	14,58	2,000	29,16
7	P147Z-FITH	u	Gafas de seguridad antiimpactos estándar, con montura universal, con visor transparente y tratamiento contra el empañamiento, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (P - 32)	6,81	17,000	115,77
8	P147Z-FITJ	u	Gafas de seguridad para corte oxiacetilénico, con montura universal de varilla de acero recubierta de PVC, con visores circulares de 50 mm de D oscuros de color DIN 5, homologadas según UNE-EN 175, UNE-EN 169 (P - 33)	4,67	4,000	18,68
9	P147Z-FITK	u	Gafas de seguridad herméticas para esmerilar, con montura de cazoleta de policarbonato con respiradores y apoyo nasal, adaptables con cinta elástica, con visores circulares de 50 mm de D roscados en la montura, homologadas según UNE-EN 167, UNE-EN 168 (P - 34)	8,38	4,000	33,52
10	P147Q-65M3	u	Pantalla facial para soldadura eléctrica, con marco abatible de mano y soporte de poliéster reforzado con fibra de vidrio vulcanizada de 1,35 mm de espesor, con visor inactínico semioscuro con protección DIN 12, homologada según UNE-EN 175 (P - 27)	10,56	4,000	42,24
11	P147Q-65M2	u	Pantalla facial para proteger contra la proyección de partículas y al cebamiento de arcos eléctricos, de policarbonato transparente, abatible y para acoplarse al casco con arnés dieléctrico (P - 26)	13,05	4,000	52,20
12	P147Y-EPWX	u	Protector auditivo de tapón deespuma, homologado según UNE-EN 352-2, UNE-EN 458 (P - 31)	0,21	137,000	28,77
13	P147P-EPWV	u	Protector auditivo tipo orejera acoplable a casco industrial de seguridad, homologado según UNE-EN 352-8, UNE-EN 397/A1, UNE-EN 458 (P - 25)	14,25	17,000	242,25
14	P147N-EPX1	u	Mascarilla de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 140 (P - 23)	1,43	52,000	74,36
15	P147N-EPX0	u	Semimáscara de protección filtrante contra partículas #, homologada según UNE-EN 149 (P - 22)	12,27	17,000	208,59
16	P147N-EPX2	u	Máscara de protección respiratoria #, homologada según UNE-EN 136 (P - 24)	10,73	17,000	182,41
17	P147I-FIGE	u	Filtro contra partículas, identificado con banda de color blanco, homologado según UNE-EN 143, UNE-EN 12083/AC (P - 16)	2,05	34,000	69,70
18	P147I-FIGB	u	Filtro mixto contra gases y partículas, homologado según UNE-EN 14387, UNE-EN 12083/AC (P - 15)	5,76	34,000	195,84
19	P147L-EGD8	u	Par de guantes de alta resistencia al corte y a la abrasión para ferrallista, con dedos y palma de caucho rugoso sobre soporte de algodón, y sujeción elástica en la muñeca, homologados según UNE-EN 388, UNE-EN 420 (P - 16)	2,64	34,000	89,76

EUR

PRESUPUESTO

20	P147L-EQDB	u	Par de guantes para soldador, con palma de piel, forro interior de algodón, y manga larga de serraje forrada de dril fuerte, homologados según UNE-EN 407, UNE-EN 420 (P - 20)	9,41	4,000	37,64
21	P147L-EQDL	u	Par de guantes de alta visibilidad pigmentados en color fosforescente para estibadores de cargas con grúa y/o señalistas, homologados según UNE-EN 471, UNE-EN 420 (P - 21)	6,96	4,000	27,84
22	P147K-EQDO	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 00, logotipo color beige, tensión máxima 500 V, homologados según UNE-EN 420 (P - 17)	19,96	6,000	119,76
23	P147K-EQDP	u	Par de guantes de material aislante para trabajos eléctricos, clase 2, logotipo color amarillo, tensión máxima 17000 V, homologados según UNE-EN 420 (P - 18)	53,46	3,000	160,38
24	P1474-65MR	u	Par de botas de agua de PVC de caña alta, con suela antideslizante y forradas de nylon lavable, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (P - 3)	8,65	17,000	147,05
25	P1474-65MT	u	Par de botas dieléctricas resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada suela antideslizante y antiestática, cuña amortiguadora para el talón, lengüeta de fuelle, de desprendimiento rápido, sin herraje metálico, con puntera reforzada, homologadas según DIN 4843 (P - 4)	64,77	4,000	259,08
26	P1474-65MY	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para trabajos de construcción en general, resistentes a la humedad, de piel rectificada, con tobillera acolchada, con puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (P - 6)	17,48	34,000	594,32
27	P1474-65MX	u	Par de botas bajas de seguridad industrial para soldador, resistentes a la humedad, de piel rectificada adobada al cromo, con tobillera acolchada, con lengüeta de mancha de desprendimiento rápido, puntera metálica, suela antideslizante, cuña amortiguadora de impactos en el talón y sin plantilla metálica, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347 (P - 5)	20,18	4,000	80,72
28	P147R-65NA	u	Par de plantillas anticlavos de fleje de acero de 0,4 mm de espesor, de 120 kg de resistencia a la perforación, pintadas con pinturas epoxi y forradas, homologadas según UNE-EN ISO 20344, UNE-EN 12568 (P - 28)	2,52	34,000	85,68
29	P1478-65NB	u	Cinturón antivibratorio, ajustable y de tejido transpirable (P - 13)	17,33	6,000	103,98
30	P147W-65NG	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un elemento de amarre compuesto por un terminal manufacturado, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 354 (P - 30)	41,62	4,000	166,48
31	P147W-65NE	u	Sistema anticaída compuesto por un arnés anticaída con tirantes, bandas secundarias, bandas subglúteas, bandas de muslo, apoyo dorsal para sujeción, elementos de ajuste, elemento dorsal de enganche de arnés anticaída y hebilla, incorporado a un subsistema anticaída de tipo deslizante sobre línea de anclaje flexible de longitud 10 m, homologado según UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364/AC, UNE-EN 365, UNE-EN 353-2 (P - 29)	441,11	1,000	441,11
32	P1471-65NK	u	Instrumento de anclaje para equipo de protección individual contra caída de altura, homologado según UNE-EN 795, con fijación con taco mecánico (P - 1)	23,35	2,000	46,70
33	P1472-65NN	u	Arnés de asiento solidario a equipo de protección individual para prevención de caídas de altura, homologado según UNE-EN 813 (P - 2)	108,36	2,000	216,72
34	P147H-65NO	u	Faja de protección dorsolumbar (P - 14)	21,96	17,000	373,32
35	P1487-EQE3	u	Mono de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azul vergara, trama 340, con bolsillos interiores, homologada según UNE-EN 340 (P - 41)	22,54	17,000	383,18

EUR

PRESUPUESTO

36	P1487-EQE5	u	Mono de trabajo para soldadores y/o trabajadores de tubos, de algodón sanforizado (100%), color azul vergara, trama 320, con bolsillos interiores dotados de cremalleras metálicas, homologada según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348 (P - 42)	21,19	4,000	84,76
37	P1483-EQEE	u	Camisa de trabajo para montajes y/o trabajos mecánicos, soldadores y/o trabajadores de tubos, de poliéster y algodón (65%-35%), color azulado con bolsillos interiores, trama 240, homologada según UNE-EN 340 (P - 38)	5,89	34,000	200,26
38	P1488-EQEM	u	Pantalones de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologados según UNE-EN 340 (P - 46)	9,88	34,000	335,92
39	P1480-EQEQ	u	Camiseta de trabajo de algodón (P - 47)	2,59	34,000	88,06
40	P1480-FK73	u	Chaleco de trabajo, de poliéster acolchado con material aislante (P - 35)	12,80	6,000	76,80
41	P1480-FK75	u	Chaleco reflectante con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho y en la espalda, homologada según UNE-EN 471 (P - 36)	14,96	17,000	254,32
42	P1484-EQER	u	Parka tipo ingeniero, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores (P - 39)	29,44	2,000	58,88
43	P1488-EQEZ	u	Impermeable con chaqueta, capucha y pantalones, para edificación, de PVC soldado de 0,3 mm de espesor, homologado según UNE-EN 340 (P - 43)	4,90	17,000	83,30
44	P1486-EQF1	u	Delantal para soldador, de serraje, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348 (P - 40)	17,08	4,000	68,32
45	P1489-FIGP	u	Chaqueta de trabajo para construcción de obras lineales en servicio, de poliéster y algodón (65%-35%), color amarillo, trama 240, con bolsillos interiores y tiras reflectantes, homologada según UNE-EN 340 (P - 44)	13,13	17,000	223,21
46	P1488A-65NW	u	Par de manguitos con protección para hombros, para soldador, elaborado con serraje, homologados según UNE-EN 340, UNE-EN 470-1/A1, UNE-EN 348 (P - 45)	18,39	4,000	73,56
47	P1481-EQEU	u	Arnés para señalista, con tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes, homologado según UNE-EN 340, UNE-EN 471 (P - 37)	16,10	2,000	32,20

TOTAL Capítulo 01.01 **6.760,24**

Obra 01 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 PROTECCIONES COLECTIVAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P1519-EQFC	m2	Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuenta de cosido de 12 mm de y con el desmontaje incluido (P - 48)	9,81	28,000	274,68
2	P151A-65RI	m	Barandilla de protección en el perímetro de la coronación de excavaciones, de altura 1 m, con travesaño superior, travesaño intermedio y montantes de tubo metálico de 2,3'', zócalo de tabla de madera, anclada al terreno clavando los montantes y con el desmontaje incluido (P - 49)	14,17	28,000	396,76
3	P151K-EQEA	m	Pantalla de protección contra desprendimientos de la capa superficial del manto vegetal, para media vertiente, de altura 2 m con red de seguridad normalizada UNE-EN 1263-1, postes de perfiles IPN 140 empotrados al suelo y sujeción con cables de acero de 3 mm y con el desmontaje incluido (P - 51)	72,20	17,000	1.227,40
4	P151C-65MI	m	Cable fiador para el cinturón de seguridad, fijado en anclajes de servicio y con el desmontaje incluido (P - 50)	6,14	17,000	104,38
5	P151N-H7X5	m	Valla de advertencia o balizamiento de 1 m de altura con malla de polietileno naranja, fijada a 1 m del perímetro del forjado con soportes	2,47	114,000	281,58

EUR

PRESUPUESTO

			de acero alojados con agujeros al forjado (P - 52)			
6	P151S-HB3X	u	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro, con desmontaje incluido (P - 53)	0,30	572,000	171,60
7	P151V-35FD	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido (P - 54)	26,12	6,000	156,72
8	P1585-EQF6	u	Pantalla aislante para trabajos en zonas de influencia de líneas eléctricas en tensión (P - 55)	100,77	2,000	201,54
9	P641-423N	m	Valla de altura 2 m, de plancha nervada de acero galvanizado, postes de tubo deacero galvanizado colocados cada 3 m sobre dados de hormigón y con el desmontaje incluido (P - 61)	31,30	46,000	1.439,80
10	PB21-BUJM	m	Barrera de hormigón doble, prefabricada, con perfil tipo New Jersey, colocada y con el desmontaje incluido (P - 62)	54,84	12,000	658,08
11	PBA2-FI80	m2	Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual (P - 63)	8,65	6,000	51,90
12	PBBJ-5674	u	Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (P - 71)	54,42	1,000	54,42
13	PBBJ-5678	u	Placa con pintura reflectante circular de 90 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (P - 72)	96,22	4,000	384,88
14	PBBC-65LC	u	Señal manual para señalista (P - 66)	10,91	2,000	21,82
15	PBB-567N	u	Placa con pintura reflectante de 90x90 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (P - 69)	128,54	2,000	257,08
16	PBB-567O	u	Placa con pintura reflectante de 95x195 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido (P - 70)	236,87	2,000	473,74
17	PBBD-65KL	u	Señal de prohibición, normalizada con pictograma negro sobre fondo blanco, de forma circular con bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha a 45°, en color rojo, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontaje incluido (P - 68)	37,75	2,000	75,50
18	PBBD-65KK	u	Señal de obligación, normalizada con pictograma blanco sobre fondo azul, de forma circular con bordes en color blanco, diámetro 29 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m, fijada y con el desmontaje incluido (P - 67)	36,81	1,000	36,81
19	PBB5-65KZ	u	Rótulo adhesivo (MIE-RAT.10)de maniobra para cuadro o pupitre de control eléctrico, adherido (P - 64)	5,17	4,000	20,68
20	PBB8-65KD	u	Señal deadvertencia, normalizada con pictograma negro sobre fondo amarillo, de forma triangular con el canto negro, lado mayor 41 cm, con cartel explicativo rectangular, para ser vista hasta 12 m de distancia, fijada y con el desmontaje incluido (P - 65)	44,82	1,000	44,82
21	PBC5-56GN	u	Cono de plástico reflector de 50 cm de altura (P - 76)	7,07	28,000	197,96
22	PBC4-56GX	m	Cinta de balizamiento estándar de anchura 50 mm, para seguridad y salud, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido (P - 75)	1,75	114,000	199,50
23	PBC7-56H0	m	Guirnalda reflectante, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido (P - 77)	3,08	28,000	86,24
24	PBC8-65L5	u	Baliza luminosa de alta intensidad estroboscópica recargable y con el desmontaje incluido (P - 73)	102,13	5,000	510,65
25	PBCA-56H5	u	Luminaria con lámpara fija color ámbar y con el desmontaje incluido (P - 78)	22,58	2,000	45,16
26	PBCD-56H6	m	Valla móvil metálica de 2,5 m de longitud y 1 m de altura y con el desmontaje incluido (P - 79)	5,59	34,000	190,06
27	PBC3-65LA	u	Cascada luminosa de 25 m de longitud (8-8) y con el desmontaje incluido (P - 74)	178,40	1,000	178,40
28	PM33-5T8R	u	Extintor de polvo seco, de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido (P - 80)	50,05	6,000	300,30

EUR

PRESUPUESTO

TOTAL Capítulo	**01.02**				**8.042,46**
Obra	01	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS			
Capítulo	02	MEDICINA PREVENTIVA			
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 PIXPESS01	pa	Medicina preventiva y primeros auxilios (P - 101)	956,54	1,000	956,54
TOTAL Capítulo	**01.03**				**956,54**
Obra	01	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS			
Capítulo	04	VIGILANCIA Y FORMACIÓN			
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 P169-67C9	h	Información en Seguridad y Salud para los riesgos específicos de la obra (P - 58)	23,92	34,000	813,28
2 P16B-6P0C	h	Presencia en el lugar de trabajo de recursos preventivos (P - 59)	27,21	30,000	816,30
3 P161-79K6	u	Asistencia de oficial a reunión del comité de Seguridad y Salud (P - 57)	25,69	6,000	154,14
4 P16C-67C8	u	Reunión del comité de seguridad y salud constituido por 6 personas (P - 60)	154,17	1,000	154,17
TOTAL Capítulo	**01.04**				**1.937,89**
Obra	01	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS			
Capítulo	05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1 P15Z0-67C7	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones (P - 56)	50,11	60,000	3.006,60
2 PQUD-BIQW	u	Amortización de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros, para 4 usos (P - 92)	983,89	2,000	1.967,78
3 PQUD-BIQX	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de sanitarios en obra de 3,7x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con 2 inodoros, 2 duchas, lavabo colectivo con 2 grifos y termo eléctrico 50 litros (P - 93)	148,98	22,000	3.277,56
4 PQUB-BIR3	mes	Alquiler de módulo prefabricado de cabina con inodoro químico de 1,05x1,05 m e 2,35 m de altura, con tancaments de polietileno e techo traslúcido, equipado con 1 inodoro con depósito químico de 250l. Y un lavabo con depósito de 45l., con mantenimiento incluido (P - 90)	123,07	15,000	1.846,05
5 PQUE-BIQT	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de vestidores en obra de 8x2,4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 2 puntos de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial (P - 94)	135,52	30,000	4.065,60

PRESUPUESTO

6	PQUC-BIQL	mes	Alquiler de módulo prefabricado para equipamiento de comedor en obra de 6x2.4 m con tancaments formados por placa de dos planchas de acero prelacado y aislamiento interior de 40mm de grueso y pavimento formado por tablero aglomerado hidrófugo con acabado de PVC sobre chapa galvanizada y lana mineral de vidrio, instalación eléctrica 1 punto de luz, interruptor, enchufes y protección diferencial, y equipado con fregadero de 1 seno con grifo y encimera (P - 91)	111,28	30,000	3.338,40
7	PQU0-566V	u	Armario metálico individual de doble compartimento interior, de 0.4x0.5x1.8 m, colocado y con el desmontaje incluido (P - 81)	58,03	17,000	986,51
8	PQU1-48TI	u	Banco de madera con capacidad para 3 personas, colocado y con el desmontaje incluido (P - 83)	16,38	6,000	98,28
9	PQU1-48TH	u	Banco de madera, de 3,5 m de longitud y 0,4 m de anchura, con capacidad para 5 personas, colocado y con el desmontaje incluido (P - 82)	24,32	4,000	97,28
10	PQUO-5672	u	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido (P - 100)	20,49	4,000	81,96
11	PQUO-5671	u	Mesa de madera con tablero de melamina, de 3,5 m de longitud y 0,8 m de anchura, con capacidad para 10 personas, colocada y con el desmontaje incluido (P - 99)	31,65	2,000	63,30
12	PQUI-566W	u	Nevera eléctrica, de 100 l de capacidad, colocada y con el desmontaje incluido (P - 95)	123,85	1,000	123,85
13	PQUL-566X	u	Plancha eléctrica para calentar comidas, de 60x45 cm, colocada y con el desmontaje incluido (P - 97)	56,48	1,000	56,48
14	PQUI-65LW	u	Horno microondas para calentar comidas, colocado y con el desmontaje incluido (P - 86)	64,27	2,000	128,54
15	PQUM-566Y	u	Recipiente para recogida de basuras, de 100 l de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido (P - 98)	42,92	2,000	85,84
16	PQUJ-65LX	u	Colgador para ducha, colocado y con el desmontaje incluido (P - 96)	2,21	3,000	6,63
17	PQU3-0234	u	Botiquín de armario, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo (P - 84)	101,02	1,000	101,02
18	PQU3-0235	u	Botiquín portátil de urgencia, con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo (P - 85)	100,41	1,000	100,41
19	PQU7-0238	u	Material sanitario para surtir un botiquín con el contenido establecido en la ordenanza general de seguridad y salud en el trabajo (P - 89)	66,94	1,000	66,94
20	PQU5-0237	u	Camilla metálica rígida con base de lona, para salvamento (P - 87)	169,90	1,000	169,90
21	PQU6-0239	u	Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm (P - 88)	18,13	1,000	18,13
TOTAL	**Capítulo**		**01.05**			**19.687,06**

EUR

7. Presupuesto general

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

Pág. 1

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		37.384,19
13 % Gastos generales SOBRE 37.384,19		4.859,94
6 % Beneficio industrial SOBRE 37.384,19		2.243,05
	Subtotal	44.487,18
21 % IVA SOBRE 44.487,18		9.342,31
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	53.829,49

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(CINCUENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)

En Reus, noviembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

DOCUMENTO NÚM. 6: PRESUPUESTO

[redacted]

Peticionario: [redacted]

Redactor: [redacted]

TTMM: **Lanjarón y El Pinar (comarcas de la Alpujarra Granadina y Valle de Lecrín)**

Fecha: **7 enero de 2026**

Invall

PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO EL CONJURO

TTMM DE LANJARÓN Y EL PINAR (COMARCAS DE LA ALPUJARRA GRANADINA Y VALLE DE LECRÍN)

ÍNDICE GENERAL PROYECTO

Documento núm. 1: memoria y anejos

Documento núm. 2: planos

Documento núm. 3: relación de bienes y derechos afectados

Documento núm. 4: pliego de condiciones

Documento núm. 5: estudio de seguridad y salud

Documento núm. 6: presupuesto

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Objeto 2
2. Justificación de precios 3
3. Mediciones 67
4. Cuadro de precios núm. 1 86
5. Cuadro de precios núm. 2 94
6. Presupuesto parcial 104
7. Presupuesto general 114

1. Objeto

El objeto del presente documento es proporcionar la estimación realizada de los costes asociados para la construcción y puesta en marcha del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas, incluyendo los costes derivados de las diferentes fases de ingeniería, estudios y campañas de campo a realizar para obtener las diferentes autorizaciones administrativas y los costes asociados a la compra de los equipos y construcción del parque eólico.

La estimación de costes se proporciona en base a dos conceptos principales:

- Presupuesto de ejecución de material (PEM): incluye los costes asociados a la construcción, incluyendo provisión de equipos, materiales e infraestructura.
- Presupuesto de ejecución por contratista (PEC): incluye, además de los costes generales, el beneficio industrial y gastos indirectos.

La estimación de los costes se ha realizado utilizando la base de precios BEDEC, proporcionada por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya [1]. La cual proporciona los costes de partidas de la construcción y demolición en función de las características de la obra y la zona de ejecución.

1 Fuente: Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya. Disponible en: < https://metabase.itec.cat/vide/ca/bedec/itec >. [Fecha de consulta: 19/11/2025].

