
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO REPOTENCIACIÓN PARQUE EÓLICO LAS LOMAS

TT.MM EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)

MAYO 2026



INDICE

1. PROMOTOR DEL PROYECTO 12

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DE LA REPOTENCIACIÓN 12

3. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA 13

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 15

4.1. ALTERNATIVA 0. MANTENIMIENTO DEL PARQUE EÓLICO EN SU ESTADO ACTUAL 15

4.2. ALTERNATIVA 1. RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL PARQUE EÓLICO (ALTERNATIVA PROPUESTA). 16

4.3. COMPARACIÓN CUANTITATIVA DE ALTERNATIVAS..... 16

4.4. VALORACION Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA 17

4.4.1. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA Y EFICIENCIA EN EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO EÓLICO 18

4.4.2. IMPLANTACIÓN TERRITORIAL Y OCUPACIÓN DEL SUELO 18

4.4.3. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN Y A LOS HÁBITATS 19

4.4.4. FAUNA Y EFECTO BARRERA, CON ESPECIAL REFERENCIA A LA AVIFAUNA 20

4.4.5. PAISAJE Y PERCEPCIÓN VISUAL 23

4.4.6. VALORACIÓN CUALITATIVA DE LAS ALTERNATIVAS 24

4.4.7. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LAS ALTERNATIVAS..... 26

4.5. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS RESPECTO AL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO EXISTENTE..... 28

4.5.1. ALTERNATIVA 0. DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS EXISTENTE. 29

4.5.2. ALTERNATIVA 1 DEL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS EXISTENTE MEDIANTE LA RETIRADA COMPLETA DE LAS CIMENTACIONES. 30

4.5.3. ALTERNATIVA 2 DEL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS EXISTENTE MEDIANTE LA RETIRADA PARCIAL DE LAS CIMENTACIONES 31

4.5.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL 33

4.5.5. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA 33

4.5.6. JUSTIFICACION ECONÓMICA	34
4.5.7. JUSTIFICACION PAISAJÍSTICA	34
4.5.8. CONCLUSIONES SOBRE LA JUSTIFICACIÓN	35
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	36
5.1. LOCALIZACION Y ACCESOS PARQUE EÓLICO ACTUAL	36
5.2. LOCALIZACIÓN Y ACCESOS PARQUE EÓLICO REPOTENCIADO	38
5.3. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO ACTUAL.....	41
5.3.1. DESMANTELAMIENTO PARQUE EÓLICO ACTUAL	43
5.3.1.1. COMPONENTES AEROGENERADORES	43
5.3.1.2. OPERACIONES DE DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO	49
5.3.1.3. RESTAURACION AMBIENTAL	56
5.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO	58
5.4.1. INFRAESTRUCTURA EÓLICA.....	59
5.4.1.1. AEROGENERADOR VESTAS V163-4.5 MW™ IEC IIIB O SIMILAR	59
5.4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO	62
5.4.1.3. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES	62
5.4.1.4. OPCIONES	62
5.4.2. COMPONENTES MECÁNICOS	62
5.4.2.1. ROTOR	62
5.4.2.2. PALAS.....	63
5.4.2.3. RODAMIENTO DE LAS PALAS	63
5.4.2.4. SISTEMA DE PASO VARIABLE (PITCH SYSTEM)	64
5.4.2.5. BUJE.....	64
5.4.2.6. ÁRBOL DE TRANSMISIÓN PRINCIPAL.....	64
5.4.2.7. RODAMIENTO PRINCIPAL	64
5.4.2.8. CAJA DE CAMBIOS	65
5.4.2.9. RODAMIENTO GENERADOR	65
5.4.2.10. ACOPLE ÁRBOL DE TRANSMISIÓN DE ALTA VELOCIDAD	65

5.4.2.11. SISTEMA DE GUIÑADA (YAW SYSTEM)	65
5.4.2.12. GRÚA	66
5.4.2.13. BANCADA DE LA GÓNDOLA Y CARCASA	66
5.4.2.14. TORRE.....	66
5.4.2.15. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO	66
5.4.3. COMPONENTES ELÉCTRICOS	67
5.4.3.1. GENERADOR	67
5.4.3.2. CONVERTIDOR.....	67
5.4.3.3. TRANSFORMADOR.....	67
5.4.3.4. CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN.....	68
5.4.3.5. APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN	68
5.4.3.6. SISTEMA AUXILIAR	68
5.4.3.7. SISTEMA DE MEDIDA DEL VIENTO	69
5.4.3.8. CONTROLADOR MULTI PROCESADOR	69
5.4.3.9. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (SAI)	69
5.4.3.10. SISTEMA DE CONTROL.....	69
5.4.4. SISTEMAS DE SEGURIDAD	70
5.4.4.1. SISTEMA DE FRENADA	70
5.4.4.2. PROTECCIONES PARA CORTOCIRCUITO	70
5.4.4.3. DETECTOR DE ARCOS ELÉCTRICOS	70
5.4.4.4. PARARRAYOS	70
5.4.4.5. PUESTA A TIERRA	71
5.4.4.6. PROTECCIÓN OPERARIOS	71
5.4.4.7. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO AEROGENERADORES	71
5.4.5. SEÑALIZACIÓN	71
5.4.5.1. COLORES.....	72
5.4.5.2. ILUMINACIÓN.....	72
5.5. OBRA CIVIL.....	73

5.5.1. TOPOGRAFÍA Y GEOLOGÍA	74
5.5.2. TRANSPORTE Y MONTAJE DE LOS AEROGENERADORES	76
5.5.2.1. DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS A TRANSPORTAR	78
5.5.3. EQUIPOS DE TRANSPORTE.....	80
5.5.4. EQUIPOS DE MONTAJE.....	83
5.5.5. ACCESO A LOS VIALES INTERNOS.....	84
5.5.6. VIALES ENTRE LOS AEROGENERADORES	84
5.5.7. PLATAFORMAS AEROGENERADORES.....	85
5.5.7.1. PLATAFORMAS DE MONTAJE	86
5.5.7.2. PLATAFORMAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	88
5.5.8. CIMENTACIONES DE LOS AEROGENERADORES.....	88
5.5.9. ZANJAS PARA CONDUCTORES	89
5.5.9.1. ZANJAS DE TIERRAS.....	89
5.5.9.2. ZANJAS HORMIGONADAS.....	90
5.5.10. ARQUETAS CONDUCTORES	91
5.5.11. TORRES LÍNEA AÉREA.....	92
5.5.12. DRENAJES	92
5.6. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	93
5.6.1. SISTEMA ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN	93
5.6.1.1. INSTALACIONES SECUNDARIAS	93
5.6.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN MT	94
5.6.2.1. TRANSFORMADORES	94
5.6.2.2. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN	94
5.6.3. RED DE POTENCIA	95
5.6.3.1. CONDUCTORES DE POTENCIA.....	95
5.6.4. RED DE COMUNICACIONES	97
5.6.5. RED DE PUESTA A TIERRA.....	98
5.6.6. SISTEMA DE CONTROL (SCADA)	99

5.7. SUBESTACIÓN TABLATE.....	100
5.8. ANÁLISIS DE EMISIONES, VERTIDOS Y RESIDUOS	100
5.8.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA	100
5.8.2. VERTIDOS	102
5.8.3. RESIDUOS	102
5.8.3.1. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PARQUE EÓLICO	103
6. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	116
6.1. CLASIFICACION DEL SUELO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	116
6.1.1. PLANEAMIENTO MUNICIPAL	116
6.1.2. PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA PROVINCIA DE GRANADA.....	117
6.1.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDO Y OTRAS ZONAS DE INTERES AMBIENTAL	117
6.2. NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN	117
6.2.1. PREVENCIÓN AMBIENTAL	117
6.2.2. CALIDAD DEL AIRE.....	118
6.2.3. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS.....	119
6.2.4. RESIDUOS	120
6.2.5. PROTECCION DE LA FAUNA Y LA FLORA	121
6.2.6. ORDENACIÓN FORESTAL	121
6.2.7. VÍAS PECUARIAS	122
6.2.8. RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL	123
6.3. INVENTARIO AMBIENTAL	123
6.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO	123
6.3.2. MEDIO FÍSICO	123
6.3.2.1. CLIMA	123
6.3.2.2. GEOLOGIA	128
6.3.2.3. GEOMORFOLOGÍA	136
6.3.2.4. HIDROGEOLOGÍA.....	137