2. Justificación de precios

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 1

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	22,98000	€
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	22,98000	€
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	22,95000	€
A01-FEPH	h	Ayudante montador	22,98000	€
A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	31,11000	€
A0D-0007	h	Peón	22,57000	€
A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	22,57000	€
A0E-000A	h	Peón especialista	23,11000	€
A0F-000B	h	Oficial 1a	24,24000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	25,06000	€
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	24,24000	€
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	24,24000	€
A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	35,05000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	25,06000	€
A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	24,24000	€
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	24,24000	€
A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	24,24000	€
A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en trabajos verticales	55,21000	€
A0G-HK22	h	Oficial 2a especialista en trabajos verticales	48,31000	€
A0I-HK23	h	Peon especializado en trabajos verticales	38,94000	€
A0I-I8DP	h	Peon especializado en forestal	24,83000	€

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 2

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C111-005I	h	Compresor con dos martillos neumáticos	13,45000 €
C113-00JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	80,21000 €
C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	55,43000 €
C130-002P	h	Buldózer sobre cadenas, de 11 a 17 t, con escarificadora	103,70000 €
C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	27,08000 €
C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	35,54000 €
C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	40,00000 €
C133-00EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	46,10000 €
C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	63,19000 €
C136-00F5	h	Motoniveladora mediana	69,85000 €
C138-00KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	51,44000 €
C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	51,44000 €
C138-00KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	42,41000 €
C139-00LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	94,41000 €
C139-00LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	127,18000 €
C139-00LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	166,18000 €
C139-00LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	94,41000 €
C139-00LL	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 21 a 25 t	111,27000 €
C13A-00FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	4,92000 €
C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	6,86000 €
C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	49,95000 €
C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor	69,32000 €
C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	53,00000 €
C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	65,49000 €
C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	53,05000 €
C152-003A	h	Camión grúa de 3 t	47,75000 €
C152-003B	h	Camión grúa	50,40000 €
C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	41,02000 €
C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	34,41000 €
C15G-00DC	h	Grúa autopropulsada de 20 t	54,86000 €
C15L-I4JM	h	Furgoneta de 3500 kg	6,61000 €
C170-0038	h	Camión cisterna para riego asfáltico	27,08000 €
C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	148,35000 €
C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	63,11000 €
C174-00GD	h	Barredora autopropulsada	37,91000 €
C175-00G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	50,90000 €
C175-00G8	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	73,93000 €
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	1,81000 €
C177-H9B1	h	Máquina para gunitar por vía húmeda	29,99000 €
C178-00GF	h	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	7,25000 €
C180-006B	h	Máquina para hincar montantes metálicos	39,34000 €
C180-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	32,47000 €
C180-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	24,83000 €
C180-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	32,47000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C1B0-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	24,83000 €
C200-H7D3	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	17,68000 €
C20K-00DP	h	Regón vibratorio	4,73000 €
CR21-0066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	33,23000 €
CR70-00BV	h	Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	33,57000 €
CR75-M6C7	h	Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	80,74000 €
CZ11-HJZ3	h	Compresor portátil entre 10 a 12 m3/min de caudal y 8 bar de presión	40,77000 €
CZ15-00E4	h	Grupo electrógeno de 20 a 30 kVA	7,87000 €
CZ16-00EG	h	Máquina de chorro de agua a presión	4,05000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
B011-05ME	m3	Agua	1,14000	€
B03B-05NQ	m3	Recebo	14,54000	€
B03D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	8,79000	€
B03E-05OE	m3	Tierra adecuada	5,86000	€
B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	9,88000	€
B03E-06OF	m3	Reutilización tierras como material seleccionado	-9,88000	€
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	21,19000	€
B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	21,64000	€
B03F-06NW	m3	Reutilización de zahorra artificial	-21,19000	€
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	19,30000	€
B055-067M	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	139,66000	€
B057-06II	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >3 %, según UNE-EN 13808	0,55000	€
B057-06IL	kg	Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	0,59000	€
B067-2A9V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	87,64000	€
B069-2A9K	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/F/20 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm	92,41000	€
B069-2A9P	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	86,15000	€
B069-I4HB	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	88,79000	€
B069-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	89,52000	€
B069-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	87,83000	€
B06B-12QK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	105,86000	€
B06F1-LOYG	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,5	98,25000	€
B06F2-KBFV	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,45	116,48000	€
B06F2-LQZ2	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0,6	102,97000	€
B06P-HKB0	m3	Hormigón para proyectar por vía húmeda, HB-D- 400 / S2 / B / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 y tamaño máximo del árido 8 mm, con arenas y gravas sin material arcillosos	111,54000	€
B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	1,61000	€
B0AM-078F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	1,65000	€
B0B7-106Q	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	0,81000	€
B0D21-07OY	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,40000	€
B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	352,11000	€
B0D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	30,72000	€
B0D70-0CER	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	3,77000	€
B0D80-0CO0	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	1,05000	€
B0DZ1-62LZ	l	Desencofrante	2,56000	€
B2RB-HFVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavados con código \r\ME	4,69000	€
B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	7,28000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B9H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	69,87000 €
BBA0-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	1,53000 €
BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	1,41000 €
BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	4,67000 €
BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,76000 €
BBC2-H7E8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, con anclaje para fijar al pavimento	44,55000 €
BBC7-0R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	12,95000 €
BBC8-19O4	u	Hito de hormigón prefabricado para señalización zanjas eléctricas	4,00000 €
BBCF-165R5	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	54,11000 €
BBCK-0SJD	u	Captafaros para barreras de seguridad flexibles con lámina retrorreflectante clase RA3 a dos caras	2,45000 €
BBL8-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	11,22000 €
BBL1-0R5K	u	Placa informativa, de 60x60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	34,40000 €
BBL1-0R5M	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	28,54000 €
BBL1-0R5Q	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	33,57000 €
BBL1-0R5S	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	40,12000 €
BBM6-H6C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	96,21000 €
BBM8-0SCG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	30,98000 €
BBMW-0SHO	m	Perfil longitudinal de acero galvanizado de sección doble onda para barrera de seguridad flexible, según UNE 135121	16,45000 €
BBMX-0SIT	u	Poste tubular de acero galvanizado, de 120x55 mm y 1500 mm de longitud, para barrera de seguridad flexible, según UNE 135123	26,07000 €
BBMY-0SJG	u	Parte proporcional de elementos de fijación para barreras de seguridad flexibles	5,83000 €
BBMZ-0SJ0	u	Separador de acero galvanizado para barrera metálica doble, según UNE 135122	10,50000 €
BBMZ-0SJ4	u	Conector de poste tubular de acero galvanizado, para barrera metálica, según UNE 135123	3,73000 €
BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	287,57000 €
BD5H-9MCI	m	Pieza prefabricada de hormigón con forma de U y talón, de 100x70 cm y 40 cm de altura media	70,78000 €
BD5M-0LKW	m	Tubo para drenajes, de 60 cm, de hormigón poroso	30,42000 €
BDT1-0LGI	m	Cajón de hormigón en masa de dimensiones 2000x2000 mm, de forma cuadrada, clase 2 según ASTM C 14, con junta elástica de campana	798,73000 €
BDG0-1C3A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	0,31000 €
BDG2-34UA	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	0,14000 €
BDG3-34IK	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 200 mm de diámetro nominal	1,92000 €
BDK2-1KNB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	178,46000 €
BDK2-1KNI	u	Arqueta de hormigón prefabricada sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	11,82000 €
BFYD-9C9H	u	Parte proporcional de elementos de montaje para cajón de hormigón en masa, de 2000x2000 mm de y clase 2 según ASTM C 14, con unión de campana con anilla elastomérica	3,88000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BG2Q-1K1E	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 90 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,19000 €
BG2Q-1K1F	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	1,50000 €
BG2Q-1K1P	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	7,41000 €
BG3I-08W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	3,28000 €
BGD5-08SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	24,67000 €
BGK0-H6NJ	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	10,66000 €
BGK0-11NS8	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	8,70000 €
BGK0-11O0E	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	17,11000 €
BGK1-H6NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	237,19000 €
BGK1-H6O0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	223,87000 €
BGY3-0BDS	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	0,22000 €
BGYD-0B3W	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	4,48000 €
BP4S-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,59000 €
BP4S-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,99000 €

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 7

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BP4D-H6LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	0,44000	€
BP4D-H6LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,33000	€
BP4D-H6LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,33000	€
BR30-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	5,05000	€
BR31-132Q	kg	Bioactivador microbiano	5,32000	€
BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	1,09000	€
BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	8,34000	€
BR456-QHBI	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,57000	€
BR471-MI7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	0,44000	€
BR4U0-21GX	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N	5,44000	€

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 8

ELEMENTOS COMPUESTOS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
B07F-8LT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	**Rend.:**	**1,000**				**91,27000** €
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x	23,11000	=	23,11000	
				Subtotal:			23,11000	23,11000
Maquinaria								
C176-00FX	h	Hormigonera de 165 l	0,700	/R x	1,81000	=	1,26700	
				Subtotal:			1,26700	1,26700
Materiales								
B03L-05N7	t	Arena de cantera para morteros	1,630	x	19,30000	=	31,45900	
B011-05ME	m3	Agua	0,200	x	1,14000	=	0,22800	
B055-06TM	t	Cemento pórtland con caliza CEM II/B-L 32,5 R según UNE-EN 197-1, en sacos	0,250	x	139,90000	=	34,97500	
				Subtotal:			66,66200	66,66200
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,23110
		COSTE DIRECTO						91,27010
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**91,27010**
B0B6-10TE	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	**Rend.:**	**1,000**				**1,11000** €
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,005	/R x	24,24000	=	0,12120	
A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,005	/R x	22,98000	=	0,11490	
				Subtotal:			0,23610	0,23610
Materiales								
B0B7-106Q	kg	Acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	1,050	x	0,81000	=	0,85050	
B0AM-07BF	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,0102	x	1,65000	=	0,01683	
				Subtotal:			0,86733	0,86733
		GASTOS AUXILIARES			1,00	%		0,00236
		COSTE DIRECTO						1,10579
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,10579**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	P214E-52U5	m	Desmontaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes hincados en el suelo y situados cada 2 m, con medios mecánicos y carga sobre camión	Rend.: 1,000			7,84	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,160	/R x	22,57000 =	3,61120	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,050	/R x	24,24000 =	1,21200	
					Subtotal:		4,82320	4,82320
Maquinaria								
	C139-09LL	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 21 a 25 t	0,0225	/R x	111,27000 =	2,50358	
					Subtotal:		2,50358	2,50358
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,07235
				COSTE DIRECTO				7,39913
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,44395
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**7,84308**
	P214U-HBQK	m2	Fresado mecánico de pavimentos de mezclas bituminosas por cada cm de espesor, con un espesor de 0 a 6 cm y en encajes aislados, con fresadora para pavimento con carga automática y cortes y entregas en tapas y rejas con compresor, carga de escombros sobre camión y barrido y limpieza de la superficie fresada	Rend.: 1,000			1,35	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x	22,57000 =	0,27084	
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,006	/R x	24,24000 =	0,14544	
					Subtotal:		0,41628	0,41628
Maquinaria								
	C111-0056	h	Compresor con dos martillos neumáticos	0,006	/R x	13,45000 =	0,08070	
	C113-09JJ	h	Fresadora para pavimento con carga automática	0,006	/R x	90,21000 =	0,54126	
	C174-09GD	h	Barredora autopropulsada	0,006	/R x	37,91000 =	0,22746	
					Subtotal:		0,84942	0,84942
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00624
				COSTE DIRECTO				1,27194
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,07632
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,34826**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 10

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	P214W-FEMI	m	Corte en pavimento de mezcla bituminosa de 15 cm de profundidad como mínimo con máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento, para delimitar la zona a demolir	Rend.: 1,000	4,07	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,125	/R x	23,11000	=	2,88875	
					Subtotal:			2,88875	2,88875
Maquinaria									
	C178-00GF	h	Máquina cortajuntas con disco de diamante para pavimento	0,125	/R x	7,25000	=	0,90625	
					Subtotal:			0,90625	0,90625
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,04333
				COSTE DIRECTO					3,83833
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,23030
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**4,06863**

P-1	P2212-55U8	m3	Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión	Rend.: 1,000				6,94	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000	=	1,12850	
					Subtotal:			1,12850	1,12850
Maquinaria									
	C138-09KH	h	Pala cargadora sobre cadenas de 11 a 17 t	0,105	/R x	51,44000	=	5,40120	
					Subtotal:			5,40120	5,40120
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,01693
				COSTE DIRECTO					6,54663
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,39280
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**6,93943**

P-2	P2214-AYN8	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	Rend.: 1,000				4,50	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,045	/R x	94,41000	=	4,24845	
					Subtotal:			4,24845	4,24845

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 11

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00000
			COSTE DIRECTO			4,24845
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,25491
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,50336**

P-3 **P2217-55SN** m3 Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación — **Rend.: 1,000** — **6,25** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,021	/R x	51,44000	=	1,08024	
C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,051	/R x	94,41000	=	4,81491	
				Subtotal			5,89515	5,89515
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					5,89515
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,35371
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**6,24886**

P-4 **P2217-55T8** m3 Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión — **Rend.: 1,000** — **3,80** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C139-09LK	h	Pala excavadora giratoria sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,038	/R x	94,41000	=	3,58758	
				Subtotal			3,58758	3,58758
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					3,58758
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,21525
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,80283**

P-5 **P221C-DZ1E** m3 Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado — **Rend.: 1,000** — **8,97** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,040	/R x	22,57000	=	0,90280	
				Subtotal			0,90280	0,90280
Maquinaria								
C13C-09LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,151	/R x	49,95000	=	7,54245	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 12

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		7,54245	7,54245
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01354
			COSTE DIRECTO			8,45879
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,50753
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**8,96632**

P-6 **P221H-EL6D** m3 Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión **Rend.: 1,000** **3,25** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
			Subtotal					0,22570	0,22570
Maquinaria									
	C139-08LH	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 12 a 20 t	0,030	/R x	94,41000	=	2,83230	
			Subtotal					2,83230	2,83230
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %				0,00339
			COSTE DIRECTO						3,06139
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %				0,18368
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,24507**

P-7 **P2241-52SN** m2 Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM **Rend.: 1,000** **1,08** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,011	/R x	35,54000	=	0,39094	
	C136-03F4	h	Motoniveladora pequeña	0,010	/R x	63,19000	=	0,63190	
			Subtotal					1,02284	1,02284
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %				0,00000
			COSTE DIRECTO						1,02284
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %				0,06137
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,08421**

P-8 **P2242-53C7** m2 Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos **Rend.: 1,000** **1,46** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
			Subtotal					0,22570	0,22570
Maquinaria									
	C139-08LI	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 21 a 30 t	0,009	/R x	127,18000	=	1,14462	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 13

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		1,14462	1,14462
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00339
			COSTE DIRECTO			1,37371
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,08242
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,45613**

P-9 **P2242-53C9** m2 Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM **Rend.: 1,000** **3,72** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,120	/R x	22,57000	=	2,70840	
		Subtotal					2,70840	2,70840
Maquinaria								
C131-005E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,028	/R x	27,08000	=	0,75824	
		Subtotal					0,75824	0,75824
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,04063
		COSTE DIRECTO						3,50727
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,21044
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,71770**

P-10 **P2258-FIVU** m2 Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos **Rend.: 1,000** **0,88** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C130-002P	h	Bulldózer sobre cadenas, de 11 a 17 t, con escarificadora	0,008	/R x	103,70000	=	0,82960	
		Subtotal					0,82960	0,82960
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,00000
		COSTE DIRECTO						0,82960
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,04978
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,87938**

P-11 **P2253-5477** m3 Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo **Rend.: 1,000** **20,54** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,020	/R x	22,57000	=	0,45140	
		Subtotal					0,45140	0,45140
Maquinaria								
C138-09KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,013	/R x	42,41000	=	0,55133	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		0,55133	0,55133
Materiales								
	B03D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	2,090	x 8,79000	=	18,37110	
					Subtotal		18,37110	18,37110
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,00677
				COSTE DIRECTO				19,38060
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		1,16284
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**20,54344**

P-12 **P2255-DPHR** m3 Relleno y compactación de zanja de ancho més de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM — **Rend.: 1,000** — **12,83** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,200	/R x	23,11000	=	4,62200	
					Subtotal			4,62200	4,62200
Maquinaria									
	C13A-00FR	h	Compactador combustible duplex manual de 700 kg	0,200	/R x	6,86000	=	1,37200	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,121	/R x	49,95000	=	6,04395	
					Subtotal			7,41595	7,41595
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,06933
				COSTE DIRECTO					12,10728
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,72644
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**12,83372**

P-13 **P2257-64AN** m3 Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM — **Rend.: 1,000** — **3,30** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria									
	C138-00KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026	/R x	51,44000	=	1,33744	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050	/R x	35,54000	=	1,77700	
					Subtotal			3,11444	3,11444
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00000
				COSTE DIRECTO					3,11444
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,18687
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,30131**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 15

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-14	P2257-54B8	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	Rend.:	1,000	3,30 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,026	/R x	51,44000	=	1,33744	
C131-095G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,050	/R x	35,54000	=	1,77700	
				Subtotal:			3,11444	3,11444
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00000
		COSTE DIRECTO						3,11444
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,18687
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,30131**

P-15	P2258-DRNF	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible	Rend.:	1,000		16,31	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0E-000A	h	Peón especialista	0,500	/R x	23,11000	=	11,55500	
A0D-0007	h	Peón	0,020	/R x	22,57000	=	0,45140	
				Subtotal:			12,00640	12,00640
Maquinaria								
C133-09EW	h	Minicargadora de combustible sobre neumáticos de 2 a 5,9 t	0,016	/R x	46,10000	=	0,73760	
C13A-09FP	h	Pisón vibrante de combustible con placa de 30x30 cm	0,500	/R x	4,92000	=	2,46000	
				Subtotal:			3,19760	3,19760
		GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,18010
		COSTE DIRECTO						15,38410
		GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,92305
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**16,30714**

P-16	P2259-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM	Rend.:	1,000		0,05	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,016	/R x	22,57000	=	0,36112	
				Subtotal:			0,36112	0,36112
Maquinaria								
C131-095E	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	0,016	/R x	27,08000	=	0,43328	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		0,43328	0,43328
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,00650
			COSTE DIRECTO				0,43978
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,02639
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,46617**

P-17 **P22D1-DGGU** m2 Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión — **Rend.: 1,000** — **0,33** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C138-09KQ	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 15 a 20 t	0,006	/R x	51,44000	=	0,30864	
				Subtotal			0,30864	0,30864
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%			0,00500
			COSTE DIRECTO					0,30864
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%			0,01852
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,32716**

P-18 **P241-FIPX** m3 Transporte de terras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km — **Rend.: 1,000** — **2,43** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,056	/R x	41,02000	=	2,29712	
				Subtotal			2,29712	2,29712
			GASTOS AUXILIARES	1,00	%			0,00000
			COSTE DIRECTO					2,29712
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%			0,13783
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,43495**

P2R4-VSTA m3 Carga con medios mecánicos y transporte de terras no contaminadas a obra exterior o centro de valorización, con camión de 12 t, con un recorrido de fins a 20 km — **Rend.: 1,000** — **8,17** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
C139-09LJ	h	Pala excavadora giratoria sobre cadenas de 31 a 40 t	0,0069	/R x	166,18000	=	1,14684	
C154-003M	h	Camión para transporte de 12 t	0,160	/R x	41,02000	=	6,56320	
				Subtotal			7,70984	7,70984

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,00000
				COSTE DIRECTO			7,70984
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,46259
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**8,17243**

	P2RB-HG6V	m3	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavads con código VNME	**Rend.:**	**1,000**		**7,95**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Materiales								
	B2RB-HFVL	t	Disposición de tierras no contaminadas de densidad aparente 1,6 t/m3, en valorizador de materiales naturales excavads con código VNME	1,600	x	4,69000 =	7,50400	
					Subtotal:		7,50400	7,50400
				COSTE DIRECTO				7,50400
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,45024
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**7,95424**

P-19	**P3LS-HK83**	m3	Hormigón proyectado por vía húmeda, HMP - 30 / J1 / 8 / xF1, utilizando hormigón HB-D- 400 / S2 / 8 / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 colocado en capas de >= 15 cm de espesor como protección del talud, incluyendo medios auxiliares de elevación y bombeo	**Rend.:**	**1,000**		**383,27**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0G-HK22	h	Oficial 2a especialista en trabajos verticales	1,55039	/R x	48,31000 =	74,89934	
	A0F-HJYR	h	Oficial 1a especialista en trabajos verticales	0,77519	/R x	55,21000 =	42,79824	
	A0I-HK23	h	Peon especializado en trabajos verticales	0,77519	/R x	38,94000 =	30,18590	
					Subtotal:		147,88348	147,88348
Maquinaria								
	CZ15-00E4	h	Grupo electrógeno de 20 a 30 kVA	0,15504	/R x	7,87000 =	1,22016	
	CZ11-HJZ3	h	Compresor portátil entre 10 a 12 m3/min de caudal y 8 bar de presión	0,77519	/R x	40,77000 =	31,60450	
	CZ16-00EG	h	Máquina de chorro de agua a presión	0,15504	/R x	4,05000 =	0,62791	
	C177-HK81	h	Máquina para gunitar por vía húmeda	0,77519	/R x	29,99000 =	23,24795	
	C152-003B	h	Camión grúa	0,1938	/R x	50,40000 =	9,76752	
					Subtotal:		66,46804	66,46804
Materiales								
	B06P-HK80	m3	Hormigón para proyectar por vía húmeda, HB-D- 400 / S2 / 8 / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 y tamaño máximo del árido 8 mm, con arenas y gravas sin material arcillosos	1,300	x	111,54000 =	145,00200	
					Subtotal:		145,00200	145,00200

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 18

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	2,21825
			COSTE DIRECTO		361,57177
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	21,69431
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**383,26608**

P-28 **P1Z3-D532** m2 Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión — **Rend.: 1,000** — **15,35** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,075	/R x	24,24000	=	1,81800	
	A0D-0007	h	Peón	0,150	/R x	22,57000	=	3,38550	
					Subtotal:			5,20350	5,20350
Materiales									
	B0B7-2A8V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	0,105	x	87,64000	=	9,20220	
					Subtotal:			9,20220	9,20220
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,07805
			COSTE DIRECTO						14,48375
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,86903
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**15,35278**

P-21 **P45C1-J5FA** m3 Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45, colocado con bomba — **Rend.: 1,000** — **154,08** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,320	/R x	22,57000	=	7,22240	
					Subtotal:			7,22240	7,22240
Maquinaria									
	C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000	=	19,41550	
					Subtotal:			19,41550	19,41550
Materiales									
	B06F2-KBF	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45	1,020	x	116,48000	=	118,81980	
					Subtotal:			118,81980	118,81980

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	2,50	%	0,18056
			COSTE DIRECTO			145,63826
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	8,73830
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**154,37656**

P.22 P45C1-B0GT m3 Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba — **Rend.: 1,000** — **139,76** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,320	/R x	22,57000	=	7,22240	
					Subtotal			7,22240	7,22240
Maquinaria									
	C172-003J	h	Camión con bomba de hormigonar	0,130	/R x	149,35000	=	19,41550	
					Subtotal			19,41550	19,41550
Materiales									
	B06F2-LQ22	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6	1,020	x	102,97000	=	105,02940	
					Subtotal			105,02940	105,02940
			GASTOS AUXILIARES			2,50	%		0,18056
			COSTE DIRECTO						131,84786
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		7,91087
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**139,75873**

P.23 P4B8-D6QA kg Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 — **Rend.: 1,000** — **1,70** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000I	h	Oficial 1a ferrallista	0,011	/R x	24,24000	=	0,26664	
	A01-FEP0	h	Ayudante ferrallista	0,009	/R x	22,98000	=	0,20682	
					Subtotal			0,47346	0,47346
Materiales									
	B0AM-0T8F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,012	x	1,65000	=	0,01980	
	B0B6-107E	kg	Acero en barras corrugadas elaborado en obra y manipulado en taller B500S, de límite elástico >= 500 N/mm2	1,000	x	1,10579	=	1,10579	
					Subtotal			1,12559	1,12559

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00710
			COSTE DIRECTO			1,60615
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,09637
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,70252**

P-24 **P4DD-3UVY** m2 Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a máxim 5 m, con tablero de madera de pino — **Rend.: 1,000** — **38,16** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000F	h	Oficial 1a encofrador	0,621	/R x	24,34000	=	15,05304	
A01-FEOZ	h	Ayudante encofrador	0,621	/R x	22,98000	=	14,27058	
				Subtotal:			29,32362	29,32362
Materiales								
B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,0019	x	352,11000	=	0,66901	
B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,990	x	0,40000	=	0,39600	
B0D70-0CE	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	1,100	x	3,77000	=	4,14700	
B0DZ1-02LZ	l	Desencofrante	0,040	x	2,56000	=	0,10240	
B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,1007	x	1,61000	=	0,16213	
B0D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	0,01511	x	30,72000	=	0,46418	
				Subtotal:			5,94072	5,94072
			GASTOS AUXILIARES		2,50 %			0,73309
			COSTE DIRECTO					35,99743
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			2,15985
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**38,15728**

P-25 **P786-H44X** m2 Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0,12 kg/m2 aplicada en una capa — **Rend.: 1,000** — **4,88** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0F-000V	h	Oficial 1a pintor	0,075	/R x	24,34000	=	1,81800	
A0D-0007	h	Peón	0,075	/R x	22,57000	=	1,69275	
				Subtotal:			3,51075	3,51075
Materiales								
B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	0,132	x	7,28000	=	0,96096	
				Subtotal:			0,96096	0,96096

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,05266
			COSTE DIRECTO			4,52437
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,27146
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,79583**

P-26 **P927-3EEL** m3 Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM **Rend.: 1,000** **19,14** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,059 /R x	22,57000	=	1,12850	
				Subtotal			1,12850	1,12850
Maquinaria								
	C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025 /R x	53,00000	=	1,32500	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,055 /R x	35,54000	=	1,95470	
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035 /R x	63,19000	=	2,21165	
				Subtotal			5,49135	5,49135
Materiales								
	B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	1,150 x	9,88000	=	11,36200	
	B011-05ME	m3	Agua	0,050 x	1,14000	=	0,05700	
				Subtotal			11,41900	11,41900
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,01893
			COSTE DIRECTO					18,05578
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			1,08335
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**19,13912**

P92A-DXBM m3 Subbase de zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón, colocada con motoniveladora y compactado del material al 98% del PM **Rend.: 1,000** **29,93** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,040 /R x	22,57000	=	0,90280	
				Subtotal			0,90280	0,90280
Maquinaria								
	C151-002Z	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005 /R x	53,00000	=	0,26500	
	C131-005H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,023 /R x	40,00000	=	0,92000	
	C136-00F5	h	Motoniveladora mediana	0,017 /R x	69,85000	=	1,18745	
				Subtotal			2,37245	2,37245
Materiales								
	B011-05ME	m3	Agua	0,050 x	1,14000	=	0,05700	
	B03F-05NY	m3	Zahorras artificial procedente de áridos reciclados de hormigón	1,150 x	21,64000	=	24,88600	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 22

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		24,94300	24,94300
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01354
			COSTE DIRECTO			28,23179
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,69391
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**29,92570**

P938-CFU1 m3 Base de zahorras artificial colocada con motoniveladora y compactado del material al 100% del PM **Rend.: 1,000** **31,02** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,044	/R x	22,57000	=	0,99308	
		Subtotal					0,99308	0,99308
Maquinaria								
C151-0022	h	Camión cisterna de 8 m3	0,005	/R x	53,00000	=	0,26500	
C136-09F5	h	Motoniveladora mediana	0,017	/R x	69,85000	=	1,18745	
C131-095H	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 14 a 16 t	0,033	/R x	40,00000	=	1,32000	
		Subtotal					2,77245	2,77245
Materiales								
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	1,200	x	21,19000	=	25,42800	
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	
		Subtotal					25,48500	25,48500
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,01490
		COSTE DIRECTO						28,26543
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			1,75593
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**31,82135**

P-27 **P9A8-35FK** m3 Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM **Rend.: 1,000** **32,36** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,050	/R x	22,57000	=	1,12850	
		Subtotal					1,12850	1,12850
Maquinaria								
C151-0022	h	Camión cisterna de 8 m3	0,025	/R x	53,00000	=	1,32500	
C131-095G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,040	/R x	35,54000	=	1,42160	
C136-09F4	h	Motoniveladora pequeña	0,035	/R x	63,19000	=	2,21165	
		Subtotal					4,95825	4,95825
Materiales								
B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	1,150	x	21,19000	=	24,36850	
B011-05ME	m3	Agua	0,050	x	1,14000	=	0,05700	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 23

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			Subtotal		24,42550	24,42550
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,01893
			COSTE DIRECTO			30,52918
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		1,83175
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**32,36093**

P-28 **P9GH-148DU** m3 Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado **Rend.: 1,000** **128,23** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,067	/R x	24,24000	=	1,62408	
	A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000	=	4,51400	
			Subtotal					6,13808	6,13808
Maquinaria									
	C175-00G6	h	Extendedora para pavimentos de hormigón	0,040	/R x	73,93000	=	2,95720	
	C20K-00DP	h	Región vibratorio	0,133	/R x	4,73000	=	0,62909	
			Subtotal					3,58629	3,58629
Materiales									
	B06B-12GK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	1,050	x	105,86000	=	111,15300	
			Subtotal					111,15300	111,15300
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %				0,09207
			COSTE DIRECTO						120,86944
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %				7,25817
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**128,22761**

P9H5-E84D t Pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico, extendida y compactada **Rend.: 1,000** **77,71** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,016	/R x	24,24000	=	0,38784	
	A0D-0007	h	Peón	0,072	/R x	22,57000	=	1,62504	
			Subtotal					2,01288	2,01288
Maquinaria									
	C173-005K	h	Rodillo vibratorio para hormigones y betunes autopropulsado neumático	0,010	/R x	63,11000	=	0,63110	
	C131-005G	h	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 12 a 14 t	0,010	/R x	35,54000	=	0,35540	
	C175-00G4	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	0,008	/R x	50,90000	=	0,40720	
			Subtotal					1,39370	1,39370

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 24

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Materiales								
	B9H1-0HWY	t	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 16 surf B 50/70 S, con betún asfáltico de penetración, de granulometría semidensa para capa de rodadura y árido granítico	1,000	x	69,87000	= 69,87000	
					Subtotal:		69,87000	69,87000
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,03019
			COSTE DIRECTO					73,30677
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		4,39841
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**77,70518**

P9L1-E97T	m2	Riego de adherencia con emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros tipo C60BP3/BP2 ADH, con dotación 1 kg/m2	**Rend.:**	**1,000**			**0,81**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-000A	h Peón especialista	0,003	/R x	23,11000	= 0,06933		
				Subtotal:			0,06933	0,06933
Maquinaria								
	C174-00GD	h Barredora autopropulsada	0,0005	/R x	37,91000	= 0,01896		
	C170-0036	h Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x	27,08000	= 0,08124		
				Subtotal:			0,10020	0,10020
Materiales								
	B057-06IL	kg Emulsión bituminosa catiónica modificada con polímeros con un 60% de betún asfáltico, para riego de adherencia tipo C60BP3/BP2 ADH, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,59000	= 0,59000		
				Subtotal:			0,59000	0,59000
			GASTOS AUXILIARES		1,55	%		0,00104
			COSTE DIRECTO					0,76057
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04563
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,80620**

P9L1-E984	m2	Riego de imprimación con emulsión bituminosa catiónica tipo C60BF4 IMP, con dotación 1 kg/m2	**Rend.:**	**1,000**			**0,74**	€
			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0E-000A	h Peón especialista	0,003	/R x	23,11000	= 0,06933		
				Subtotal:			0,06933	0,06933
Maquinaria								
	C170-0036	h Camión cisterna para riego asfáltico	0,003	/R x	27,08000	= 0,08124		
				Subtotal:			0,08124	0,08124
Materiales								

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 25

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B057-068	kg	Emulsión bituminosa catiónica con un 60% de betún asfáltico, para riego de imprimación tipo C60BF4 IMP con un contenido de fluidificante >3 %, según UNE-EN 13808	1,000	x	0,55000 =	0,55000	
					Subtotal:		0,55000	0,55000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00104
			COSTE DIRECTO					0,70161
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,04210
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,74371**

PB23-DFSC	m	Barrera de seguridad metálica doble, para una clase de contención alta, con nivel de contención H1, índice de severidad B, anchura de trabajo W5 y deflexión dinámica 1,6 m según UNE-EN 1317-2, con separador, con un perfil longitudinal de sección doble onda a cada lado del poste y postes tubulares colocados hincados en el suelo cada 2 m (BMDNA2/T), colocada en tramos rectos o en curvas de radio igual o superior a 22 m	**Rend.:**	**1,000**		**82,81**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0E-000A	h	Peón especialista	0,230	/R x	23,11000 =		5,31530	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,230	/R x	24,24000 =		5,57520	
					Subtotal:			10,89050	10,89050
Maquinaria									
	C1B0-006B	h	Máquina para hincar montantes metálicos	0,115	/R x	39,34000 =		4,52410	
	C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	0,0575	/R x	53,05000 =		3,05038	
					Subtotal:			7,57448	7,57448
Materiales									
	BBMZ-0SJ4	u	Conector de poste tubular de acero galvanizado, para barrera metálica, según UNE 135123	0,500	x	3,73000 =		1,86500	
	BBCX-0SJD	u	Captafaros para barreras de seguridad flexibles con lámina retrorreflectante clase RA3 a dos caras	0,250	x	2,45000 =		0,61250	
	BBMW-0SH	m	Perfil longitudinal de acero galvanizado de sección doble onda para barrera de seguridad flexible, según UNE 135121	2,000	x	16,45000 =		32,90000	
	BBMX-0SIT	u	Poste tubular de acero galvanizado, de 120x55 mm y 1500 mm de longitud, para barrera de seguridad flexible, según UNE 135123	0,500	x	26,07000 =		13,03500	
	BBMZ-0SJ0	u	Separador de acero galvanizado para barrera metálica doble, según UNE 135122	0,500	x	10,50000 =		5,25000	
	BBMY-0SJG	u	Parte proporcional de elementos de fijación para barreras de seguridad flexibles	1,000	x	5,83000 =		5,83000	
					Subtotal:			59,49250	59,49250

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 26

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,16336
			COSTE DIRECTO			78,12084
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		4,68725
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**82,80809**

PBA2-FII1 m2 Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual — **Rend.: 1,000** — **10,05** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0008	h	Oficial 1a	0,070	/R x	24,24000	=	1,69680	
	A0D-0007	h	Peón	0,035	/R x	22,57000	=	0,78995	
					Subtotal			2,48675	2,48675
Maquinaria									
	C1B9-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,035	/R x	24,83000	=	0,86905	
					Subtotal			0,86905	0,86905
Materiales									
	BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	3,060	x	1,76000	=	5,38560	
	BBA0-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco	0,500	x	1,41000	=	0,70500	
					Subtotal			6,09060	6,09060
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,03730
			COSTE DIRECTO						9,48370
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,56902
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**10,05272**

PBA2-FII7 m2 Pintado sobre pavimento de marca vial superficial para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual — **Rend.: 1,000** — **22,96** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,270	/R x	24,24000	=	6,54480	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,350	/R x	22,57000	=	7,89950	
					Subtotal			14,44430	14,44430
Maquinaria									
	C1B9-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,090	/R x	24,83000	=	2,23470	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 27

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Subtotal			2,23470	2,23470
Materiales								
	BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	1,020	x	4,67000 =	4,76340	
				Subtotal			4,76340	4,76340
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,21866
			COSTE DIRECTO					21,65806
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,29954
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**22,95861**
	PBA3-CXMF	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**1,42**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,24000 =	0,29088	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000 =	0,13542	
				Subtotal			0,42630	0,42630
Maquinaria								
	C1B9-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000 =	0,19482	
				Subtotal			0,19482	0,19482
Materiales								
	BBA1-2XWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,153	x	4,67000 =	0,71451	
				Subtotal			0,71451	0,71451
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00639
			COSTE DIRECTO					1,34202
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,08052
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,42255**
	PBA3-CXMS	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**		**1,53**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,24000 =	0,24240	
	A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000 =	0,11285	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 28

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal		0,35525	0,35525
Maquinaria									
	C1B9-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	
						Subtotal		0,16235	0,16235
Materiales									
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x	1,78000	=	0,80784	
	BBA6-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x	1,53000	=	0,11705	
						Subtotal		0,92489	0,92489
				GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00533
				COSTE DIRECTO					1,44782
				GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,08687
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1,53469**

PBA3-DXNB	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 30 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	**Rend.:**	**1,000**				**2,46**	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,017	/R x	24,24000	=	0,41208	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,0085	/R x	22,57000	=	0,19185	
						Subtotal		0,60393	0,60393
Maquinaria									
	C1B9-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,0085	/R x	32,47000	=	0,27600	
						Subtotal		0,27600	0,27600
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,306	x	4,67000	=	1,42902	
						Subtotal		1,42902	1,42902
				GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,00906
				COSTE DIRECTO					2,31801
				GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,13908
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**2,45709**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 29

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	PBA3-DXO4	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 30 cm de anchura y 1/1 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización	Rend.:	1,000			1,76	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,014	/R x	24,24000	=	0,33936	
	A0D-0007	h	Peón	0,007	/R x	22,57000	=	0,15799	
					Subtotal:			0,49735	0,49735
Maquinaria									
	C1B0-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,007	/R x	32,47000	=	0,22729	
					Subtotal:			0,22729	0,22729
Materiales									
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,459	x	1,78000	=	0,80784	
	BBA6-0SD6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0765	x	1,53000	=	0,11705	
					Subtotal:			0,92489	0,92489
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,00746
			COSTE DIRECTO						1,65699
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,09942
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**1,75641**
	PBA3-DXDA	m	Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada mecánicamente mediante pulverización	Rend.:	1,000			0,92	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,012	/R x	24,24000	=	0,29088	
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,006	/R x	22,57000	=	0,13542	
					Subtotal:			0,42630	0,42630
Maquinaria									
	C1B0-006F	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada, para seguridad y salud	0,006	/R x	32,47000	=	0,19482	
					Subtotal:			0,19482	0,19482
Materiales									
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,051	x	4,67000	=	0,23817	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 30

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				Subtotal		0,23817	0,23817
			GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,00639
			COSTE DIRECTO				0,86568
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		0,05194
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**0,91763**

PBA3-DXOM m Pintado sobre pavimento de marca vial longitudinal discontinua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 15 cm de anchura y 1/2 de relación pintado/no pintado, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente mediante pulverización **Rend.: 1,000** **0,88** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,005	/R x	22,57000	=	0,11285	
A0F-000B	h	Oficial 1a	0,010	/R x	24,24000	=	0,24240	
				Subtotal			0,35525	0,35525
Maquinaria								
C1B9-006C	h	Máquina para pintar bandas de vial, autopropulsada	0,005	/R x	32,47000	=	0,16235	
				Subtotal			0,16235	0,16235
Materiales								
BBA1-2XWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	0,1529	x	1,78000	=	0,26910	
BBA6-0SD5	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,0255	x	1,53000	=	0,03902	
				Subtotal			0,30812	0,30812
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,00533
			COSTE DIRECTO					0,83105
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,04986
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,88091**

PBA4-DXT6 m Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso permanente y retrorreflectante en seco, con humedad y con lluvia, tipo P-RR, de 40 cm de anchura, con termoplástico de aplicación en caliente de color blanco y microesferas de vidrio, aplicada con máquina de accionamiento manual **Rend.: 1,000** **3,49** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0D-0007	h	Peón	0,0085	/R x	22,57000	=	0,19185	
A0F-000B	h	Oficial 1a	0,017	/R x	24,24000	=	0,41208	
				Subtotal			0,60393	0,60393
Maquinaria								

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 31

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C1B8-006D	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual	0,0065	/R x	34,83000 =	0,21106	
					Subtotal:		0,21106	0,21106
Materiales								
	BBA1-ZXWS	kg	Termoplástico en caliente aplicable por pulverización de color blanco, para marcas viales	1,224	x	1,78000 =	2,15424	
	BBA6-00D6	kg	Microesferas de vidrio para señalización para marcas viales retrorreflectantes en seco, con humedad y con lluvia	0,204	x	1,53000 =	0,31212	
					Subtotal:		2,46636	2,46636
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,00906
				COSTE DIRECTO				3,29041
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,19742
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,48783**
	PBA4-DXTC	m	Pintado sobre pavimento de marca vial transversal continua para uso temporal y no retrorreflectante, tipo T-NR, de 40 cm de anchura, con plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, aplicada con máquina de accionamiento manual	**Rend.:**	**1,000**		**3,05**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,010	/R x	22,57000 =	0,22570	
	A0F-0015	h	Oficial 1a para seguridad y salud	0,020	/R x	24,24000 =	0,48480	
					Subtotal:		0,71050	0,71050
Maquinaria								
	C1B8-006G	h	Máquina para pintar bandas de vial, de accionamiento manual, para seguridad y salud	0,010	/R x	34,83000 =	0,34830	
					Subtotal:		0,34830	0,34830
Materiales								
	BBA1-ZXWP	kg	Plástico de aplicación en frío de dos componentes de color amarillo, para marcas viales	0,408	x	4,67000 =	1,90536	
					Subtotal:		1,90536	1,90536
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,01066
				COSTE DIRECTO				2,87482
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,17249
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**3,04731**
	PBB1-HB44	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, fijada a dado de hormigón con 4 pernos de anclaje roscados; incluye excavación, replanteo de la placa base y hormigonado del dado	**Rend.:**	**1,000**		**132,77**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 32

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,250	/R x	22,57000	=	5,64250	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,250	/R x	24,24000	=	6,06000	
					Subtotal			11,70250	11,70250
Maquinaria									
	C138-03KR	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 8 a 14 t	0,100	/R x	42,41000	=	4,24100	
					Subtotal			4,24100	4,24100
Materiales									
	BBM8-H6C9	u	Base de acero galvanizado para fijación al cimiento de tubo de soporte de señales de tráfico de 90 mm de diámetro, con 4 pernos de anclaje roscados	1,000	x	96,21000	=	96,21000	
	B066-2ABP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/P/40 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm	0,150	x	86,15000	=	12,92250	
					Subtotal			109,13250	109,13250
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,17554
				COSTE DIRECTO					125,25154
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		7,51509
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**132,76663**

PBB2-56H8	u	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil y con desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**14,32**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,100	/R x	22,57000	=	2,25700
					Subtotal			2,25700	2,25700
Materiales									
	BBL0-FFTL	m	Bastidor de acero galvanizado, para soporte de señalización vertical, móvil, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	11,22000	=	11,22000	
					Subtotal			11,22000	11,22000
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,03386
				COSTE DIRECTO					13,51086
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,81065
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,32151**

PBB9-DTMC	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante, fijada a la señal	**Rend.:**	**1,000**		**38,04**	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,080	/R x	25,06000	=	2,00480
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,080	/R x	22,98000	=	1,83840

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 33

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		3,84320	3,84320
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	0,020	/R x	50,40000 =	1,00800	
					Subtotal		1,00800	1,00800
Materiales								
	66MB-05CG	u	Placa complementaria para señales de tráfico, de aluminio anodizado, de 30x15 cm, acabada con pintura no reflectante	1,000	x	30,98000 =	30,98000	
					Subtotal		30,98000	30,98000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,05765
				COSTE DIRECTO				35,88885
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		2,15333
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**38,84218**

PBBI-567M	u	Placa con pintura reflectante de 60x60 cm, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**60,63**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MK	u	Placa informativa, de 60x60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	34,40000 =	34,40000	
					Subtotal		34,40000	34,40000
				GASTOS AUXILIARES		1,00 %		0,22570
				COSTE DIRECTO				57,19570
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		3,43174
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**60,62744**

PBBJ-5674	u	Placa con pintura reflectante triangular de 70 cm de lado, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido	**Rend.:**	**1,000**		**54,42**	€

			Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000 =	22,57000	
					Subtotal		22,57000	22,57000
Materiales								
	BBL1-0R1MM	u	Placa triangular, de 70 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	28,54000 =	28,54000	
					Subtotal		28,54000	28,54000

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 34

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,00 %		0,22570
			COSTE DIRECTO			51,33570
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		3,08014
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**54,41584**

PBBJ-5677 u Placa con pintura reflectante circular de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **59,75** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0O-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
				Subtotal:			22,57000	22,57000
Materiales								
SBL1-0RMQ	u	Placa circular, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	33,57000	=	33,57000	
				Subtotal:			33,57000	33,57000
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,22570
			COSTE DIRECTO					56,36570
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			3,38194
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**59,74764**

PBBJ-5679 u Placa con pintura reflectante octogonal de 60 cm de, para señales de tráfico, fijada y con el desmontaje incluido **Rend.: 1,000** **66,69** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A0O-0009	h	Peón para seguridad y salud	1,000	/R x	22,57000	=	22,57000	
				Subtotal:			22,57000	22,57000
Materiales								
SBL1-0RM5	u	Placa octogonal, de D 60 cm, con pintura reflectante, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	40,12000	=	40,12000	
				Subtotal:			40,12000	40,12000
			GASTOS AUXILIARES		1,00 %			0,22570
			COSTE DIRECTO					62,91570
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			3,77494
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**66,69064**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 35

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	PBC9-HCTR	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, fijada al pavimento con pasador	**Rend.:**	**1,000**			**52,08** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,200	/R x	22,57000 =	4,51400	
					Subtotal		4,51400	4,51400
Materiales								
	BBC2-HTE8	u	Baliza cilíndrica de 75 cm de altura, de material polimérico, flexible, con lámina retrorreflectante clase RA2, con anclaje para fijar al pavimento	1,000	x	44,55000 =	44,55000	
					Subtotal		44,55000	44,55000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,06771
			COSTE DIRECTO					49,13171
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		2,94790
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**52,07961**
	PBC5-56GO	u	Cono de plástico reflector de 75 cm de altura	**Rend.:**	**1,000**			**14,33** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0009	h	Peón para seguridad y salud	0,025	/R x	22,57000 =	0,56425	
					Subtotal		0,56425	0,56425
Materiales								
	BBCT-0R8S	u	Cono de balizamiento de plástico reflector de 75 cm de altura, para 2 usos, para seguridad y salud	1,000	x	12,95000 =	12,95000	
					Subtotal		12,95000	12,95000
			GASTOS AUXILIARES			1,00 %		0,00564
			COSTE DIRECTO					13,51989
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		0,81119
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**14,33109**
	PBCF-164YU	u	Panel direccional doble para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en rojo y azul, de 160x40 cm, fijado mecánicamente	**Rend.:**	**1,000**			**151,14** €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,560	/R x	25,06000 =	14,03360	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,560	/R x	22,98000 =	12,86880	
					Subtotal		26,90240	26,90240
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	0,140	/R x	50,40000 =	7,05600	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		7,05600	7,05600
Materiales								
	BBCF-165R	u	Panel direccional para balizamiento de curvas, de acero galvanizado y pintado, con lámina retrorreflectante clase RA2 en blanco y azul, de 160x40 cm	2,000	x 54,11000	=	108,22000	
					Subtotal		108,22000	108,22000
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,40354
				COSTE DIRECTO				142,58194
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		8,55492
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**151,13685**

	PD69-66US	m	Canal prefabricado de hormigón en forma de U y talón, de 60 cm de anchura interior, sobre solera de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	**Rend.:**	**1,000**		**164,23**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,200	/R x	24,24000 =	4,84800	
	A0D-0007	h	Peón	0,300	/R x	22,57000 =	6,77100	
					Subtotal		11,61900	11,61900
Maquinaria								
	C152-003A	h	Camión grúa de 3 t	0,010	/R x	47,75000 =	0,47750	
					Subtotal		0,47750	0,47750
Materiales								
	B068-I4HB	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	0,0824	x	88,79000 =	8,20420	
	BD5H-0MCI	m	Pieza prefabricada de hormigón con forma de U y talón, de 100x70 cm y 40 cm de altura media	1,100	x	70,78000 =	77,85800	
					Subtotal		86,06220	86,06220
				GASTOS AUXILIARES	1,50	%		0,17429
				COSTE DIRECTO				98,33299
				GASTOS INDIRECTOS	6,00	%		5,89998
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**104,23296**

P-29	**PD5F-I62H**	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	**Rend.:**	**1,000**		**21,36**	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0E-006A	h	Peón especialista	0,03325	/R x	23,11000	=	0,76841	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,0665	/R x	24,24000	=	1,61196	
	A0D-0007	h	Peón	0,0665	/R x	22,57000	=	1,50091	
					Subtotal:			3,88128	3,88128
Maquinaria									
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,009	/R x	49,95000	=	0,44955	
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,0054	/R x	63,19000	=	0,34123	
	C115-00EE	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	0,009	/R x	55,43000	=	0,49887	
	C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	0,018	/R x	34,41000	=	0,61938	
					Subtotal:			1,90903	1,90903
Materiales									
	B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,670	x	0,40000	=	0,26800	
	B0B9-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,15097	x	89,52000	=	13,51483	
	B0AM-0T8F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,020	x	1,65000	=	0,03300	
	B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,001	x	352,11000	=	0,35211	
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	0,020	x	2,56000	=	0,05120	
	B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,050	x	1,61000	=	0,08050	
					Subtotal:			14,29964	14,29964
				GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,05822
				COSTE DIRECTO					20,14817
				GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		1,20889
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**21,35706**