6.3.2.4.1. UNIDAD HIDROGEOLÓGICA DE LANJARÓN.....	137
6.3.2.4.2. FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO.....	138
6.3.2.4.2. CALIDAD Y USOS DEL AGUA SUBTERRÁNEA.....	138
6.3.2.4.3. VULNERABILIDAD Y SENSIBILIDAD AMBIENTAL	138
6.3.2.4. HIDROLOGIA SUPERFICIAL.....	139
6.3.2.5. EDAFOLOGÍA	139
6.3.3. MEDIO BIÓTICO	140
6.3.3.6. VEGETACIÓN Y HÁBITATS.....	140
6.3.3.6.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	140
6.3.3.6.2. BIOCLIMATOLOGÍA	141
6.3.3.6.3. BIOGEOGRAFÍA	141
6.3.3.6.4. VEGETACIÓN POTENCIAL.....	142
6.3.3.6.5. VEGETACIÓN ACTUAL	144
6.3.3.6.6. USOS Y OCUPACIÓN DE SUELOS	148
6.3.3.6.6. HÁBITATS DE INTERÉS PRIORITARIO	148
6.3.3.7. FAUNA.....	154
6.3.3.7.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS.....	170
6.3.3.7.2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CONFIGURACIÓN ACTUAL Y REPOTENCIADA DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS EN RELACIÓN CON LA AVIFAUNA.....	173
6.3.3.7.3. INCIDENCIA.....	176
6.3.4. PAISAJE.....	177
6.3.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES	177
6.3.4.2. UNIDADES PAISAJISTAS	178
6.3.4.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL PAISAJE	179
6.3.4.3.1. CALIDAD PAISAJÍSTICA	179
6.3.4.3.2. FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA	181
6.3.4.3.3. CAPACIDAD DE ACOGIDA.....	183
6.3.4.3.4. CUENCA VISUAL	184

6.3.5. MEDIO SOCIECONOMICO	184
6.3.5.1. POBLACIÓN	185
6.3.5.2. MERCADO DE TRABAJO Y PARO	188
6.3.5.3. ECONOMÍA	188
6.3.6. PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL.....	191
6.3.6.1. VÍAS PECUARIAS	191
6.3.6.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y BIC.....	192
7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.	192
7.1. ASPECTOS GENERALES.....	192
7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	193
7.2.1. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE.....	198
7.2.1.1. EMISIÓN DE GASES.	198
7.2.1.1. GENERACIÓN DE PARTÍCULAS	198
7.2.2. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ACUSTICA	199
7.2.3. EFECTOS SOBRE LAS AGUAS.....	200
7.2.3.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS.....	200
7.2.3.2. ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	200
7.2.4. EFECTOS SOBRE EL SUELO	201
7.2.4.1. ALTERACIÓN Y PÉRDIDA DE SUELO	201
7.2.4.2. COMPACTACIÓN DE SUELO	201
7.2.4.3. RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS	202
7.2.4.4. RIESGO DE EROSIÓN	202
7.2.5. EFECTOS SOBRE EL PAISAJE. IMPACTO VISUAL	203
7.2.6. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN.....	204
7.2.6.1. ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL.	204
7.2.7. EFECTOS SOBRE LA FAUNA	205
7.2.7.1. AFECCIONES DIRECTAS	205

7.2.7.2. AFECCIONES INDIRECTAS A LA FAUNA POR ALTERACIÓN DEL HÁBITAT.....	205
7.2.8. EFECTOS SOBRE LA SOCIECONOMIA.....	207
7.2.8.1. EFECTO SOBRE LA ECONOMÍA	207
7.2.8.2. ALTERACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO	207
7.2.9. EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA.....	208
7.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS	209
7.3.1. IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA.....	217
7.3.1.1. EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES.	217
7.3.1.2. EMISIÓN DE RUIDOS	218
7.3.2. IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS	219
7.3.2.1. AGUAS SUPERFICIALES	219
7.3.2.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS	219
7.3.3. IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS.....	220
7.3.3.1. ELIMINACIÓN DE SUELO.....	220
7.3.3.2. MODIFICACIÓN CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS.	220
7.3.3.3. EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN.....	220
7.3.4. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.....	221
7.3.5. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	222
7.3.6. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	222
7.3.7. IMPACTOS SOBRE LA SOCIOECONOMIA	223
7.3.7.1. USO DEL SUELO	224
7.3.7.2. ECONOMÍA	224
7.3.7.3. EQUIPAMIENTO	225
8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATASTROFES, INCLUIDO EL CAMBIO CLIMATICO	226
8.1. RIESGO SÍSMICO	226
8.2. RIESGO A LA EROSIÓN	227
8.3. RIESGO INUNDACIÓN	227