P-38 **PD6F-IZMM** m Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes **Rend.: 1,000** **1,90** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
					Subtotal:			0,22570	0,22570
Maquinaria									
	C136-00F4	h	Motoniveladora pequeña	0,006	/R x	63,19000	=	0,37914	
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,010	/R x	49,95000	=	0,49950	
	C154-003N	h	Camión para transporte de 7 t	0,020	/R x	34,41000	=	0,68820	
					Subtotal:			1,56684	1,56684

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00339
			COSTE DIRECTO			1,79593
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,10776
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,90368**

P-31 **PD5K-DM4H** m Drenaje con tubo de D=60 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con mortero cemento 1:6 **Rend.: 1,000** **56,64** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,288	/R x	24,24000	=	6,98112	
	A0D-0007	h	Peón	0,288	/R x	22,57000	=	6,50016	
					Subtotal			13,48128	13,48128
Materiales									
	BD5M-BLKW	m	Tubo para drenajes, de 60 cm, de hormigón poroso	1,050	x	30,42000	=	31,94100	
	B0E9-I4H8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	0,0858	x	88,79000	=	7,61818	
	B07F-BLT4	m3	Mortero de cemento pórtland con caliza CEM II/B-L y arena, con 250 kg/m3 de cemento, con una proporción en volumen 1:6 y 5 N/mm2 de resistencia a compresión, elaborado en obra	0,0021	x	91,27010	=	0,19167	
					Subtotal			39,75085	39,75085
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,20222
			COSTE DIRECTO						53,43435
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			3,20606
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**56,64041**

P-32 **PD6V1-VA4A** u Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocado en cuneta de camino rural o forestal **Rend.: 1,000** **395,97** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,500	/R x	24,24000	=	12,12000	
	A0D-0007	h	Peón	0,500	/R x	22,57000	=	11,28500	
					Subtotal			23,40500	23,40500
Maquinaria									
	C13C-00LP	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,300	/R x	49,95000	=	14,98500	
	C152-0039	h	Camión grúa de 5 t	0,300	/R x	53,05000	=	15,91500	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal		30,90000	30,90000
Materiales								
	B06I-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,350	x	89,52000 =	31,33200	
	BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	1,000	x	287,57000 =	287,57000	
					Subtotal		318,90200	318,90200
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		0,35108
			COSTE DIRECTO					373,55808
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		22,41348
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**395,97156**

P-33	PD6V2-VA3Y	u	Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/0F1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales	**Rend.:**	**1,000**		**896,65**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	12,500	/R x	22,57000 =	282,12500	
	A0E-000A	h	Peón especialista	1,000	/R x	23,11000 =	23,11000	
	A0F-000B	h	Oficial 1a	6,250	/R x	24,24000 =	151,50000	
					Subtotal		456,73500	456,73500
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	1,500	/R x	50,40000 =	75,60000	
	C13C-00LQ	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t, con martillo rompedor	2,500	/R x	69,32000 =	173,30000	
	C13A-00FR	h	Compactador combustible dupiex manual de 700 kg	1,000	/R x	6,86000 =	6,86000	
					Subtotal		255,76000	255,76000
Materiales								
	B0D80-0CO	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	4,000	x	1,05000 =	4,20000	
	B03B-05NQ	m3	Recebo	0,27625	x	14,54000 =	4,01688	
	B06I-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	0,170	x	89,52000 =	15,21840	
	B0D21-07O	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	8,000	x	0,40000 =	3,20000	
	B0DZ1-0ZLZ	I	Desencofrante	0,650	x	2,56000 =	1,66400	
	B06F1-LOY	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.5	1,000	x	88,25000 =	88,25000	
					Subtotal		126,54908	126,54908

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	6,85103
			COSTE DIRECTO		845,89511
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	50,75371
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**896,64881**

P-34 **PD7H-51C2** m Cajón prefabricado de hormigón en masa de 2000 mm de lado y clase 2 según ASTM C 14, unión con junta elástica de campana colocado en el fondo de la excavación. **Rend.: 1,000** **802,45** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,400	/R x	22,57000	=	9,02800	
	A0F-009R	h	Oficial 1a montador	0,200	/R x	25,06000	=	5,01200	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,200	/R x	22,98000	=	4,59600	
					Subtotal:			18,63600	18,63600
Maquinaria									
	C15G-00DC	h	Grúa autopropulsada de 20 t	0,200	/R x	54,86000	=	10,97200	
					Subtotal:			10,97200	10,97200
Materiales									
	BD71-0LGI	m	Cajón de hormigón en masa de dimensiones 2000x2000 mm, de forma cuadrada, clase 2 según ASTM C 14, con junta elástica de campana	1,000	x	788,73000	=	788,73000	
	BFYD-0C9H	u	Parte proporcional de elementos de montaje para cajón de hormigón en masa, de 2000x2000 mm de y clase 2 según ASTM C 14, con unión de campana con anilla elastomérica	1,000	x	3,88000	=	3,88000	
					Subtotal:			802,61000	802,61000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,27954
			COSTE DIRECTO						832,49754
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			49,94985
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**882,44739**

P-35 **PDG9-HA2I** m Banda continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización **Rend.: 1,000** **0,58** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0D-0007	h	Peón	0,010	/R x	22,57000	=	0,22570	
					Subtotal:			0,22570	0,22570
Materiales									
	BDG8-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	1,020	x	0,31000	=	0,31620	
					Subtotal:			0,31620	0,31620

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00339
			COSTE DIRECTO			0,54529
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,03272
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,57800**

	PDK4-LP57	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación	**Rend.:**	**1,000**	**68,52**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	0,550	/R x	24,24000	=	13,33200	
	A0D-0007	h	Peón	1,100	/R x	22,57000	=	24,82700	
					Subtotal:			38,15900	38,15900
Maquinaria									
	C152-003B	h	Camión grúa	0,220	/R x	50,40000	=	11,08800	
					Subtotal:			11,08800	11,08800
Materiales									
	BDK2-1KN4	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 40x40 cm y profundidad de 45 cm, para instalaciones de servicios	1,000	x	11,82000	=	11,82000	
	B068-H5LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,03416	x	87,83000	=	3,00027	
					Subtotal:			14,82027	14,82027
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,57239
			COSTE DIRECTO						64,63968
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			3,87838
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**68,51803**

P-36	PDK4-LP5H	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación	**Rend.:**	**1,000**	**315,98**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000S	h	Oficial 1a de obra pública	1,050	/R x	24,24000	=	25,45200	
	A0D-0007	h	Peón	2,100	/R x	22,57000	=	47,39700	
					Subtotal:			72,84900	72,84900

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 42

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Maquinaria								
	C152-003B	h	Camión grúa	0,420	/R x	50,40000 =	21,16800	
					Subtotal:		21,16800	21,16800
Materiales								
	BDK2-1K2NB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	1,000	x	178,48000 =	178,48000	
	B0B9-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	0,27885	x	87,83000 =	24,49140	
					Subtotal:		202,98140	202,98140
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		1,09274
				COSTE DIRECTO				298,09114
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		17,88547
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**315,97660**

P-37	PG3B-E7C6	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra	Rend.: 1,000	16,58	€

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,200	/R x	25,06000 =	5,01200	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,300	/R x	22,95000 =	6,88500	
					Subtotal:		11,89700	11,89700
Materiales								
	BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	1,000	x	0,22000 =	0,22000	
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	1,020	x	3,28000 =	3,34560	
					Subtotal:		3,56560	3,56560
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,17846
				COSTE DIRECTO				15,64106
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,93846
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**16,57952**

	PGK8-HAZA	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja	Rend.: 1,000	41,56	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E, colocado enterrado

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,06000	=	3,38736	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
					Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales									
	BGK0-H6NJ	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHZ1-OL, de 150 mm2 de sección, tensión asignada 18/30 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE-HD 620-10E	3,060	x	10,66000	=	32,61960	
					Subtotal			32,61960	32,61960
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,09734
			COSTE DIRECTO						39,20645
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		2,35239
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**41,55884**

P-38	**PGK8-11NOF**	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al	**Rend.:**	**1,000**	**35,20**	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,13517	/R x	25,06000	=	3,38736	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,13517	/R x	22,95000	=	3,10215	
					Subtotal			6,48951	6,48951
Materiales									
	BGK0-11NS	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	8,70000	=	26,62200	
					Subtotal			26,62200	26,62200
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,09734
			COSTE DIRECTO						33,20885
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		1,99253
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**35,20138**

P-39	PGK8-11NU1	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado	**Rend.:**	**1,000**	**64,26**	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,16958	/R x	22,95000	=	3,89186	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,16958	/R x	25,06000	=	4,24967	
					Subtotal			8,14153	8,14153
Materiales									
	BGK3-11C0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	17,11000	=	52,35660	
					Subtotal			52,35660	52,35660
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,12212
			COSTE DIRECTO						60,62025
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		3,63722
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**64,25747**

P-48	**PGK8-11C0A**	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo	**Rend.:**	**1,000**		**77,71**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,43009	/R x	22,95000	=	9,87057	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,43009	/R x	25,06000	=	10,77806	
					Subtotal			20,64863	20,64863
Materiales									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BGK3-11C0	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	3,060	x	17,11000	=	52,35660	
					Subtotal		52,35660	52,35660
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,38973
			COSTE DIRECTO					73,31496
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		4,39890
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**77,71386**
P-41	PGK8-11G33	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo	**Rend.:**	**1,000**			**45,36**	€
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,33179	/R x	25,06000	=	8,31486	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,33179	/R x	22,95000	=	7,61458	
					Subtotal			15,92924	15,92924
Materiales									
	BGK3-11N5	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material	3,060	x	8,70000	=	26,62200	

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 47

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620

		Subtotal:	26,62200	26,62200
	GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,23894
	COSTE DIRECTO			42,79918
	GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2,56741
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**45,35759**

P-42 **PGK1-HB3D** u Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 13/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado **Rend.: 1,000** **268,47** €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPD	h Ayudante electricista	0,330	/R x	22,95000	=	7,57350	
	A0F-000E	h Oficial 1a electricista	0,330	/R x	25,08000	=	8,26980	
				Subtotal:			15,84330	15,84330
Materiales								
	BGK1-H6NV	u Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 13/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	1,000	x	237,19000	=	237,19000	
				Subtotal:			237,19000	237,19000
		GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,23785
		COSTE DIRECTO						253,27095
		GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			15,19626
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**268,46721**

P-43 **PGK2-HB6E** u Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 13/20 kV, montado **Rend.: 1,000** **263,13** €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	25,06000	=	12,53000	
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	0,500	/R x	22,95000	=	11,47500	
					Subtotal:			24,00500	24,00500
Materiales									
	BGK1-H6C0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	1,000	x	223,87000	=	223,87000	
					Subtotal:			223,87000	223,87000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,36008
			COSTE DIRECTO						248,23508
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		14,89410
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**263,12918**

PP45-668E	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	**Rend.:**	**1,000**	**3,21**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050	/R x	22,98000	=	1,14900	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050	/R x	25,06000	=	1,25300	
					Subtotal:			2,40200	2,40200
Materiales									
	BP45-1AA1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna monotubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, con cubierta de polietileno, armadura metálica de protección anti-roedores, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	1,000	x	0,59000	=	0,59000	
					Subtotal:			0,59000	0,59000
			GASTOS AUXILIARES			1,50	%		0,03603
			COSTE DIRECTO						3,02803
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,18168
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**3,20971**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-44	PP45-VJ5F	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	Rend.: 1,000		3,63 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,050	/R x	22,98000	=	1,14900	
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,050	/R x	25,06000	=	1,25300	
				Subtotal:			2,40200	2,40200
Materiales								
BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	1,000	x	0,99000	=	0,99000	
				Subtotal:			0,99000	0,99000
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,03603
			COSTE DIRECTO					3,42803
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		0,20568
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,63371**

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
P-45	PP4D-H92Q	u	Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes	Rend.: 1,000		71,19 €

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,350	/R x	22,98000	=	31,02300	
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,350	/R x	25,06000	=	33,83100	
				Subtotal:			64,85400	64,85400
Materiales								
BP4D-H5LT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,000	x	1,33000	=	1,33000	
				Subtotal:			1,33000	1,33000
			GASTOS AUXILIARES		1,50	%		0,97281
			COSTE DIRECTO					67,15681
			GASTOS INDIRECTOS		6,00	%		4,02941
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**71,18622**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 50

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P-46	PP4D-H92S	u	Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes	Rend.:	1,000			78,94 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	1,500	/R x	25,06000 =	37,59000	
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	1,500	/R x	22,98000 =	34,47000	
					Subtotal:		72,06000	72,06000
Materiales								
	BP4D-H5LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras	1,000	x	1,33000 =	1,33000	
					Subtotal:		1,33000	1,33000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		1,08090
				COSTE DIRECTO				74,47090
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		4,46825
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**78,93915**
P-47	PP4D-H92U	u	Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de perdidas y manguitos de protección	Rend.:	1,000			12,21 €
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	0,1667	/R x	22,98000 =	3,83077	
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	0,1667	/R x	25,06000 =	4,17750	
					Subtotal:		8,00827	8,00827
Maquinaria								
	C200-H7D3	u	Kit de herramientas, equipo de corte, equipo fusión por arco y calentamiento de manguitos, con sistema de comprobación de la fusión y registro	0,1667	/R x	17,68000 =	2,94726	
					Subtotal:		2,94726	2,94726
Materiales								
	BP4D-H5LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección	1,000	x	0,44000 =	0,44000	
					Subtotal:		0,44000	0,44000
				GASTOS AUXILIARES		1,50 %		0,12012
				COSTE DIRECTO				11,51565
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		0,69094
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**12,20659**

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág: 51

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
	PR25-DOFD	m2	Labrado de terreno compacto, en obras de ingeniería civil, a una profundidad de 0,3 m, con tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m, para una pendiente inferior al 12 %	Rend.: 1,000	0,19	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Maquinaria								
	CR21-0066	h	Tractor sobre neumáticos de 25,7 a 39,7 kW (35 a 54 CV) de potencia, con equipo de labranza y un ancho de trabajo de 1,2 a 1,79 m	0,0054	/R x 33,23000	=	0,17944	
					Subtotal:		0,17944	0,17944
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00000
			COSTE DIRECTO					0,17944
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,01077
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**0,19021**

P-48	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña	Rend.: 1,000	3,79	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0D-0007	h	Peón	0,012	/R x 22,57000	=	0,27084	
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,004	/R x 35,05000	=	0,14020	
					Subtotal:		0,41104	0,41104
Maquinaria								
	C136-09F4	h	Motoniveladora pequeña	0,050	/R x 63,19000	=	3,15950	
					Subtotal:		3,15950	3,15950
			GASTOS AUXILIARES		1,50 %			0,00617
			COSTE DIRECTO					3,57671
			GASTOS INDIRECTOS		6,00 %			0,21460
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,79131**

P-49	PR8AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas	Rend.: 1,000	1.518,38	€

			Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0I-I6DP	h	Peon especializado en forestal	32,000	/R x 24,83000	=	794,56000	
					Subtotal:		794,56000	794,56000
Maquinaria								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	CR75-MCT	h	Excavadora araña de 50 a 70 CV de potencia	4,000	/R x	80,74000 =	322,96000	
					Subtotal		322,96000	322,96000
Materiales								
	BR471-M7U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,44000 =	132,00000	
	BR450-QHB	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3	300,000	x	0,57000 =	171,00000	
					Subtotal		303,00000	303,00000
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %		11,91840
			COSTE DIRECTO					1.432,43840
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %		85,94630
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**1.518,38470**

P-58 **PRA1-DOEJ** m2 Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 **Rend.: 1,000** **1,20** €

				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000M	h	Oficial 1a jardinero	0,0018	/R x	35,05000 =	0,06309	
					Subtotal		0,06309	0,06309
Maquinaria								
	CR70-008V	h	Hidrosembradora montada sobre camión, con depósito de 2500 l, con bomba incorporada de 15 a 20 kW	0,0009	/R x	33,57000 =	0,03021	
	C152-003B	h	Camión grúa	0,0009	/R x	50,40000 =	0,04536	
					Subtotal		0,07557	0,07557
Materiales								
	BR30-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta	0,030	x	5,05000 =	0,15150	
	BR31-133O	kg	Bioactivador microbiano	0,015	x	5,32000 =	0,07980	
	BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta	0,200	x	1,09000 =	0,21800	
	BR4U0-21G	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N	0,030	x	5,44000 =	0,16320	
	BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica	0,045	x	8,34000 =	0,37530	
	0011-05ME	m3	Agua	0,002	x	1,14000 =	0,00228	
					Subtotal		0,99008	0,99008

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %		0,00095
			COSTE DIRECTO			1,12969
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		0,06778
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,19747**

P-51 **PRF6-4BET** m2 Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km. **Rend.: 1,000** **0,17** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A01-FEPJ	h	Ayudante jardinero	0,0015	/R x	31,11000	=	0,04667	
					Subtotal:			0,04667	0,04667
Maquinaria									
	C151-0030	h	Camión cisterna de 8 m3, con equipo pulverizador para riego	0,0015	/R x	65,49000	=	0,09824	
					Subtotal:			0,09824	0,09824
Materiales									
	B011-05ME	m3	Agua	0,010	x	1,14000	=	0,01140	
					Subtotal:			0,01140	0,01140
			GASTOS AUXILIARES			1,50 %			0,00070
			COSTE DIRECTO						0,15701
			GASTOS INDIRECTOS			6,00 %			0,00942
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**0,16643**

P-52 **PXPEA0001** u Aerogenerador de 163 metros de diámetro de rotor, de 4,5 MW de potencia nominal (limitada electrónicamente a 3,75 MW), fabricante Vestas, modelo V163-4.5 MW, o similar. Altura del buje de 113 m, altura de punta de pala de 194,5 m, incluido generador asíncrono de 4.800 kW de potencia nominal, transformador trifásico de 5.300 kVA de potencia y distribución de 0,72/20 kV con neutro accesible al secundario, conjunto de celdas 0L+1V, 0L+1L+1V (según su interconexión con los otros generadores), puente de media tensión, góndola de color RAL 7035, palas, controles superiores e inferiores, torre tubular de 113 m de altura completa, de color externo RAL 7035 e interno RAL 9001, pernos de anclaje, anilla (a pié de obra), cable de cobre de 70 mm2 de sección, conector pigtail, caja patch panel, sistema completo de señalización y balizamiento: baliza dual Media A / Media C en la góndola, y de baja intensidad tipo E en la torre (según guía SSAA-10-DTC-002-1.2 de AESA), transporte, montaje, grúas, sistema de comunicación para monitorización y control remoto tipo scada, puesta en servicio y O&M de los primeros 2 años. Todo incluido. Incluye todos los sistemas auxiliares y de seguridad para su montaje y funcionamiento. **Rend.: 1,000** **2.700.000,00** €

COSTE DIRECTO			2.547.169,81132
GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		152.830,18868

COSTE EJECUCIÓN MATERIAL

2.700.000,0000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
P-53	PXPEA0002	u	Montaje y colocación de la jaula de pernos, plantillas y todos los elementos que la integran. El precio incluye la mano de obra, montaje según especificaciones y planos de montaje, nivelación topográfica, fijación y todo aquello necesario para su correcta ejecución. Se incluye también el montaje y desmontaje de la plantilla de posicionamiento de pernos después del hormigonado, y la colocació de capuchones de protección en pernos. También incluye la recepción de la jaula de pernos, pernos, tornillos, plantillas y todo el material auxiliar cuando el tecnólogo lo envíe a obra, descarga, inventariado a partir de los check-list y custodia en lugar seguro bajo la responsabilidad del contratista de la obra civil hasta su utilización. Traslado al lugar de uso, en caso de ser necesario utilizar transportes especiales para el traslado a las posiciones de los aerogeneradores o al lugar de almacenamiento, tambié irá a cargo del contratista de obra civil pedir los permisos especiales de circulación. Desenroscado de toda la tornillería, retirada de escuma de encofrado para posterior colocación del grout y bridas.	Rend.: 1,000	3.003,33	€
				COSTE DIRECTO		2.833,33019
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	169,99981
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**3.003,3300**
P-54	PXPEA0003	u	Suministro de plantilla superior para el montaje de pernos de 4552 kg por unidad, de acero S235JR.	Rend.: 1,000	20.884,12	€
				COSTE DIRECTO		19.702,00000
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	1.182,12000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**20.884,1200**
P-55	PXPEA0004	u	Suministro y colocación de todo el material auxiliar no suministrado por el tecnólogo necesario para la colocación de la jaula de pernos: 12 x patas de nivelación, compuestas por: -12 x vástagos verticales roscados D36 (M39) y calidad 8.8. -12 x placas cuadradas 300x300x30 mm y calidad S275. -3 x hembras M39 (ISO 4032). -1 x arandela M39 (ISO 7089). -16 x pernos y tornillería para chapas de unión entre partes de brida inferior. Estos serán necesarios para unir la brida inferior y se sustituirán por los pernos definitivos a medida que se vayan colocando. -Pernos y tornillería para fijar los pernos a la plantilla. Se recomienda que estos tornillos no sean los definitivos, para no ensuciarlos de hormigón. -Cinta de PVC para protección de pernos del hormigonado. Hace falta completar la protección de los pernos cuando la protección existente sea insuficiente. -Platinas de acero S275JR para nivelació de la TBR de 361x100 de grosor variable. Se deberán de disponer de diversos espesores para ir colocando a los 8 puntos necesarios para el nivelado.	Rend.: 1,000	708,15	€
				COSTE DIRECTO		668,06604
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	40,08396
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**708,1500**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
P-56	PXPEA0005	u	Tensado de pernos con gatos de pretesado, sin uso de medios manuales, según valores indicados en los planos de la cimentación. Todo incluido y acabado.	Rend.: 1,000	4.205,00	€
			COSTE DIRECTO			3.966,98113
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		238,01887
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4.205,0000**
P-57	PXPEA0006	u	Puesta a tierra del armado de la cimentación del aerogenerador, la torre, escaleras, celdas y cualquier otro elemento metálico que pueda quedar en tensión, con cable de cobre desnudo, según especificaciones técnicas del tecnólogo. Incluye pletinas de conexión, soldaduras Cadweld, conectores y ensayos de laboratorio, pruevas de tensión de paso y de contacto de la red de tierras general según lo establecido en la norma ITC-RAT 13 e inspección reglamentaria por una empresa homologada por el Ministerio de Indústria, emisión de la OCA. Incluidos los pagos de las tasas.	Rend.: 1,000	4.570,00	€
			COSTE DIRECTO			4.311,32075
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		258,67925
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4.570,0000**
P-58	PXPEA0007	u	Excavación, relleno, suministro y colocaciónd e tubos de PVC corrugados exterior liso interior, de doble pared embebidas en las cimentaciones, según plano de cimentaciones. Con 3 tubos DN200 y 4 tubos DN90. Incluye el mandrilado y colocación de guía en todos los tubos.	Rend.: 1,000	1.184,50	€
			COSTE DIRECTO			1.117,45283
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		67,04717
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1.184,5000**
P-59	PXPEA0008	u	Suministro y colocación de 1,75 m3 de mortero de alta resistencia sin retracción lineal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instalado por aplicador homologado por el fabricante del material. Resistencia mínima fck = 90/105 MPa. Incluye encofrados. Subministrament i col·locació de 1,75 m3 de morter d'alta resistència sense retracció lineal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instal·lat per aplicador homologat pel fabricant del material. Resistència mínima fck=90/105 MPa. Inclou encofrats.	Rend.: 1,000	12.012,42	€
			COSTE DIRECTO			11.332,47170
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		679,94830
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**12.012,4200**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO
P-60	PXPED0001	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas	Rend.: 1,000	181.556,58 €
			COSTE DIRECTO		171.279,79245
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	10.276,78755
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**181.556,5800**
P-61	PXPED0002	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado	Rend.: 1,000	722.727,02 €
			COSTE DIRECTO		681.817,94340
			GASTOS INDIRECTOS	6,00 %	40.909,07660
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**722.727,0200**
P-62	PXPEE0001	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 1 tubo para conductor de potencia más un tubo de reserva, 1 tubo para conductor de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporicional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados.	Rend.: 1,000	41,43 €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,027	/R x	24,24000	=	0,65448	
	A0D-0007	h	Peón	0,054	/R x	22,57000	=	1,21878	
					Subtotal:			1,87326	1,87326
Materiales									
	BG2Q-1KTP	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,080	x	7,41000	=	15,41280	
	BDG2-34UA	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	10,200	x	0,14000	=	1,42800	
	BG2Q-1KTF	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,080	x	1,50000	=	3,12000	
	BDG2-34IK	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 200 mm de diámetro nominal	2,200	x	1,92000	=	4,22400	
	B088-2A8K	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/F/20 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm	0,14093	x	92,41000	=	13,02334	
					Subtotal:			37,20814	37,20814

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 57

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
Otros								
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s	1,86667 =	0,00028	
					Subtotal:		0,00028	0,00028
				COSTE DIRECTO				39,08168
				GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		2,34490
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**41,42658**
P-63	**PXPEE0002**	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conductores de comunicaciones y protección, con 3 tubos para conductor de potencia más un tubo de reserva, 3 tubos para conductores de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporicional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados.	**Rend.:**	**1,000**			**67,51**	€
				Unidades		Precio	Parcial	Importe
Mano de obra								
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,027	/R x	24,24000 =	0,65448	
	A0D-0007	h	Peón	0,054	/R x	22,57000 =	1,21878	
					Subtotal:		1,87326	1,87326
Materiales								
	BDG3-34IK	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 200 mm de diámetro nominal	2,200	x	1,92000 =	4,22400	
	BDG2-34UA	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor	18,360	x	0,14000 =	2,57040	
	BG2Q-1KTP	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	4,180	x	7,41000 =	30,82560	
	BG2Q-1KTF	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas	2,080	x	1,50000 =	3,12000	
	B0B9-2ABK	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/F/20 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm	0,2281	x	92,41000 =	21,07872	
					Subtotal:		61,81872	61,81872
Otros								
	A%AUX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s	1,86667 =	0,00028	
					Subtotal:		0,00028	0,00028

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 58

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			63,69229
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	3,82154
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**67,51383**
	PXPEE0003	m	Canal. eléc. con tubos de PE DN200 para 4/5 circuitos de MT, con relleno de hormigón	**Rend.:**	**1,000**	**0,00** €
			COSTE DIRECTO			0,00000
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,0000**
P-64	PXPEE0004	m	Suministro y colocación de plancha de PVC enterrada para protección mecánica de conductores enterrados en zanja de tierras.	**Rend.:**	**1,000**	**3,33** €
			COSTE DIRECTO			3,14151
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	0,18849
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,3300**
P-65	PXPEE0005	u	Hito prefabricado de hormigón de 0,3 x 0,13 x 0,13 m, fijada al terreno con anclaje metálico y alambres expansores, modelo 30/800 de ENDESA, o similar. Incluye suministro de hito, transporte y colocación sobre zanja eléctrica, cada 50 m, en los entronques y en los cambios de dirección de las zanjas.	**Rend.:**	**1,000**	**13,05** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Mano de obra									
	A0F-000B	h	Oficial 1a	0,170	/R x	24,24000	=	4,12080	
	A0D-0007	h	Peón	0,180	/R x	22,57000	=	4,06260	
					Subtotal:			8,18340	8,18340
Maquinaria									
	C15L-HUW	h	Furgoneta de 3500 kg	0,020	/R x	6,61000	=	0,13220	
					Subtotal:			0,13220	0,13220
Materiales									
	BBC8-19O4	u	Hito de hormigón prefabricado para señalización zanjas eléctricas	1,000	x	4,00000	=	4,00000	
					Subtotal:			4,00000	4,00000
			COSTE DIRECTO						12,31560
			GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,73894
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**13,05454**

P-66	PXPEE0006	u	Electrodo de puesta a tierra aerogenerador, formado por un primer electrodo en forma de anillo con elementos radiales y un segundo electrodo con forma de anillo con picas verticales.	**Rend.:**	**1,000**	**634,36** €

				Unidades		Precio		Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
Mano de obra									
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	1,500	/R x	22,95000	=	34,42500	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500	/R x	25,06000	=	12,53000	
					Subtotal			46,95500	46,95500
Materiales									
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	136,620	x	3,28000	=	448,11360	
	BGYD-0B2	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	1,000	x	4,48000	=	4,48000	
	BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	1,000	x	0,22000	=	0,22000	
	BGD6-06SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	4,000	x	24,67000	=	98,68000	
					Subtotal			551,49360	551,49360
Otros									
	A%ALIX001	%	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	% s	46,93333	=	0,00704	
					Subtotal			0,00704	0,00704
					COSTE DIRECTO				598,45564
					GASTOS INDIRECTOS		6,00 %		35,90734
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**634,36298**

P-67	**PXPEQ0001**	pa	Control de calidad de las obras de ejecución de la repotenciación del parque eólico Las Lomas	**Rend.:**	**1,000**	**56.850,00**	€
				COSTE DIRECTO			53.632,07547
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		3.217,92453
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**56.850,0000**
P-68	**PXPER0001**	pa	Gestión de residuos de la construcción y demolición	**Rend.:**	**1,000**	**69.115,56**	€
				COSTE DIRECTO			65.203,35849
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		3.912,20151
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**69.115,5600**
P-69	**PXPES0001**	pa	Partida alzada de seguridad y salud	**Rend.:**	**1,000**	**37.384,19**	€
				COSTE DIRECTO			35.268,10377
				GASTOS INDIRECTOS	6,00 %		2.116,08623
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**37.384,1900**
P-70	**PXPET0002**	m3	Reutilización tierras procedentes excavación como material seleccionado en la propia obra	**Rend.:**	**1,000**	**-12,04**	€

				Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales									
	B03E-06OF	m3	Reutilización tierras como material seleccionado	1,150	x	-9,88000	=	-11,36200	
					Subtotal			-11,36200	-11,36200

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 60

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN			PRECIO
			COSTE DIRECTO			-11,38200
			GASTOS INDIRECTOS	6,00	%	-0,68172
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**-12,84372**

P-71 **PXPET0003** m3 Reutilización zahorra artificial procedentes de operaciones de desmantelamiento **Rend.: 1,000** **-25,83** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales						
803F-09NW m3 Reutilización de zahorra artificial	1,150	x	-21,19000	=	-24,36850	
Subtotal					-24,36850	-24,36850
COSTE DIRECTO						-24,36850
GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		-1,46211
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**-25,83061**

P-72 **PXPET0004** m3 Aporte de tierras de préstamo **Rend.: 1,000** **6,21** €

	Unidades		Precio		Parcial	Importe
Materiales						
803E-05OE m3 Tierra adecuada	1,000	x	5,86000	=	5,86000	
Subtotal					5,86000	5,86000
COSTE DIRECTO						5,86000
GASTOS INDIRECTOS			6,00	%		0,35160
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL						**6,21160**

3. Mediciones

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 1

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 01 AEROGENERADORES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPEA0001	u	Aerogenerador de 163 metros de diámetro de rotor, de 4.5 MW de potencia nominal (limitada electrónicamente a 3.75 MW), fabricante Vestas, modelo V163-4.5 MW, o similar. Altura del buje de 113 m, altura de punta de pala de 194,5 m, incluido generador asíncrono de 4.800 kW de potencia nominal, transformador trifásico de 5.300 kVA de potencia y distribución de 0,73/20 kV con neutro accesible al secundario, conjunto de celdas 0L+1V, 0L+1L+1V (según su interconexión con los otros generadores), puente de media tensión, góndola de color RAL 7035, palas, controles superiores e inferiores, torre tubular de 113 m de altura completa, de color externo RAL 7035 e interno RAL 9001, pernos de anclaje, anilla (a pié de obra), cable de cobre de 70 mm2 de sección, conector pigtail, caja patch panel, sistema completo de señalización y balizamiento: baliza dual Media A / Media C en la góndola, y de baja intensidad tipo E en la torre (según guía SSAA-10-DTC-002-1.2 de AESA), transporte, montaje, grúas, sistema de comunicación para monitorización y control remoto tipo scada, puesta en servicio y O&M de los primeros 2 años. Todo incluido. Incluye todos los sistemas auxiliares y de seguridad para su montaje y funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO08		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		4,000	

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 OBRA CIVIL
Título 3 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS
Título 4 01 TRABAJOS PREVIOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P22D1-OGOU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Superficie [m2]					
2	Eje 1 - zona oeste		26.718,130				26.718,130	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		4.487,400				4.487,400	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		9.684,300				9.684,300	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		2.374,720				2.374,720	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		2.664,270				2.664,270	C#*D#*E#*F#
7	Acceso oest		137,910				137,910	C#*D#*E#*F#
8	Acceso este		492,180				492,180	C#*D#*E#*F#
9	PLATAFORMA	T	Superficie [m2]					
10	Plataforma LO01		9.248,840				9.248,840	C#*D#*E#*F#
11	Plataforma LO02		7.881,210				7.881,210	C#*D#*E#*F#
12	Plataforma LO03		8.157,900				8.157,900	C#*D#*E#*F#
13	Plataforma LO04		8.085,330				8.085,330	C#*D#*E#*F#
14	DRENAJES	T	Longitud [m]	Ancho [m]				
15	Tierras		1.823,913	1,000			1.823,913	C#*D#*E#*F#
16	Hormigonados		760,350	1,000			760,350	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		82.516,453	

2 P2217-55SN m3 Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	ZONA	T	Superficie PE	Superficie reuti	Grosor [m]			
2	Total PE		79.932,190	22.793,030	0,200		11.427,832	(C#-D#)*E#
					TOTAL MEDICIÓN		11.427,832	

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 OBRA CIVIL
Título 3 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS
Título 4 02 DERRIBOS Y REPOSICIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2259-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Longitud [m]	Ancho [m]				
2	Eje 1 - zona oeste		913,070	5,000			4.565,350	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		46,290	5,000			231,450	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		725,090	5,000			3.625,450	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		8.422,250	

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 OBRA CIVIL
Título 3 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS
Título 4 03 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P2214-AYNM	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Superficie [m2]	Profundidad [				
2	Eje 1 - zona oeste		7.070,210	0,200			1.414,042	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		1.449,330	0,200			289,866	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		3.964,016	0,200			792,803	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		1.087,150	0,200			217,430	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		928,070	0,200			185,614	C#*D#*E#*F#
7	Acceso oeste		104,290	0,200			20,858	C#*D#*E#*F#
8	Acceso este		347,730	0,200			69,546	C#*D#*E#*F#
9	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]	Profundidad [				
10	LO01		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
11	LO02		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
12	LO03		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
13	LO04		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
					TOTAL MEDICIÓN		5.445,887	

2	P221H-EL6D	m3	Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Volumen [m3]					
2	Eje 1 - zona oeste		49.971,500				49.971,500	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		2.015,600				2.015,600	C#*D#*E#*F#

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

4	Eje 2 - zona este			15.316,200				15.316,200	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste			1.868,700				1.868,700	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este			3.066,900				3.066,900	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMA	T	Volumen [m3]						
8	LO01			24.637,070				24.637,070	C#*D#*E#*F#
9	LO02			17.229,760				17.229,760	C#*D#*E#*F#
10	LO03			14.440,710				14.440,710	C#*D#*E#*F#
11	LO04			13.042,070				13.042,070	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 141.588,510

3 P2242-53CT m2 Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Superficie [m2]					
2	Eje 1 - zona oeste		106.643,481				106.643,481	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		14.901,329				14.901,329	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		23.210,875				23.210,875	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		5.004,208				5.004,208	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		5.943,125				5.943,125	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
8	LO01		47.000,165				47.000,165	C#*D#*E#*F#
9	LO02		29.074,701				29.074,701	C#*D#*E#*F#
10	LO03		37.772,501				37.772,501	C#*D#*E#*F#
11	LO04		22.810,815				22.810,815	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 292.361,208

4 P2241-52SN m2 Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Superficie [m2]					
2	Eje 1 - zona oeste		2.499,890				2.499,890	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		1.367,190				1.367,190	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		1.910,576				1.910,576	C#*D#*E#*F#
5	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
6	LO01		2.455,726				2.455,726	C#*D#*E#*F#
7	LO02		2.455,726				2.455,726	C#*D#*E#*F#
8	LO03		2.455,726				2.455,726	C#*D#*E#*F#
9	LO04		2.455,726				2.455,726	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 15.600,560

5 P2251-54B8 m3 Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Volumen [m3]					
2	Eje 1 - zona oeste		21.960,480				21.960,480	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		3.405,230				3.405,230	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		1.557,179				1.557,179	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		1.155,347				1.155,347	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		667,638				667,638	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
8	LO01		8.187,339				8.187,339	C#*D#*E#*F#
9	LO02		3.909,519				3.909,519	C#*D#*E#*F#
10	LO03		9.379,059				9.379,059	C#*D#*E#*F#
11	LO04		3.118,463				3.118,463	C#*D#*E#*F#

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

							TOTAL MEDICIÓN	53.348,254
6	P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM					
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Volumen [m3]					
2	Eje 1 - zona oeste		32.940,720				32.940,720	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		5.107,845				5.107,845	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		2.335,769				2.335,769	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		1.733,021				1.733,021	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		1.001,458				1.001,458	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
8	LO01		12.281,009				12.281,009	C#*D#*E#*F#
9	LO02		5.864,279				5.864,279	C#*D#*E#*F#
10	LO03		14.068,589				14.068,589	C#*D#*E#*F#
11	LO04		4.677,695				4.677,695	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	80.810,385

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 OBRA CIVIL
Título 3 02 FIRMES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P927-3EEL	m3	Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Superficie [m2]	Grosor [m]				
2	Eje 1 - zona oeste		7.070,210	0,250			1.767,553	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		1.449,330	0,250			362,333	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		3.964,016	0,250			991,004	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		1.087,150	0,250			271,788	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		928,070	0,250			232,018	C#*D#*E#*F#
7	Acceso oeste		104,290	0,250			26,073	C#*D#*E#*F#
8	Acceso este		347,730	0,250			86,933	C#*D#*E#*F#
9	PLATAFORMAS	T						
10	LO01		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
11	LO02		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
12	LO03		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
13	LO04		2.455,726	0,250			613,932	C#*D#*E#*F#
							TOTAL MEDICIÓN	6.193,438

2	P9A8-35FK	m3	Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM					

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Superficie [m2]	Grosor [m]				
2	Eje 1 - zona oeste		2.499,890	0,150			374,984	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		1.367,190	0,150			205,079	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		1.910,576	0,150			286,586	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		1.087,150	0,150			163,073	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		928,070	0,150			139,211	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]	Grosor [m]	Superficie [m2]	Grosor [m]		
8	LO01		1.344,000	0,150	1.111,726	0,200	423,945	C#*D#+E#*F#

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

9	LO02	1.344,000	0,150	1.111,726	0,200	423,945	C#*D#+E#*F#
10	LO03	1.344,000	0,150	1.111,726	0,200	423,945	C#*D#+E#*F#
11	LO04	1.344,000	0,150	1.111,726	0,200	423,945	C#*D#+E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2.864,713

3 P9GH-148DU m3 Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	EJE	T	Superficie [m2]	Grosor [m]				
2	Eje 1 - zona oeste		4.570,320	0,150			685,548	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		82,140	0,150			12,321	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		2.053,440	0,150			308,016	C#*D#*E#*F#
5	Acceso oeste		104,290	0,150			15,644	C#*D#*E#*F#
6	Acceso este		347,730	0,150			52,160	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.073,689

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 OBRA CIVIL
Título 3 03 OBRAS DE DRENAJE

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PD5F-I62H	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Longitud [m]					
2	Eje 1 - zona oeste		573,090				573,090	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		27,380				27,380	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		159,880				159,880	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 760,350

2 PD5F-IZMM m Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	VIALES	T	Logitud [m]					
2	Eje 1 - zona oeste		557,260				557,260	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		0,000				0,000	C#*D#*E#*F#
4	Eje 2 - zona este		0,000				0,000	C#*D#*E#*F#
5	Eje 5 - zona de giro oeste		99,340				99,340	C#*D#*E#*F#
6	Eje 4 - zona de giro este		69,520				69,520	C#*D#*E#*F#
7	PLATAFORMAS	T	Longitud [m]					
8	LO01		330,243				330,243	C#*D#*E#*F#
9	LO02		331,870				331,870	C#*D#*E#*F#
10	LO03		180,910				180,910	C#*D#*E#*F#
11	LO04		254,770				254,770	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.823,913

3 PD5K-DM4H m Drenaje con tubo de D=60 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con morters cemento 1:6

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	T	Longitud [m]					
2	Eje 1 - zona oeste		34,550				34,550	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	34,550	

4 PDSV1-VA4A u Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocado en cuneta de camino rural o forestal

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	T	Unidades					
2	Eje 1 - zona oeste		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1,000	

5 PDSV2-VA3Y u Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/XF1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	T	Unidades					
2	Eje 1 - zona oeste		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	Eje 3 - zona este		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	5,000	

6 P3L5-HK83 m3 Hormigón proyectado por vía húmeda, HMP - 30 / J1 / 8 / xF1, utilizando hormigón HB-D- 400 / S2 / 8 / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 colocado en capas de >= 15 cm de espesor como protección del talud, incluyendo medios auxiliares de elevación y bombeo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	T	Superficie [m2]	Grosor [m]				
2	Eje 1 - zona oeste		150,000	0,050			7,500	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	7,500	

7 PDTH-51C2 m Cajón prefabricado de hormigón en masa de 2000 mm de lado y clase 2 según ASTM C 14, unión con junta elástica de campana colocado en el fondo de la excavación.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	T	Longitud [m]					
2	Eje 1 - zona oeste		36,830				36,830	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	36,830	

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	02	OBRA CIVIL
Título 3	04	CIMENTACIONES
Título 4	01	MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

1 P2212-55J8 m3 Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMA	T	Volumen [m3]					
2	LO01		1.873,023				1.873,023	C#*D#*E#*F#
3	LO02		1.873,023				1.873,023	C#*D#*E#*F#
4	LO03		1.873,023				1.873,023	C#*D#*E#*F#
5	LO04		1.873,023				1.873,023	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 7.492,092

2 P2258-DRNF m3 Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMA	T	Volumen [m3]					
2	LO01		1.224,521				1.224,521	C#*D#*E#*F#
3	LO02		1.224,521				1.224,521	C#*D#*E#*F#
4	LO03		1.224,521				1.224,521	C#*D#*E#*F#
5	LO04		1.224,521				1.224,521	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4.898,084

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 OBRA CIVIL
Título 3 04 CIMENTACIONES
Título 4 02 OBRA CIVIL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 P323-D532 m2 Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Superficie [m2]					
2	LO01		496,782				496,782	C#*D#*E#*F#
3	LO02		496,782				496,782	C#*D#*E#*F#
4	LO03		496,782				496,782	C#*D#*E#*F#
5	LO04		496,782				496,782	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.987,128

2 P4DD-3UVY m2 Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a máxim 5 m, con tableros de madera de pino

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Superficie enc	Superficie enc				
2	LO01		489,947	14,184			504,131	C#+D#
3	LO02		489,947	14,184			504,131	C#+D#
4	LO03		489,947	14,184			504,131	C#+D#
5	LO04		489,947	14,184			504,131	C#+D#

TOTAL MEDICIÓN 2.016,524

3 P4B8-D6QA kg Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2

EUR

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Masa [kg]					
2	LO01		68.000,000				68.000,000	C#*D#*E#*F#
3	LO02		68.000,000				68.000,000	C#*D#*E#*F#
4	LO03		68.000,000				68.000,000	C#*D#*E#*F#
5	LO04		68.000,000				68.000,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	272.000,000	

4 P45C1-MDGT m3 Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Volumen [m3]					
2	LO01		637,066				637,066	C#*D#*E#*F#
3	LO02		637,066				637,066	C#*D#*E#*F#
4	LO03		637,066				637,066	C#*D#*E#*F#
5	LO04		637,066				637,066	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2.548,264	

5 P45C1-JSFA m3 Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45, colocado con bomba

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Volumen [m3]					
2	LO01		22,872				22,872	C#*D#*E#*F#
3	LO02		22,872				22,872	C#*D#*E#*F#
4	LO03		22,872				22,872	C#*D#*E#*F#
5	LO04		22,872				22,872	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	91,488	

6 P786-HM4X m2 Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0.12 kg/m2 aplicada en una capa

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Superficie [m2]					
2	LO01		504,131				504,131	C#*D#*E#*F#
3	LO02		504,131				504,131	C#*D#*E#*F#
4	LO03		504,131				504,131	C#*D#*E#*F#
5	LO04		504,131				504,131	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2.016,524	

7 PXPEA0002 u Montaje y colocación de la jaula de pernos, plantillas y todos los elementos que la integran. El precio incluye la mano de obra, montaje según especificaciones y planos de montaje, nivelación topográfica, fijación y todo aquello necesario para su correcta ejecución. Se incluye también el montaje y desmontaje de la plantilla de posicionamiento de pernos después del hormigonado, y la colocació de capuchones de protección en pernos.
También incluye la recepción de la jaula de pernos, pernos, tornillos, plantillas y todo el material auxiliar cuando el tecnólogo lo envie a obra, descarga, inventariado a partir de los check-list y custodia en lugar seguro bajo la responsabilidad del contratista de la obra civil hasta su utilización.
Traslado al lugar de uso, en caso de ser necesario utilizar transportes especiales para el traslado a las posiciones de los aerogeneradores o al lugar de almacenamiento, també irá a cargo del contratista de obra civil pedir los permisos especiales de circulación.
Desenroscado de toda la tornillería, retirada de escuma de encofrado para posterior colocación del grout y bridas.

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Pág: 9

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO07		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

8 PXPEA0003 u Suministro de plantilla superior para el montaje de pernos de 4552 kg por unidad, de acero S235JR.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05							
4	LO07		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10							

TOTAL MEDICIÓN 2,000

9 PXPEA0004 u Suministro y colocación de todo el material auxiliar no suministrado por el tecnólogo necesario para la colocación de la jaula de pernos:
12 x patas de nivelación, compuestas por:
- 12 x vástagos verticales roscados D36 (M39) y calidad 8.8.
- 12 x placas cuadradas 300x300x30 mm y calidad S275.
-3 x hembras M39 (ISO 4032).
- 1 x arandela M39 (ISO 7089).
- 16 x pernos y tornillería para chapas de unión entre partes de brida inferior. Estos serán necesarios para unir la brida inferior y se sustituirán por los pernos definitivos a medida que se vayan colocando.
-Pernos y tornillería para fijar los pernos a la plantilla. Se recomienda que estos tornillos no sean los definitivos, para no ensuciarlos de hormigón.
-Cinta de PVC para protección de pernos del hormigonado. Hace falta completar la protección de los pernos cuando la protección existente sea insuficiente.
-Pletinas de acero S275JR para nivelació de la TBR de 361x100 de grosor variable. Se deberán de disponer de diversos espesores para ir colocando a los 8 puntos necesarios para el nivelado.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO07		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

10 PXPEA0005 u Tensado de pernos con gatos de pretesado, sin uso de medios manuales, según valores indicados en los planos de la cimentación. Todo incluido y acabado.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO07		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

11 PXPEA0006 u Puesta a tierra del armado de la cimentación del aerogenerador, la torre, escaleras, celdas y cualquier otro elemento metálico que pueda quedar en tensión, con cable de cobre desnudo, según especificaciones técnicas del tecnólogo. Incluye pletinas de conexión, soldaduras Cadwell, conectores y ensayos de laboratorio, pruevas

EUR

MEDICIONES

de tensión de paso y de contacto de la red de tierras general según lo establecido en la norma ITC-RAT 13 e inspección reglamentaria por una empresa homologada por el Ministerio de Industria, emisión de la OCA, incluidos los pagos de las tasas.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADORES	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO07		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

12 PXPEA0007 u

Excavación, relleno, suministro y colocaciónd e tubos de PVC corrugados exterior liso interior, de doble pared embedidas en las cimentaciones, según plano de cimentaciones. Con 3 tubos DN200 y 4 tubos DN90. Incluye el mandrilado y colocación de guía en todos los tubos.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADORES	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO07		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

13 PXPEA0008 u

Suministro y colocación de 1,75 m3 de mortero de alta resistencia sin retracción lineal (Grout C80/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instalado por aplicador homologado por el fabricante del material. Resistencia mínima fck = 80/105 MPa. Incluye encofrados.

Subministrament i col·locació de 1,75 m3 de morter d'alta resistència sense retracció lineal (Grout C80/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instal·lat per aplicador homologat pel fabricant del material. Resistència mínima fck=80/105 MPa. Inclou encofrats.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADORES	T	Unidades					
2	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO05		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO07		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO10		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	02	OBRA CIVIL
Título 3	05	ZANJAS
Título 4	01	OBRA CIVIL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	P221C-DZ1E	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]	Ancho [m]	Profundidad [			
2	Tierras 1 conductor		303,940	0,400	0,900		109,418	C#*D#*E#*F#
3	Hormigonada 1 conductor		2.461,410	0,600	0,950		1.403,004	C#*D#*E#*F#
4	Hormigonada 2 conductores		157,940	0,600	1,200		113,717	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN 1.626,139

2 P2242-53C9 m2 Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]	Ancho [m]				
2	Tierras 1 conductor		303,940	0,400			121,576	C#*D#*E#*F#
3	Hormigonada 1 conductor		2.461,410	0,600			1.476,846	C#*D#*E#*F#
4	Hormigonada 2 conductores		157,940	0,600			94,764	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.693,186

3 P2253-5477 m3 Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]	Ancho [m]	Profundidad [	Volumen cond		
2	Tierras 1 conductor		303,940	0,400	0,300	0,365	36,108	C#*D#*E#-F#

TOTAL MEDICIÓN 36,108

4 P2255-DPHR m3 Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]	Ancho [m]	Profundidad [			
2	Tierras 1 conductor		303,940	0,400	0,800		97,261	C#*D#*E#*F#
3	Hormigonada 1 conductor		2.461,410	0,600	0,650		959,950	C#*D#*E#*F#
4	Hormigonada 2 conductores		157,940	0,600	0,650		61,597	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.118,808

5 PXPEE0001 m Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 1 tubo para conductor de potencia más un tubo de reserva, 1 tubo para conductor de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guia en cada tubo, parte proporcional de accesorios de unión, separadores y optiradores.
CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]					
2	Hormigonada 1 conductor		2.461,410				2.461,410	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 2.461,410

6 PXPEE0002 m Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 3 tubos para conductor de potencia más un tubo de reserva, 3 tubos para conductores de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guia en cada tubo, parte proporcional de accesorios de unión, separadores y optiradores.
CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]					

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

2	Hormigonada 2 conductores		157,940				157,940	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 157,940

7 PDK4-LPSH u Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO04		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
6	Emplame LO04-LO03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 5,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 02 OBRA CIVIL
Título 3 05 ZANJAS
Título 4 02 MATERIAL AUXILIAR

NUM. CÓDIGO UM DESCRIPCIÓN

1 PDGS-HAZI m Banda continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]	Unidades				
2	Tierras 1 conductor		303,940	1,000			303,940	C#*D#*E#*F#
3	Hormigonada 1 conductor		2.461,410	2,000			4.922,820	C#*D#*E#*F#
4	Hormigonada 2 conductores		157,940	2,000			315,880	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 5.542,640

2 PXPEE0004 m Suministro y colocación de plancha de PVC enterrada para protección mecánica de conductores enterrados en zanja de tierras.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Longitud [m]	Unidades				
2	Tierras 1 conductor		303,940	1,000			303,940	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 303,940

3 PXPEE0005 u Hito prefabricado de hormigón de 0,3 x 0,13 x 0,13 m, fijada al terreno con anclaje metálico y alambres expansores, modelo 30/800 de ENDESA, o similar. Incluye suministro de hito, transporte y colocación sobre zanja eléctrica, cada 50 m, en los entronques y en los cambios de dirección de las zanjas.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TIPO ZANJA	T	Unidades					
2	Tierras 1 conductor		7,000				7,000	C#*D#*E#*F#
3	Hormigonada 1 conductor		52,000				52,000	C#*D#*E#*F#
4	Hormigonada 2 conductores		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 63,000

EUR

MEDICIONES

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 03 OBRA ELÉCTRICA
Título 3 01 RED DE POTENCIA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PGKB-11NOF	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TRAMO	T	Longitud [m]					
2	LO04-LO03		9,620				9,620	C#*D#*E#*F#
3	Coca extremos		80,000				80,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	89,620	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
2	PGKB-11O33	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TRAMO	T	Longitud [m]					
2	LO02-LO01		607,000				607,000	C#*D#*E#*F#
3	LO04-LO03		1.125,380				1.125,380	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	1.732,380	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
3	PGKB-11NU1	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TRAMO	T	Longitud [m]					
2	LO01-PAS2		226,860				226,860	C#*D#*E#*F#
3	LO03-PAS1		67,460				67,460	C#*D#*E#*F#
4	Coca extremos		80,000				80,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	374,320	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
4	PGKB-11O0A	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación

EUR

MEDICIONES

longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	TRAMO	T	Longitud [m]					
2	LO01-PAS2		585,140				585,140	C#*D#*E#*F#
3	LO03-PAS1		454,540				454,540	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.039,680

5 PGK2-HB0E u

Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONDUCTOR	T	Unidades					
2	240 mm2		3,000				3,000	C#*D#*E#*F#
3	630 mm2		7,000				7,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 10,000

6 PGK1-HB3D u

Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	CONDUCOTR	T	Unidades					
2	240 mm2		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
3	630 mm2		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 12,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 03 OBRA ELÉCTRICA
Título 3 02 RED DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 PXPEE0006 u

Electrodo de puesta a tierra aerogenerador, formado por un primer electrodo en forma de anillo con elementos radiales y un segundo electrodo con forma de anillo con picas verticales.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	AEROGENERADOR	T	Unidades					
2	LO01		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	LO02		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	LO03		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	LO04		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4,000

2 PG3B-ETC8 m

Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra

EUR

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	RED TIERRAS	T	Longitud [m]					
2	Red tierras PE		2.963,290				2.963,290	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	2.963,290	

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 03 OBRA ELÉCTRICA
Título 3 03 RED DE COMUNICACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PP45-VJ5F	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	RED COMUNICACIONES	T	Longitud [m]					
2	Total red comunicaciones		3.236,000				3.236,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	3.236,000	

2	PP4D-H62Q	u	Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	RED COMUNICACIONES	T	Unidades					
2	Total red comunicaciones		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	8,000	

3	PP4D-H62S	u	Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	RED COMUNICACIONES	T	Unidades					
2	Total red comunicaciones		8,000				8,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	8,000	

4	PP4D-H62U	u	Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de perdidas y manguitos de protección

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	RED COMUNICACIONES	T	Unidades					
2	Total red comunicaciones		13,000				13,000	C#*D#*E#*F#
						TOTAL MEDICIÓN	13,000	

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 04 DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPED0001	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 01 RESTAURACIÓN OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Título 4 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM. CÓDIGO UM DESCRIPCIÓN

1 P2250-FIVU m2 Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMA	T	Superficie [m2]					
2	LO01		6.591,786				6.591,786	C#*D#*E#*F#
3	LO02		3.514,390				3.514,390	C#*D#*E#*F#
4	LO03		4.860,560				4.860,560	C#*D#*E#*F#
5	LO04		3.713,650				3.713,650	C#*D#*E#*F#
6	ZANJAS	T	Superficie [m2]					
7	Zanjas fuera viales		1.519,700				1.519,700	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20.200,086

2 PR3E-HBIC m3 Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMA	T	Superficie [m2]	Grosor [m]				
2	LO01		6.591,786	0,200			1.318,357	C#*D#*E#*F#
3	LO02		3.514,390	0,200			702,878	C#*D#*E#*F#
4	LO03		4.860,560	0,200			972,112	C#*D#*E#*F#
5	LO04		3.713,650	0,200			742,730	C#*D#*E#*F#
6	ZANJAS	T	Superficie [m2]	Grosor [m]				
7	Zanjas fuera viales		1.519,700	0,200			303,940	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4.040,017

3 P2257-54AN m3 Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMA	T	Volumen [m3]					
2	LO01		646,503				646,503	C#*D#*E#*F#
3	LO02		204,350				204,350	C#*D#*E#*F#
4	LO03		82,765				82,765	C#*D#*E#*F#
5	LO04		310,055				310,055	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.243,673

4 P2217-55T8 m3 Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMAS	T	Volumen [m3]					
2	LO01		2.716,758				2.716,758	C#*D#*E#*F#

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

3	LO02	0,000		0,000	C#*D#*E#*F#
4	LO03	2.072,555		2.072,555	C#*D#*E#*F#
5	LO04	161,024		161,024	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 4.958,337

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 01 RESTAURACIÓN OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Título 4 02 REVEGETACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
2	LO01		6.591,786				6.591,786	C#*D#*E#*F#
3	LO02		3.514,390				3.514,390	C#*D#*E#*F#
4	LO03		4.860,560				4.860,560	C#*D#*E#*F#
5	LO04		3.713,650				3.713,650	C#*D#*E#*F#
6	ZANJAS	T	Superficie [m2]					
7	Zanjas fuera vial		1.519,700				1.519,700	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 20.200,086

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 01 RESTAURACIÓN OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Título 4 03 PLANTACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PR6AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]	m2 -> ha				
2	LO01		6.591,786	10.000,000			0,659	C#/D#
3	LO02		3.514,390	10.000,000			0,351	C#/D#
4	LO03		4.860,560	10.000,000			0,486	C#/D#
5	LO04		3.713,650	10.000,000			0,371	C#/D#
6	ZANJAS	T	Superficie [m2]	m2 -> ha				
7	Zanjas fuera vial		1.519,700	10.000,000			0,152	C#/D#

TOTAL MEDICIÓN 2,019

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 02 MEDIDAS CORRECTORAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

EUR

MEDICIONES

1 PRF0-4BET m2 Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	PLATAFORMAS	T	Superficie [m2]					
2	LO01		6.591,788				6.591,788	C#*D#*E#*F#
3	LO02		3.514,390				3.514,390	C#*D#*E#*F#
4	LO03		4.860,560				4.860,560	C#*D#*E#*F#
5	LO04		3.713,650				3.713,650	C#*D#*E#*F#
6	ZANJAS	T	Superficie [m2]					
7	Zanjas fuera vial		1.519,700				1.519,700	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **20.200,086**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 03 BALANCE DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 P241-FIPX m3 Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	MATERIAL	T	Volumen [m3]	Factor esponja	Factor reutiliza			
2	Zahorra		2.400,432	1,250	0,750		2.250,405	C#*D#*E#*F#
3	Tierras procedentes excavación		156.273,984	1,200	0,750		140.646,586	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **142.896,991**

2 PXPET0002 m3 Reutilización tierras procedentes excavación como material seleccionado en la propia obra

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	MATERIAL	T	Volumen [m3]					
2	Tierras procedentes excavación		7.210,624				7.210,624	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **7.210,624**

3 PXPET0003 m3 Reutilización zahorra artificial procedentes de operaciones de desmantelamiento

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	MATERIAL	T	Volumen [m3]	Factor reutiliza				
2	Zahorra		2.400,432	0,750			1.800,324	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **1.800,324**

4 PXPET0004 m3 Aporte de tierras de préstamo

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	MATERIAL	T	Volumen [m3]					
2	Tierras terraplen		28.556,003				28.556,003	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **28.556,003**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 06 CONTROL DE CALIDAD

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

MEDICIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPEQ0001	pa	Control de calidad de las obras de ejecución de la repotenciación del parque eólico Las Lomas

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPER0001	pa	Gestión de residuos de la construcción y demolición

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 08 SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPES0001	pa	Partida alzada de seguridad y salud

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 09 DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS REPOTENCIADO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	PXPED0002	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

EUR

4. Cuadro de precios núm. 1

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P2212-55U8	m3	Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión (SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	6,94 €
P-2	P2214-AYNM	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS)	4,50 €
P-3	P2217-55SN	m3	Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación (SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)	6,25 €
P-4	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	3,80 €
P-5	P221C-DZ1E	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado (OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	8,97 €
P-6	P221H-EL6D	m3	Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión (TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)	3,25 €
P-7	P2241-52SN	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM (UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS)	1,08 €
P-8	P2242-53C7	m2	Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos (UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	1,46 €
P-9	P2242-53C9	m2	Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM (TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS)	3,72 €
P-10	P2250-FIVU	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos (CERO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	0,88 €
P-11	P2253-5477	m3	Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo (VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	20,54 €
P-12	P2255-DPHR	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho més de 0,8 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM (DOCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	12,83 €
P-13	P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terrapién con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM (TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)	3,30 €
P-14	P2257-54B8	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM (TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)	3,30 €

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-15	P2258-DRNF	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible (DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS)	16,31 €
P-16	P2259-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM (CERO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	0,85 €
P-17	P22D1-DGOU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión (CERO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS)	0,33 €
P-18	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km (DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	2,43 €
P-19	P3L5-HK83	m3	Hormigón proyectado por vía húmeda, HMP - 30 / J1 / 8 / xF1, utilizando hormigón HB-D- 400 / S2 / 8 / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 colocado en capas de >= 15 cm de espesor como protección del talud, incluyendo medios auxiliares de elevación y bombeo (TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)	383,27 €
P-20	P323-D532	m2	Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión (QUINCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS)	15,35 €
P-21	P49C1-JSFA	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45, colocado con bomba (CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	154,38 €
P-22	P49C1-MOGT	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba (CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	139,76 €
P-23	P4B8-D6QA	kg	Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 (UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS)	1,70 €
P-24	P4DD-3UVY	m2	Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a màxim 5 m, con tablero de madera de pino (TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS)	38,16 €
P-25	P786-H44X	m2	Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0,12 kg/m2 aplicada en una capa (CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	4,80 €
P-26	P927-3EEL	m3	Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM (DIECINUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)	19,14 €
P-27	P9A0-35FK	m3	Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM (TREINTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	32,36 €
P-28	P9QH-148DU	m3	Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado (CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)	128,23 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-29	PD5F-I62H	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes (VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	21,36 €
P-30	PD5F-IZMM	m	Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes (UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	1,90 €
P-31	PD5K-DM4H	m	Drenaje con tubo de D=60 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con mortero cemento 1:6 (CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	56,64 €
P-32	PD5V1-VA4A	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 60 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocado en cuneta de camino rural o forestal (TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	395,97 €
P-33	PD5V2-VA3Y	u	Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/XF1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales (OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	896,65 €
P-34	PD7H-51C2	m	Cajón prefabricado de hormigón en masa de 2000 mm de lado y clase 2 según ASTM C 14, unión con junta elástica de campana colocado en el fondo de la excavación. (OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	882,45 €
P-35	PDG5-HA2I	m	Banda continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización (CERO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	0,58 €
P-36	PDK4-LP5H	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación (TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	315,98 €
P-37	PG3B-E7C6	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra (DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	16,58 €
P-38	PGK0-11NOF	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado (TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	35,20 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-39	PGK0-11N1U1	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado (SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS)	64,26 €
P-40	PGK0-11O6A	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo (SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS)	77,71 €
P-41	PGK0-11O33	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo (CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	45,36 €
P-42	PGK1-HB3D	u	Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado (DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	268,47 €
P-43	PGK2-HB0E	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado (DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS)	263,13 €
P-44	PP45-VJSF	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado (TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	3,63 €
P-45	PP4D-HB2Q	u	Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes (SETENTA Y UN EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	71,19 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-46	PP4D-H92S	u	Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes (SETENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	78,94 €
P-47	PP4D-H92U	u	Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de pérdidas y manguitos de protección (DOCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	12,21 €
P-48	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña (TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	3,79 €
P-49	PR6AC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas (MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS)	1.518,38 €
P-50	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 (UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	1,20 €
P-51	PRF0-46ET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km (CERO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS)	0,17 €
P-52	PXPEA0001	u	Aerogenerador de 163 metros de diámetro de rotor, de 4.5 MW de potencia nominal (limitada electrónicamente a 3,75 MW), fabricante Vestas, modelo V163-4.5 MW, o similar. Altura del buje de 113 m, altura de punta de pala de 194,5 m, incluido generador asíncrono de 4.800 kW de potencia nominal, transformador trifásico de 5.300 kVA de potencia y distribución de 0,72/20 kV con neutro accesible al secundario, conjunto de celdas 0L+1V, 0L+1L+1V (según su interconexión con los otros generadores), puente de media tensión, góndola de color RAL 7035, palas, controles superiores e inferiores, torre tubular de 113 m de altura completa, de color externo RAL 7035 e interno RAL 9001, pernos de anconaje, anilla (a pié de obra), cable de cobre de 70 mm2 de sección, conector pigtail, caja patch panel, sistema completo de señalización y balizamiento: baliza dual Media A / Media C en la góndola, y de baja intensidad tipo E en la torre (según guía SSAA-10-OTC-002-1.2 de AESA), transporte, montaje, grúas, sistema de comunicación para monitorización y control remoto tipo scada, puesta en servicio y O&M de los primeros 2 años. Todo incluido. Incluye todos los sistemas auxiliares y de seguridad para su montaje y funcionamiento. (DOS MILLONES SETECIENTOS MIL EUROS)	2.700.000,00 €
P-53	PXPEA0002	u	Montaje y colocación de la jaula de pernos, plantillas y todos los elementos que la integran. El precio incluye la mano de obra, montaje según especificaciones y planos de montaje, nivelación topográfica, fijación y todo aquello necesario para su correcta ejecución. Se incluye también el montaje y desmontaje de la plantilla de posicionamiento de pernos después del hormigonado, y la colocació de capuchones de protección en pernos. También incluye la recepción de la jaula de pernos, pernos, tornillos, plantillas y todo el material auxiliar cuando el tecnólogo lo envíe a obra, descarga, inventariado a partir de los check-list y custodia en lugar seguro bajo la responsabilidad del contratista de la obra civil hasta su utilización. Traslado al lugar de uso, en caso de ser necesario utilizar transportes especiales para el traslado a las posiciones de los aerogeneradores o al lugar de almacenamiento, també irá a cargo del contratista de obra civil pedir los permisos especiales de circulación. Desenroscado de toda la tornillería, retirada de escoria de encofrado para posterior colocación del grout y bridas. (TRES MIL TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS)	3.003,33 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-54	PIXPEA0003	u	Suministro de plantilla superior para el montaje de pernos de 4552 kg por unidad, de acero S235JR. (VEINTE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS)	20.884,12 €
P-55	PIXPEA0004	u	Suministro y colocación de todo el material auxiliar no suministrado por el tecnólogo necesario para la colocación de la jaula de pernos: 12 x patas de nivelación, compuestas por: -12 x vástagos verticales roscados D36 (M39) y calidad 8.8. -12 x placas cuadradas 300x300x30 mm y calidad S275. -3 x hembras M39 (ISO 4032). -1 x arandela M39 (ISO 7089). -16 x pernos y tornillería para chapas de unión entre partes de brida inferior. Estos serán necesarios para unir la brida inferior y se sustituirán por los pernos definitivos a medida que se vayan colocando. -Pernos y tornillería para fijar los pernos a la plantilla. Se recomienda que estos tornillos no sean los definitivos, para no ensuciarlos de hormigón. -Cinta de PVC para protección de pernos del hormigonado. Hace falta completar la protección de los pernos cuando la protección existente sea insuficiente. -Pletinas de acero S275JR para nivelació de la TBR de 381x100 de grosor variable. Se deberán de disponer de diversos espesores para ir colocando a los 8 puntos necesarios para el nivelado. (SETECIENTOS OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	708,15 €
P-56	PIXPEA0005	u	Tensado de pernos con gatos de pretesado, sin uso de medios manuales, según valores indicados en los planos de la cimentación. Todo incluido y acabado. (CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS)	4.205,00 €
P-57	PIXPEA0006	u	Puesta a tierra del armado de la cimentación del aerogenerador, la torre, escaleras, celdas y cualquier otro elemento metálico que pueda quedar en tensión, con cable de cobre desnudo, según especificaciones técnicas del tecnólogo. Incluye pletinas de conexión, soldaduras Cadwell, conectores y ensayos de laboratorio, pruevas de tensión de paso y de contacto de la red de tierras general según lo establecido en la norma ITC-RAT 13 e inspección reglamentaria por una empresa homologada por el Ministerio de Indústria, emisión de la OCA. Incluidos los pagos de las tasas. (CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS)	4.570,00 €
P-58	PIXPEA0007	u	Excavación, relleno, suministro y colocaciónd e tubos de PVC corrugados exterior liso interior, de doble pared embebidas en las cimentaciones, según plano de cimentaciones. Con 3 tubos DN200 y 4 tubos DN90. Incluye el mandrilado y colocación de guia en todos los tubos. (MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS)	1.184,50 €
P-59	PIXPEA0008	u	Suministro y colocación de 1,75 m3 de morters de alta resistencia sin retracción lienal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instalado por aplicador homologado por el fabricante del material. Resistencia mínima fck = 90/105 MPa. Incluye encofrados. Subministrament i col·locació de 1,75 m3 de morter d'alta resistència sense retracció lineal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instal·lat per aplicador homologat pel fabricant del material. Resistència mínima fck=90/105 MPa. Inclou encofrats. (DOCE MIL DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS)	12.012,42 €
P-60	PIXPED0001	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas (CIENTO OCHENTA Y UN MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	181.556,58 €
P-61	PIXPED0002	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado. (SETECIENTOS VEINTIDOS MIL SETECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS)	722.727,02 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-62	PtPEE0001	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 1 tubo para conductor de potencia más un tubo de reserva, 1 tubo para conductor de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporicional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados. (CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	41,43 €
P-63	PtPEE0002	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 3 tubos para conductor de potencia más un tubo de reserva, 3 tubos para conductores de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporicional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados. (SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS)	67,51 €
P-64	PtPEE0004	m	Suministro y colocación de plancha de PVC enterrada para protección mecánica de conductores enterrados en zanja de tierras. (TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS)	3,33 €
P-65	PtPEE0005	u	Hito prefabricado de hormigón de 0,3 x 0,13 x 0,13 m, fijada al terreno con anclaje metálico y alambres expansores, modelo 30/800 de ENDESA, o similar. Incluye suministro de hito, transporte y colocación sobre zanja eléctrica, cada 50 m, en los entronques y en los cambios de dirección de las zanjas. (TRECE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS)	13,05 €
P-66	PtPEE0006	u	Electrodo de puesta a tierra aerogenerador, formado por un primer electrodo en forma de anillo con elementos radiales y un segundo electrodo con forma de anillo con picas verticales. (SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	634,36 €
P-67	PtPEC0001	pa	Control de calidad de las obras de ejecución de la repotenciación del parque eólico Las Lomas (CINCUENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS)	56.850,00 €
P-68	PtPER0001	pa	Gestión de residuos de la construcción y demolición (SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	69.115,56 €
P-69	PtPES0001	pa	Partida alzada de seguridad y salud (TREINTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	37.384,19 €
P-70	PtPET0002	m3	Reutilización tierras procedentes excavación como material seleccionado en la propia obra (MENOS DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS)	-12,04 €
P-71	PtPET0003	m3	Reutilización zahorra artificial procedentes de operaciones de desmantelamiento (MENOS VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	-25,83 €
P-72	PtPET0004	m3	Aporte de tierras de préstamo (SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS)	6,21 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO

En Reus, noviembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

5. Cuadro de precios núm. 2

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Pág: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	P2212-55U8	m3	Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión	**6,94** €
			Otros conceptos	6,94000 €
P-2	P2214-AYN	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**4,50** €
			Otros conceptos	4,50000 €
P-3	P2217-55SN	m3	Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación	**6,25** €
			Otros conceptos	6,25000 €
P-4	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión	**3,80** €
			Otros conceptos	3,80000 €
P-5	P221C-DZ1	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado	**8,97** €
			Otros conceptos	8,97000 €
P-6	P221H-EL6	m3	Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión	**3,25** €
			Otros conceptos	3,25000 €
P-7	P2241-52SN	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM	**1,08** €
			Otros conceptos	1,08000 €
P-8	P2242-53C7	m2	Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos	**1,46** €
			Otros conceptos	1,46000 €
P-9	P2243-53C9	m2	Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM	**3,72** €
			Otros conceptos	3,72000 €
P-10	P2250-RVU	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos	**0,88** €
			Otros conceptos	0,88000 €
P-11	P2253-5477	m3	Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo	**20,54** €
	803D-21MC	t	Arena de material reciclado mixto de hormigón-cerámica de 0 a 5 mm	18,37110 €
			Otros conceptos	2,16890 €
P-12	P2255-DPH	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM	**12,83** €
			Otros conceptos	12,83000 €
P-13	P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	**3,30** €
			Otros conceptos	3,30000 €
P-14	P2257-54B8	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM	**3,30** €
			Otros conceptos	3,30000 €
P-15	P2258-DRN	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible	**16,31** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	16,31000 €
P-16	P225I-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM	**0,85** €
			Otros conceptos	0,85000 €
P-17	P22D1-DGO	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión	**0,33** €
			Otros conceptos	0,33000 €
P-18	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km	**2,43** €
			Otros conceptos	2,43000 €
P-19	P3L5-HK83	m3	Hormigón proyectado por vía húmeda, HMP - 30 / J1 / 8 / xF1, utilizando hormigón HB-D- 400 / S2 / 8 / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 colocado en capas de >= 15 cm de espesor como protección del talud, incluyendo medios auxiliares de elevación y bombeo	**383,27** €
	B06P-HK80	m3	Hormigón para proyectar por vía húmeda, HB-D- 400 / S2 / 8 / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 y tamaño máximo del árido 8 mm, con arenas y gravas sin material arcillosos	145,00200 €
			Otros conceptos	238,26800 €
P-20	P3Z3-D632	m2	Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión	**15,35** €
	B067-2A8V	m3	Hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20	9,20220 €
			Otros conceptos	6,14780 €
P-21	P45C1-JSFA	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45, colocado con bomba	**154,38** €
	B06F2-KBFV	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45	118,81980 €
			Otros conceptos	35,56020 €
P-22	P45C1-MOG	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba	**139,76** €
	B06F2-LQZ2	m3	Hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6	105,02940 €
			Otros conceptos	34,73060 €
P-23	P4B8-D6QA	kg	Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2	**1,78** €
	B6AM-078F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,01980 €
			Otros conceptos	1,68020 €
P-24	P4DD-3UVY	m2	Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a máxim 5 m, con tablero de madera de pino	**38,16** €
	B6D21-07OY	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,39600 €
	B6D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,66901 €
	B6AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,16213 €
	B6D70-0CER	m2	Tablero elaborado con madera de pino, de 22 mm de espesor, para 5 usos	4,14700 €
	B6DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	0,10240 €
	B6D62-07PK	cu	Puntal metálico y telescópico para 5 m de altura y 150 usos	0,46418 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	32,21928 €
P-25	P7B6-H44X	m2	Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0,12 kg/m2 aplicada en una capa	**4,88** €
	B896-HYDZ	kg	Pintura poliuretano monocomponente, para exteriores	0,96096 €
			Otros conceptos	3,83904 €
P-26	P927-3EEL	m3	Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM	**19,14** €
	B011-05ME	m3	Agua	0,05700 €
	B03E-05OF	m3	Tierra seleccionada	11,36200 €
			Otros conceptos	7,72100 €
P-27	P9A9-35FK	m3	Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM	**32,36** €
	B03F-05NW	m3	Zahorras artificial	24,36850 €
	B011-05ME	m3	Agua	0,05700 €
			Otros conceptos	7,93450 €
P-28	P9GH-148D	m3	Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado	**128,23** €
	B08B-12QK	m3	Hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica	111,15300 €
			Otros conceptos	17,07700 €
P-29	PD5F-I62H	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	**21,36** €
	B0AK-07AS	kg	Clavo de acero	0,08050 €
	B089-I4L6	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	13,51483 €
	B0AM-0T8F	kg	Alambre recocido de 1,3 mm	0,03300 €
	B0D31-07P4	m3	Lata de madera de pino	0,35211 €
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	0,05120 €
	B0D21-07OY	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	0,26800 €
			Otros conceptos	7,06038 €
P-30	PD5F-IZMM	m	Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes	**1,90** €
			Otros conceptos	1,90000 €
P-31	PD5K-DMMH	m	Drenaje con tubo de D=60 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con mortero cemento 1:6	**56,64** €
	BD5M-0LK0	m	Tubo para drenajes, de 60 cm, de hormigón poroso	31,94100 €
	B089-I4H8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	7,61818 €
			Otros conceptos	17,08082 €
P-32	PD5V1-VA4	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocado en cuneta de camino rural o forestal	**395,97** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B0E8-I4L8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	31,33200 €
	BD31-WCK1	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado	287,57000 €
			Otros conceptos	77,06800 €
P-33	PD5V2-VA3	u	Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/XF1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales	**896,65** €
	B03B-05NQ	m3	Recebo	4,01668 €
	B0E8-I4L8	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm	15,21840 €
	B06F1-LOYG	m3	Hormigón en masa HM - 30 / B / 20 / xF1 + XM1 con una cantidad de cemento de 300 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.5	98,25000 €
	B0D21-07OY	m	Tablón de madera de pino para 10 usos	3,20000 €
	B0DZ1-0ZLZ	l	Desencofrante	1,66400 €
	B0D80-0CO0	m2	Panel metálico de 50x40 cm para 50 usos	4,20000 €
			Otros conceptos	770,10092 €
P-34	PD7H-51C2	m	Cajón prefabricado de hormigón en masa de 2000 mm de lado y clase 2 según ASTM C 14, unión con junta elástica de campana colocado en el fondo de la excavación.	**882,45** €
	BD71-0LGI	m	Cajón de hormigón en masa de dimensiones 2000x2000 mm, de forma cuadrada, clase 2 según ASTM C 14, con junta elástica de campana	798,73000 €
	BFYD-0C9H	u	Parte proporcional de elementos de montaje para cajón de hormigón en masa, de 2000x2000 mm de y clase 2 según ASTM C 14, con unión de campana con anilla elastomérica	3,88000 €
			Otros conceptos	79,84000 €
P-35	PDG8-HA2I	m	Banda continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización	**0,58** €
	BDG8-1C2A	m	Banda continua de señalización para canalizaciones enterradas de 30 cm de anchura, de polipropileno	0,31620 €
			Otros conceptos	0,26380 €
P-36	PDK4-LP5H	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación	**315,98** €
	BDK2-1KNB	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios	178,49000 €
	B0E8-I6LP	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm	24,49140 €
			Otros conceptos	112,99860 €
P-37	PG3B-E7C8	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra	**16,58** €
	BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	0,22000 €
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	3,34560 €
			Otros conceptos	13,01440 €
P-38	PGK0-11N0	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento	**35,28** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado	
	BGK9-11NS8	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	26,62200 €
			Otros conceptos	8,57800 €
P-39	PGK9-11NU	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado	**64,28** €
	BGK9-11O0E	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	52,35660 €
			Otros conceptos	11,90340 €
P-40	PGK9-11O0	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo	**77,71** €
	BGK9-11O0E	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	52,35660 €
			Otros conceptos	25,35340 €
P-41	PGK9-11O3	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor	**45,36** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo	
	BGK9-11NS8	m	Cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620	26,62200 €
			Otros conceptos	18,73800 €
P-42	PGK1-HB3D	u	Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado	**268,47** €
	BGK1-H8NV	u	Conectador enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 o RHZ1 de 150 a 240 mm2 de sección	237,19000 €
			Otros conceptos	31,28000 €
P-43	PGK2-HB0E	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado	**262,13** €
	BGK1-H6O0	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 o RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	223,87000 €
			Otros conceptos	39,26000 €
P-44	PP45-VJ5F	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado	**3,63** €
	BP45-VIYH	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	0,99000 €
			Otros conceptos	2,64000 €
P-45	PP4D-HSI2Q	u	Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes	**71,19** €
	BP4D-HSLT	u	Parte proporcional de material para preparación de terminales de cable de fibra óptica e identificación de fibras	1,33000 €
			Otros conceptos	69,86000 €
P-46	PP4D-HSZS	u	Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes	**70,94** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
	BP4D-H5LU	u	Parte proporcional de material para sangrado e identificación de fibras		1,33000	€
				Otros conceptos	77,61000	€
P-47	PP4D-H92U	u	Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de pérdidas y manguitos de protección		**12,21**	€
	BP4D-H5LS	u	Parte proporcional de material para limpieza y preparación de fibra óptica y manguitos de protección		0,44000	€
				Otros conceptos	11,77000	€
P-48	PR3E-HEBC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña		**3,79**	€
				Otros conceptos	3,79000	€
P-49	PR6AC-MD	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 ud/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 ud/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas		**1.518,38**	€
	BR471-M67U	u	Pinus halepensis de altura de 15 a 20 cm, en alveolo forestal de 300 cm3		132,00000	€
	BR450-QHBI	u	Quercus ilex de altura de 20 a 30 cm, en alveolo forestal de 300 cm3		171,00000	€
				Otros conceptos	1.215,38000	€
P-50	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2		**1,28**	€
	BR4U6-21GX	kg	Mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N		0,16320	€
	BR37-0WNZ	kg	Estabilizante sintético de base acrílica		0,37530	€
	BR34-0XRE	kg	Acolchado protector para hidrosiembras de fibra semicorta		0,21800	€
	BR31-132O	kg	Bioactivador microbiano		0,07980	€
	BR30-0XRF	kg	Abono mineral sólido de fondo de liberación lenta		0,15150	€
	B011-05ME	m3	Agua		0,00228	€
				Otros conceptos	0,20992	€
P-51	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km		**0,17**	€
	B011-05ME	m3	Agua		0,01140	€
				Otros conceptos	0,15860	€
P-52	PXPEA0001	u	Aerogenerador de 163 metros de diámetro de rotor, de 4.5 MW de potencia nominal (limitada electrónicamente a 3,75 MW), fabricante Vestas, modelo V163-4.5 MW, o similar. Altura del buje de 113 m, altura de punta de pala de 194,5 m, incluido generador asíncrono de 4.800 kW de potencia nominal, transformador trifásico de 5.300 kVA de potencia y distribución de 0,72/20 kV con neutro accesible al secundario, conjunto de celdas 0L+1V, 0L+1L+1V (según su interconexión con los otros generadores), puente de media tensión, góndola de color RAL 7035, palas, controles superiores e inferiores, torre tubular de 113 m de altura completa, de color externo RAL 7035 e interno RAL 9001, pernos de anclaje, anilla (a pié de obra), cable de cobre de 70 mm2 de sección, conector pigtail, caja patch panel, sistema completo de señalización y balizamiento: baliza dual Media A / Media C en la góndola, y de baja intensidad tipo E en la torre (según guía SSAA-10-DTC-002-1.2 de AESA), transporte, montaje, grúas, sistema de comunicación para monitorización y control remoto tipo scada, puesta en servicio y O&M de los primeros 2 años. Todo incluido. Incluye todos los sistemas auxiliares y de seguridad para su montaje y funcionamiento.		**2.700.000,00**	€
				Sin descomposición	2.700.000,00000	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-53	PXPEA0002	u	Montaje y colocación de la jaula de pernos, plantillas y todos los elementos que la integran. El precio incluye la mano de obra, montaje según especificaciones y planos de montaje, nivelación topográfica, fijación y todo aquello necesario para su correcta ejecución. Se incluye también el montaje y desmontaje de la plantilla de posicionamiento de pernos después del hormigonado, y la colocació de capuchones de protección en pernos. También incluye la recepción de la jaula de pernos, pernos, tornillos, plantillas y todo el material auxiliar cuando el tecnólogo lo envie a obra, descarga, inventariado a partir de los check-list y custodia en lugar seguro bajo la responsabilidad del contratista de la obra civil hasta su utilización. Traslado al lugar de uso, en caso de ser necesario utilizar transportes especiales para el traslado a las posiciones de los aerogeneradores o al lugar de almacenamiento, tambié irá a cargo del contratista de obra civil pedir los permisos especiales de circulación. Desenroscado de toda la tornillería, retirada de escuma de encofrado para posterior colocación del grout y bridas.	**3.003,33** €
			Sin descomposición	3.003,33000 €
P-54	PXPEA0003	u	Suministro de plantilla superior para el montaje de pernos de 4552 kg por unidad, de acero S235JR.	**20.884,12** €
			Sin descomposición	20.884,12000 €
P-55	PXPEA0004	u	Suministro y colocación de todo el material auxiliar no suministrado por el tecnólogo necesario para la colocación de la jaula de pernos: 12 x patas de nivelación, compuestas por: -12 x vástagos verticales roscados D36 (M39) y calidad 8.8. -12 x placas cuadradas 300x300x30 mm y calidad S275. -3 x hembras M39 (ISO 4032). -1 x arandela M39 (ISO 7089). -16 x pernos y tornillería para chapas de unión entre partes de brida inferior. Estos serán necesarios para unir la brida inferior y se sustituirán por los pernos definitivos a medida que se vayan colocando. -Pernos y tornillería para fijar los pernos a la plantilla. Se recomienda que estos tornillos no sean los definitivos, para no ensuciarlos de hormigón. -Cinta de PVC para protección de pernos del hormigonado. Hace falta completar la protección de los pernos cuando la protección existente sea insuficiente. -Pletinas de acero S275JR para nivelació de la TBR de 361x100 de grosor variable. Se deberán de disponer de diversos espesores para ir colocando a los 8 puntos necesarios para el nivelado.	**708,15** €
			Sin descomposición	708,15000 €
P-56	PXPEA0005	u	Tensado de pernos con gatos de pretesado, sin uso de medios manuales, según valores indicados en los planos de la cimentación. Todo incluido y acabado.	**4.205,00** €
			Sin descomposición	4.205,00000 €
P-57	PXPEA0006	u	Puesta a tierra del armado de la cimentación del aerogenerador, la torre, escaleras, celdas y cualquier otro elemento metálico que pueda quedar en tensión, con cable de cobre desnudo, según especificaciones técnicas del tecnólogo. Incluye pletinas de conexión, soldaduras Cadwell, conectores y ensayos de laboratorio, pruevas de tensión de paso y de contacto de la red de tierras general según lo establecido en la norma ITC-RAT 13 e inspección reglamentaria por una empresa homologada por el Ministerio de Indústria, emisión de la OCA. Incluidos los pagos de las tasas.	**4.570,00** €
			Sin descomposición	4.570,00000 €
P-58	PXPEA0007	u	Excavación, relleno, suministro y colocaciónd e tubos de PVC corrugados exterior liso interior, de doble pared embebidas en las cimentaciones, según plano de cimentaciones. Con 3 tubos DN200 y 4 tubos DN90. Incluye el mandrilado y colocación de guia en todos los tubos.	**1.184,50** €
			Sin descomposición	1.184,50000 €
P-59	PXPEA0008	u	Suministro y colocación de 1,75 m3 de mortero de alta resistencia sin retracción lienal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instalado por aplicador homologado por el fabricante del material. Resistencia minima fck = 90/105 MPa. Incluye encofrados. Subministrament i col·locació de 1,75 m3 de morter d'alta resistència sense retracció lineal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instal·lat per aplicador homologat pel fabricant del material. Resistència mínima fck=90/105 MPa. Inclou encofrats.	**12.812,42** €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN		PRECIO	
				Sin descomposición	12.012,42000	€
P-60	PXPED0001	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas		**181.556,58**	€
				Sin descomposición	181.556,58000	€
P-61	PXPED0002	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado.		**722.727,02**	€
				Sin descomposición	722.727,02000	€
P-62	PXPEE0001	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 1 tubo para conductor de potencia más un tubo de reserva, 1 tubo para conductor de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporcional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados.		**41,43**	€
	BG2Q-1KTF	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas		3,12000	€
	B069-2A8K	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/F/20 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm		13,02334	€
	BDG2-34UA	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor		1,42800	€
	BDG3-34IK	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 200 mm de diámetro nominal		4,22400	€
	BG2Q-1KTP	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas		15,41280	€
				Otros conceptos	4,22186	€
P-63	PXPEE0002	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 3 tubos para conductor de potencia más un tubo de reserva, 3 tubos para conductores de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporcional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados.		**67,51**	€
	BDG3-34IK	u	Parte proporcional de separadores, conectores y obturadores de canalizaciones de servicio de 200 mm de diámetro nominal		4,22400	€
	BDG2-34UA	m	Cuerda guía para conductos de canalizaciones de servicios, de nylon, de 5 mm de espesor		2,57040	€
	BG2Q-1KTP	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 200 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas		30,82560	€
	BG2Q-1KTF	m	Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 63 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 450 N, para canalizaciones enterradas		3,12000	€
	B069-2A8K	m3	Hormigón de uso no estructural HNE-15/F/20 de resistencia a compresión 15 N/mm2, consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm		21,07872	€
				Otros conceptos	5,69128	€
P-64	PXPEE0004	m	Suministro y colocación de plancha de PVC enterrada para protección mecánica de conductores enterrados en zanja de tierras.		**3,33**	€
				Sin descomposición	3,33000	€
P-65	PXPEE0005	u	Hito prefabricado de hormigón de 0,3 x 0,13 x 0,13 m, fijada al terreno con anclaje metálico y alambres expansores, modelo 30/800 de ENDESA, o similar. Incluye suministro de hito, transporte y colocación sobre zanja eléctrica, cada 50 m, en los entronques y en los cambios		**13,85**	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			de dirección de las zanjas.	
	BBC8-19O4	u	Hito de hormigón prefabricado para señalización zanjas eléctricas	4,00000 €
			Otros conceptos	9,05000 €
P-66	PXPEE0006	u	Electrodo de puesta a tierra aerogenerador, formado por un primer electrodo en forma de anillo con elementos radiales y un segundo electrodo con forma de anillo con picas verticales.	**634,36** €
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	448,11360 €
	BGYD-0B2W	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	4,48000 €
	BGY3-0B2S	u	Parte proporcional de elementos especiales para conductores de cobre desnudos	0,22000 €
	BGD6-06SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	98,68000 €
			Otros conceptos	82,86640 €
P-67	PXPEQ0001	pa	Control de calidad de las obras de ejecución de la repotenciación del parque eólico Las Lomas	**56.850,00** €
			Sin descomposición	56.850,00000 €
P-68	PXPER0001	pa	Gestión de residuos de la construcción y demolición	**69.115,56** €
			Sin descomposición	69.115,56000 €
P-69	PXPES0001	pa	Partida alzada de seguridad y salud	**37.384,19** €
			Sin descomposición	37.384,19000 €
P-70	PXPET0002	m3	Reutilización tierras procedentes excavación como material seleccionado en la propia obra	**-12,04** €
			Otros conceptos	-12,04000 €
P-71	PXPET0003	m3	Reutilización zahorra artificial procedentes de operaciones de desmantelamiento	**-25,83** €
			Otros conceptos	-25,83000 €
P-72	PXPET0004	m3	Aporte de tierras de préstamo	**6,21** €
	B03E-05OE	m3	Tierra adecuada	5,86000 €
			Otros conceptos	0,35000 €

En Reus, noviembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

6. Presupuesto parcial

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 1

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS	
Capítulo	01	AEROGENERADORES	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPEA0001	u	Aerogenerador de 163 metros de diámetro de rotor, de 4.5 MW de potencia nominal (limitada electrónicamente a 3.75 MW), fabricante Vestas, modelo V163-4.5 MW, o similar. Altura del buje de 113 m, altura de punta de pala de 194,5 m, incluido generador asíncrono de 4.800 kW de potencia nominal, transformador trifásico de 5.300 kVA de potencia y distribución de 0,72/20 kV con neutro accesible al secundario, conjunto de celdas 0L+1V, 0L+1L+1V (según su interconexión con los otros generadores), puente de media tensión, góndola de color RAL 7035, palas, controles superiores e inferiores, torre tubular de 113 m de altura completa, de color externo RAL 7035 e interno RAL 9001, pernos de anclaje, anilla (a pié de obra), cable de cobre de 70 mm2 de sección, conector pigtail, caja patch panel, sistema completo de señalización y balizamiento: baliza dual Media A / Media C en la góndola, y de baja intensidad tipo E en la torre (según guía SSAA-10-DTC-002-1.2 de AESA), transporte, montaje, grúas, sistema de comunicación para monitorización y control remoto tipo scada, puesta en servicio y O&M de los primeros 2 años. Todo incluido. Incluye todos los sistemas auxiliares y de seguridad para su montaje y funcionamiento. (P - 52)	2.700.000,00	4,000	10.800.000,00
TOTAL	**Capítulo**		**01.01**			**10.800.000,00**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS	
Capítulo	02	OBRA CIVIL	
Título 3	01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Título 4	01	TRABAJOS PREVIOS	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P22D1-DGOU	m2	Limpieza y desbroce del terreno realizada con pala cargadora y carga mecánica sobre camión (P - 17)	0,33	82.516,453	27.230,43
2	P2217-55SN	m3	Excavación para rebaje en capa de tierra vegetal, realizada con pala excavadora, transporte hasta el lugar de acopio y formación de pilas para su conservación (P - 3)	6,25	11.427,832	71.423,95
TOTAL	**Título 4**		**01.02.01.01**			**98.654,38**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS	
Capítulo	02	OBRA CIVIL	
Título 3	01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Título 4	02	DERRIBOS Y REPOSICIONES	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2259-548J	m2	Repaso y compactado de explanada, con una compactación del 95% del PM (P - 16)	0,85	8.422,250	7.158,91
TOTAL	**Título 4**		**01.02.01.02**			**7.158,91**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS	
Capítulo	02	OBRA CIVIL	
Título 3	01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	
Título 4	03	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	

EUR

PRESUPUESTO

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P221I4-AYNM	m3	Excavación para caja de pavimento en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (P - 2)	4,50	5.445,887	24.506,49
2	P221IH-EL6D	m3	Excavación en zona de desmonte, de terreno no clasificado, con medios mecánicos y carga sobre camión (P - 6)	3,25	141.588,510	460.162,66
3	P2242-53C7	m2	Acabado y refino de taludes, con medios mecánicos (P - 8)	1,46	292.381,200	426.847,35
4	P2241-52SN	m2	Repaso y compactado de caja de pavimento, con compactación del 95% PM (P - 7)	1,08	15.600,560	16.848,60
5	P2257-54B8	m3	Terraplenado y compactación para caja de pavimento con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM (P - 14)	3,30	53.340,254	176.022,84
6	P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM (P - 13)	3,30	80.010,385	264.034,27
TOTAL	**Título 4**		**01.02.01.03**			**1.368.422,21**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	02	OBRA CIVIL
Título 3	02	FIRMES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P927-3EEL	m3	Subbase material seleccionado, con extendido y compactado del material al 98 % del PM (P - 26)	19,14	6.193,430	118.542,25
2	P9A0-35FK	m2	Pavimento de zahorras artificial, con extendido y compactado mecánicos del material al 98 % del PM (P - 27)	32,36	2.864,713	92.702,11
3	P9GH-148DU	m3	Pavimento de hormigón HF de hormigón para pavimentos HF-3,5 MPa de resistencia a flexotracción y consistencia plástica, extendido desde camión, extendido y vibrado mecánico, maestreado (P - 28)	128,23	1.073,689	137.679,14
TOTAL	**Título 3**		**01.02.02**			**348.923,50**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	02	OBRA CIVIL
Título 3	03	OBRAS DE DRENAJE

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PD5F-I62H	m	Formación de cuneta revestida triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, con un revestimiento mínimo de 10 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes (P - 29)	21,36	760,350	16.241,08
2	PD5F-IZMM	m	Formación de cuneta sin revestir triangular de 100 cm de ancho y 33 cm de profundidad, incluida la excavación en terreno no clasificado, refinado y carga de los materiales resultantes (P - 30)	1,90	1.823,913	3.465,43
3	PD5K-OM4H	m	Drenaje con tubo de D=60 cm de hormigón poroso, sobre solera de 10 cm de hormigón hormigón de uso no estructural HNE-20/P/20 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, y rejuntado con mortero cemento 1:6 (P - 31)	56,64	34,550	1.956,91
4	PD5V1-VA4A	u	Arqueta prefabricada de hormigón para saneamiento, de 100x100x100 cm de medidas interiores, y 9 cm de espesor, con ventanas premarcadas de 80 cm de a 4 caras, incluida tapa de reja de redondos de acero corrugado, para conducción de aguas pluviales, colocado en cuneta de camino rural o forestal (P - 32)	395,97	1,000	395,97

EUR

PRESUPUESTO

5	PD5V2-VA3Y	u	Formación de embocadura para tubo de diámetro 80, incluido excavación, encofrado de laterales para formación de aletas con hormigón HM-30/B/20/XF1+XM1, encachado de piedra en la base sobre 15 cm de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/20 de nivelación y relleno posterior de los laterales (P - 33)	896,65	5,000	4.483,25
6	P3L5-HK83	m3	Hormigón proyectado por vía húmeda, HMP - 30 / J1 / 8 / xF1, utilizando hormigón HB-D- 400 / S2 / 8 / xF1, con una cantidad de cemento de 400 kg/m3 colocado en capas de >= 15 cm de espesor como protección del talud, incluyendo medios auxiliares de elevación y bombeo (P - 19)	383,27	7,500	2.874,53
7	PD7H-51C2	m	Cajón prefabricado de hormigón en masa de 2000 mm de lado y clase 2 según ASTM C 14, unión con junta elástica de campana colocado en el fondo de la excavación. (P - 34)	882,45	36,830	32.500,63
TOTAL	**Título 3**		**01.02.03**			**61.917,80**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	02	OBRA CIVIL
Título 3	04	CIMENTACIONES
Título 4	01	MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2212-55U8	m3	Excavación de cimentación con rampa de acceso, más de 4 m de profundidad e más de 2 m de ancho, en terreno compacto, con medios mecánicos, y carga sobre camión (P - 1)	6,94	7.492,092	51.995,12
2	P2258-DRNF	m3	Terraplenado y compactado en zanjas y pozos con tierras adecuadas, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM, con pisón vibrante de combustible y minicargadora de combustible (P - 15)	16,31	4.898,084	79.887,75
TOTAL	**Título 4**		**01.02.04.01**			**131.882,87**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	02	OBRA CIVIL
Título 3	04	CIMENTACIONES
Título 4	02	OBRA CIVIL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P3Z3-C632	m2	Capa de limpieza y nivelación 10 cm de espesor con hormigón de limpieza, con una dosificación de 150 kg/m3 de cemento, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, colocado desde camión (P - 20)	15,35	1.987,128	30.502,41
2	P4DD-3UVY	m2	Montaje y desmontaje de encofrado de losas, para una altura de com a máxim 5 m, con tablero de madera de pino (P - 24)	38,16	2.016,524	76.950,56
3	P4B8-D6QA	kg	Armadura de losas de estructura AP500 S con barras de diámetro superior a 16 mm, de acero en barras corrugadas B500S de límite elástico >= 500 N/mm2 (P - 23)	1,70	272.000,000	462.400,00
4	P45C1-MOGT	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 30 / F / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 275 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.6, colocado con bomba (P - 22)	139,76	2.548,264	356.145,38
5	P45C1-J5FA	m3	Hormigonado de losas con hormigón para armar con aditivo hidrófugo HA - 45 / B / 20 / xC2 con una cantidad de cemento de 350 kg/m3 i relación agua cemento =< 0.45, colocado con bomba (P - 21)	154,38	91,488	14.123,92
6	P786-H44X	m2	Impermeabilización de paramento con pintura tipo poliuretano monocomponente con una dotación de 0,12 kg/m2 aplicada en una capa (P - 25)	4,80	2.016,524	9.679,32
7	PXPEA0002	u	Montaje y colocación de la jaula de pernos, plantillas y todos los elementos que la integran. El precio incluye la mano de obra, montaje según especificaciones y planos de montaje, nivelación topográfica,	3.003,33	4,000	12.013,32

EUR

PRESUPUESTO

			fijación y todo aquello necesario para su correcta ejecución. Se incluye también el montaje y desmontaje de la plantilla de posicionamiento de pernos después del hormigonado, y la colocació de capuchones de protección en pernos. También incluye la recepción de la jaula de pernos, pernos, tornillos, plantillas y todo el material auxiliar cuando el tecnólogo lo envíe a obra, descarga, inventariado a partir de los check-list y custodia en lugar seguro bajo la responsabilidad del contratista de la obra civil hasta su utilización. Traslado al lugar de uso, en caso de ser necesario utilizar transportes especiales para el traslado a las posiciones de los aerogeneradores o al lugar de almacenamiento, también irá a cargo del contratista de obra civil pedir los permisos especiales de circulación. Desenroscado de toda la tornillería, retirada de escuma de encofrado para posterior colocación del grout y bridas. (P - 53)			
8	PXPEA0003	u	Suministro de plantilla superior para el montaje de pernos de 4552 kg por unidad, de acero S235JR. (P - 54)	20.884,12	2,000	41.768,24
9	PXPEA0004	u	Suministro y colocación de todo el material auxiliar no suministrado por el tecnólogo necesario para la colocación de la juala de pernos: 12 x patas de nivelación, compuestas por: -12 x vástagos verticales roscados D36 (M39) y calidad 8.8. -12 x placas cuadradas 300x300x30 mm y calidad S275. -3 x hembras M39 (ISO 4032). -1 x arandela M39 (ISO 7089). -16 x pernos y tornillería para chapas de unión entre partes de brida inferior. Estos serán necesarios para unir la brida inferior y se sustituirán por los pernos definitivos a medida que se vayan colocando. -Pernos y tornillería para fijar los pernos a la plantilla. Se recomienda que estos tornillos no sean los definitivos, para no ensuciarlos de hormigón. -Cinta de PVC para protección de pernos del hormigonado. Hace falta completar la protección de los pernos cuando la protección existente sea insuficiente. -Pletinas de acero S275JR para nivelació de la TBR de 361x100 de grosor variable. Se deberán de disponer de diversos espesores para ir colocando a los 8 puntos necesarios para el nivelado. (P - 55)	708,15	4,000	2.832,60
10	PXPEA0005	u	Tensado de pernos con gatos de pretesado, sin uso de medios manuales, según valores indicados en los planos de la cimentación. Todo incluido y acabado. (P - 56)	4.205,00	4,000	16.820,00
11	PXPEA0006	u	Puesta a tierra del armado de la cimentación del aerogenerador, la torre, escaleras, celdas y cualquier otro elemento metálico que pueda quedar en tensión, con cable de cobre desnudo, según especificaciones técnicas del tecnólogo. Incluye pletinas de conexión, soldaduras Cadwell, conectores y ensayos de laboratorio, pruevas de tensión de paso y de contacto de la red de tierras general según lo establecido en la norma ITC-RAT 13 e inspección reglamentaria por una empresa homologada por el Ministerio de Indústria, emisión de la OCA, Incluidos los pagos de las tasas. (P - 57)	4.570,00	4,000	18.280,00
12	PXPEA0007	u	Excavación, relleno, suministro y colocaciónd e tubos de PVC corrugados exterior liso interior, de doble pared embebidas en las cimentaciones, según plano de cimentaciones. Con 3 tubos DN200 y 4 tubos DN90. Incluye el mandrilado y colocación de guía en todos los tubos. (P - 58)	1.184,50	4,000	4.738,00
13	PXPEA0008	u	Suministro y colocación de 1,75 m3 de mortero de alta resistencia sin retracción lienal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instalado por aplicador homologado por el fabricante del material. Resistencia mínima fck = 90/105 MPa. Incluye encofrados. Subministrament i col·locació de 1,75 m3 de morter d'alta resistència sense retracció lineal (Grout C90/105), Masterflow 9300 (BASF), Masterflow 9400 (BASF), CONBEXTRA BB92-0 (FOSROC EUCO) o similar, instal·lat per aplicador homologat pel fabricant del material. Resistència mínima fck=90/105 MPa. Inclou encofrats. (P - 59)	12.012,42	4,000	48.049,68

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 5

TOTAL Título 4	01.02.04.02				1.094.303,43
Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS			
Capítulo	02	OBRA CIVIL			
Título 3	05	ZANJAS			
Título 4	01	OBRA CIVIL			

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P221C-DZ1E	m3	Excavación de zanja de fins a 1 m de ancho y de fins a 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado (P - 5)	8,97	1.626,139	14.586,47
2	P2242-53C9	m2	Repaso y compactación de suelo de zanja de fins a 2 m de anchura, con medios mecánicos y compactación del 95 % PM (P - 9)	3,72	1.693,186	6.298,65
3	P2253-5477	m3	Relleno de zanja o pozo con arenas de material reciclado mixto, en tongadas de 25 cm como máximo (P - 11)	20,54	36,108	741,66
4	P2255-DPHR	m3	Relleno y compactación de zanja de ancho más de 0,6 i fins a 1,5 m, con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de espesor de fins a 25 cm, utilizando pisón vibrante de combustible, con compactación del 95% PM (P - 12)	12,83	1.118,808	14.354,31
5	PIXPEE0001	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 1 tubo para conductor de potencia más un tubo de reserva, 1 tubo para conductor de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporicional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados. (P - 62)	41,43	2.461,410	101.976,22
6	PIXPEE0002	m	Canalizaciones eléctricas de MT 20 kV, con tubos de polietileno de doble capa, lisa interior y corrugada exterior, de 200 mm de diámetro nominal para los conductores de potencia y 90 mm de diámetro nominal para los conducotres de comunicaciones y protección, con 3 tubos para conductor de potencia más un tubo de reserva, 3 tubos para conductores de comunicaciones más uno de reserva y 1 tubo para conducotr de protección. Relleno con hormigón hasta 10 cm por encima de la generatriz del tubi superior, hilo guía en cada tubo, parte proporicional de accesorios de unión, separadores y optiradores. CRITERIO DE MEDICIÓN: m de longitud ejecutada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos conectados. (P - 63)	67,51	157,940	10.662,53
7	PDK4-LPSH	u	Arqueta de hormigón prefabricado sin fondo de 120x120 cm y profundidad de 105 cm, para instalaciones de servicios, colocado sobre solera de hormigón de uso no estructural HNE-20/B/40 de resistencia a compresión 20 N/mm2, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 40 mm de 15 cm de espesor y relleno lateral con tierra de la misma excavación (P - 38)	315,98	5,000	1.579,90

TOTAL Título 4	01.02.05.01				150.199,74
Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS			
Capítulo	02	OBRA CIVIL			
Título 3	05	ZANJAS			
Título 4	02	MATERIAL AUXILIAR			

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 8

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PDG5-HA2I	m	Banda continua de plástico de color de 30 cm de anchura, colocada a lo largo de la zanja a 20 cm por sobre de la canalización (P - 35)	0,58	5.542,640	3.214,73
2	PXPEE0004	m	Suministro y colocación de plancha de PVC enterrada para protección mecánica de conductores enterrados en zanja de tierras. (P - 64)	3,33	303,940	1.012,12
3	PXPEE0005	u	Hito prefabricado de hormigón de 0,3 x 0,13 x 0,13 m, fijada al terreno con anclaje metálico y alambres expansores, modelo 30/800 de ENDESA, o similar. Incluye suministro de hito, transporte y colocación sobre zanja eléctrica, cada 50 m, en los entronques y en los cambios de dirección de las zanjas. (P - 65)	13,05	63,000	822,15
TOTAL	**Título 4**		**01.02.05.02**			**5.049,00**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	03	OBRA ELÉCTRICA
Título 3	01	RED DE POTENCIA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PGK0-11NOF	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado (P - 38)	35,20	89,620	3.154,62
2	PGK0-11O33	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 240 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo (P - 41)	45,36	1.732,380	78.580,76
3	PGK0-11NU1	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RH5Z1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado enterrado (P - 39)	64,26	374,320	24.053,80

EUR

PRESUPUESTO

4	PGK0-11O0A	m	Circuito trifásico simple con cable eléctrico de media tensión con conductor de aluminio y de aislamiento extruido, unipolar, de designación RHSZ1-OL, de 630 mm2 de sección, tensión asignada 12/20 kV, conductor de aluminio clase 2, pantalla sobre el conductor semiconductora, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla sobre el aislamiento semiconductora, protección contra la entrada de agua simple obturación longitudinal con cinta hinchable, pantalla metálica de cinta de aluminio, cubierta exterior de material compuesto termoplástico a base de poliolefinas de designación DMZ1, libre de halógenos según norma UNE-EN 60754-1, de baja emisión de humos corrosivos y tóxicos según norma UNE-EN 60754-2 y de baja opacidad de humos según norma UNE-EN 61034-2, clase de reacción al fuego Fca según norma UNE-EN 50575, norma de diseño UNE 211620, colocado en tubo (P - 40)	77,71	1.039,680	80.793,53
5	PGK2-HB0E	u	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 630 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado (P - 43)	263,13	10,000	2.631,30
6	PGK1-HB3D	u	Conector enchufable recto de 400 A, tensión nominal de 12/20 kV, unipolar, con dispositivo de fijación del terminal de acero inoxidable, pantalla semiconductora interna, contacto de cobre, ojal de toma de tierra, divisor capacitivo de tensión, capa semiconductora externa, cuerpo aislante en EPDM, reductor de EPDM y protector de toma de tierra en EPDM, para cables con aislamiento polimérico del tipo HEPRZ1 ó RHZ1 de 150 a 630 mm2 de sección, montado (P - 42)	268,47	12,000	3.221,64

TOTAL Título 3 **01.03.01** **192.435,85**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 03 OBRA ELÉCTRICA
Título 3 02 RED DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPEE0006	u	Electrodo de puesta a tierra aerogenerador, formado por un primer electrodo en forma de anillo con elementos radiales y un segundo electrodo con forma de anillo con picas verticales. (P - 66)	634,36	4,000	2.537,44
2	PG3B-E7C6	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2, montado en malla de toma de tierra (P - 37)	16,58	2.963,290	49.131,35

TOTAL Título 3 **01.03.02** **51.668,79**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 03 OBRA ELÉCTRICA
Título 3 03 RED DE COMUNICACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PP48-VJ5F	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 48 fibras de tipo monomodo de designación G.652.D, estructura interna multitubo (estructura holgada), relleno de gel hidrófugo, elemento de refuerzo de fibra de vidrio, con cubierta de polietileno, armadura dieléctrica, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, instalado (P - 44)	3,63	3.236,000	11.746,68
2	PP4D-H92O	u	Preparación de una punta de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes (P - 45)	71,19	8,000	569,52
3	PP4D-H92S	u	Sangrado de un cable de fibra óptica de hasta 48 fibras como a máximo, con pelado de cubiertas, pelado de tubos, limpieza e identificación de fibras, en caja o bandeja de empalmes (P - 46)	78,94	8,000	631,52

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 8

4	PP4D-H92U	u	Unión por fusión de una fibra óptica, para un total de hasta 48 fusiones en el mismo punto, con preparación de fibra, fusión, medida de pérdidas y manguitos de protección (P - 47)	12,21	13,000	158,73

TOTAL Título 3 **01.03.03** **13.106,45**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 04 DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPED0001	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas (P - 60)	181.556,58	1,000	181.556,58

TOTAL Capítulo **01.04** **181.556,58**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 01 RESTAURACIÓN OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Título 4 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P2250-FIVU	m2	Escarificación del terreno natural hasta 30 cm de profundidad, con medios mecánicos (P - 10)	0,88	20.200,088	17.776,08
2	PR3E-HBIC	m3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra, con motoniveladora pequeña (P - 48)	3,79	4.040,017	15.311,66
3	P2257-54AN	m3	Terraplenado y compactación para coronación de terraplén con material adecuado de la propia excavación, en tongadas de fins a 25 cm, con una compactación del 95% del PM (P - 13)	3,30	1.243,673	4.104,12
4	P2217-55T8	m3	Excavación para rebaje en terreno compacto (SPT 20-50), realizada con pala excavadora y carga directa sobre camión (P - 4)	3,80	4.950,337	18.811,28

TOTAL Título 4 **01.05.01.01** **56.003,14**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 01 RESTAURACIÓN OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Título 4 02 REVEGETACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PRA1-DOEJ	m2	Hidrosiembra de mezcla de semillas para césped tipo rústica de bajo mantenimiento de leguminosas con gramíneas, según NTJ 07N, con una dosificación de 30 g/m2, agua, mulch de fibra vegetal a base de paja picada y fibra corta de celulosa (200g/m2), abono organo-mineral, de liberación lenta, bioactivador microbiano y estabilizador sintético de base acrílica, en una superficie de 500 a 2000 m2 (P - 50)	1,20	20.200,088	24.240,10

TOTAL Título 4 **01.05.01.02** **24.240,10**

Obra 01 PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo 05 MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3 01 RESTAURACIÓN OBRA PE LAS LOMAS REPOTENCIADO
Título 4 03 PLANTACIONES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE

EUR

PRESUPUESTO

1	PRSAC-MDV9	ha	Plantaciones de coníferas y planifolios en densidades normales en clima mediterráneo de Pinus halepensis de categoría identificada, de 15 a 20 cm de altura, en alveolo forestal de 350 cm3 (300 u/ha) y Quercus ilex de categoría identificada, de 20 a 30 cm de altura, en alveolo forestal de 300 cm3 (300 u/ha) con excavadora araña. Incluye el precio de las plantas (P - 49)	1.518,38	2,019	3.065,61
TOTAL	**Título 4**		**01.05.01.03**			**3.065,61**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	05	MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3	02	MEDIDAS CORRECTORAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PRF0-4BET	m2	Riego de césped, pradera o planta tapizante con camión cisterna equipado con cañón pulverizador, con una aportación mínima de 10 l/m2 y con un recorrido hasta el punto de carga no superior a 2 km (P - 51)	0,17	20.200,086	3.434,01
TOTAL	**Título 3**		**01.05.02**			**3.434,01**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	05	MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES Y RESTAURACIÓN
Título 3	03	BALANCE DE TIERRAS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	P241-FIPX	m3	Transporte de tierras no contaminadas para reutilizar en la obra, con camión de 12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, con un recorrido de menys de 5 km (P - 18)	2,43	142.896,991	347.239,69
2	PXPET0002	m3	Reutilización tierras procedentes excavación como material seleccionado en la propia obra (P - 70)	-12,04	7.210,824	-86.815,91
3	PXPET0003	m3	Reutilización zahorra artificial procedentes de operaciones de desmantelamiento (P - 71)	-25,83	1.800,324	-46.502,37
4	PXPET0004	m3	Aporte de tierras de préstamo (P - 72)	6,21	28.556,003	177.332,78
TOTAL	**Título 3**		**01.05.03**			**391.254,19**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	06	CONTROL DE CALIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPEQ0001	pa	Control de calidad de las obras de ejecución de la repotenciación del parque eólico Las Lomas (P - 67)	56.850,00	1,000	56.850,00
TOTAL	**Capítulo**		**01.06**			**56.850,00**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS
Capítulo	07	GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PXPER0001	pa	Gestión de residuos de la construcción y demolición (P - 68)	69.115,56	1,000	69.115,56
TOTAL	**Capítulo**		**01.07**			**69.115,56**

EUR

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO

Pág.: 10

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS	
Capítulo	01	SEGURIDAD Y SALUD	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PIXPES0001	pa	Partida alzada de seguridad y salud (P - 69)	37.384,19	1,000	37.384,19
TOTAL	**Capítulo**		**01.08**			**37.384,19**

Obra	01	PROYECTO EJECUTIVO DE REPOTENCIACIÓN PE LAS LOMAS	
Capítulo	09	DESMANTELAMIENTO PE LAS LOMAS REPOTENCIADO	

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	PIXPED0002	pa	Proyecto de desmantelamiento del parque eólico Las Lomas repotenciado. (P - 61)	722.727,02	1,000	722.727,02
TOTAL	**Capítulo**		**01.09**			**722.727,02**

EUR

7. Presupuesto general

Presupuesto proyecto ejecutivo de repotenciación parque eólico Las Lomas

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

Pág. 1

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		15.869.353,13
13 % Gastos generales SOBRE 15.869.353,13		2.063.015,91
6 % Beneficio industrial SOBRE 15.869.353,13		952.161,19
	Subtotal	18.884.530,23
21 % IVA SOBRE 18.884.530,23		3.965.751,35
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€	22.850.281,58

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(VEINTIDOS MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)

En Reus, noviembre de 2025

Por la empresa consultora,

[redacted]

Firmado por el ingeniero industrial:

[redacted]

Reus, enero de 2026

Por la empresa consultora:

Invall

Firmado por:

El Ingeniero Industrial en la especialidad de Técnicas Energéticas

[redacted]

Colegiado n° 10.327 del Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya (EIC)

[redacted]