8.4. RIESGO POR NEVADAS	228
8.5. RIESGO POR VIENTOS.....	228
8.6. RIESGO POR ALTAS TEMPERATURAS	229
8.7. RIESGO DE INCENDIOS	230
8.8. ACCIDENTES POR CERCANIA A AUTOPISTAS, AUTOVIAS Y CARRETERAS	231
8.9. CONCLUSIONES.....	232
9. EVALUACIÓN EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	233
9.1. OBJETO	233
9.2. METODOLOGÍA	233
9.2.1. PARQUES EÓLICOS	233
9.2.1.1. PARQUES EÓLICOS EN FUNCIONAMIENTO	233
9.2.1.2. PARQUES EÓLICOS PROYECTADOS	234
9.2.2. PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS.....	234
9.2.1.1. PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS EN FUNCIONAMIENTO	234
9.2.1.2. PLANTAS SOLARES PROYECTADAS	234
9.2.3. SUBESTACIONES	234
9.2.4. LÍNEAS DE AÉREAS DE EVACUACIÓN.....	234
9.2.4.1. LÍNEAS AÉREAS CONSTRUIDAS	234
9.2.4.2. LÍNEAS AÉREAS PROYECTADAS	234
9.2.5. INFRAESTRUCTURAS VIARIAS.....	235
9.3. IDENTIFICACION DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS.....	235
9.3.1. EFECTOS SINERGICOS SOBRE LA ECONOMÍA	235
9.3.2. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS	236
9.3.3. EFECTOS SINERGICOS SOBRE LAS LINEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN	237
9.3.4. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA ATMOSFERA Y RUIDO	239
9.3.5. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y CULTIVOS	241
9.3.6. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA FAUNA Y EN PARTICULAR LA AVIFAUNA	242
9.3.7. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE.....	245

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 11 DE 330
--	---	---

9.4. VALORACION DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS	247
9.4.1. CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....	251
10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	254
10.1. PROTECCIÓN DE LA ATMOSFERA Y DISMINUCIÓN DE LOS NIVELES SONOROS.	255
10.2. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y LA RED HIDROGRÁFICA	258
10.3 PROTECCIÓN DE LOS SUELOS	261
10.4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	265
10.5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA	267
10.6. PROTECCIÓN DEL PAISAJE	271
10.7. GESTIÓN DE RESIDUOS	273
10.8. MEDIDAS PARA LA POBLACIÓN	275
10.9. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	277
10.10. ASPECTOS GENERALES.....	279
10.11. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	279
10.11.1. PRESUPUESTO FASE DE OBRAS	279
10.11.2. PRESUPUESTO FASE DE FUNCIONAMIENTO	283
10.11.3. PRESUPUESTO FASE DE FUNCIONAMIENTO	285
11. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	287
11.1. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	287
11.2. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	294
11.3. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	301
11.3.1. INFORMES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	302
12. AFECCION A RED NATURA 2000	307
13. IDENTIFICACIÓN Y TITULACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	308
14. PLANOS.....	309
15. ANEXOS	330

1. PROMOTOR DEL PROYECTO

EMPRESA:	
C.I.F.	
DOMICILIO SOCIAL	

Tabla 1. Datos promotor Parque Eólico Las Lomas

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DE LA REPOTENCIACIÓN

El Parque Eólico Las Lomas se encuentra en operación desde el año 2006 y está constituido por 10 aerogeneradores Neg Micon NM82/1500, con un diámetro de rotor de 82 m y una potencia unitaria de 1500 kW, lo que supone una potencia total instalada de 15 MW. La instalación dispone de Declaración de Impacto Ambiental favorable.

El parque eólico se sitúa en los términos municipales de Lanjarón y El Pinar de Granada, siendo su titular la sociedad . La energía generada se evacúa a la Red de Distribución de energía eléctrica a través de una subestación transformadora 20/66 kV ubicada en el propio emplazamiento del parque, mediante una línea aérea de alta tensión de 66 kV que conecta con la subestación Tablate 66 kV, cuyo titular es E-Distribución Redes Digitales, S.L.U., empresa distribuidora del grupo Endesa.

Tras 20 años de operación, el titular del parque proyecta llevar a cabo una renovación tecnológica de la instalación, que consistirá en la sustitución de los 10 aerogeneradores actuales por 4 aerogeneradores de última generación. Esta actuación permitirá reducir significativamente el impacto de la instalación sobre el entorno, especialmente en términos paisajísticos y de afección a la fauna, así como incrementar la producción energética gracias al empleo de tecnología más eficiente y avanzada.

En cuanto a su justificación, la repotenciación del Parque Las Lomas se enmarca en los objetivos estratégicos de la Unión Europea y del Estado español en materia de lucha contra el cambio climático y transición energética. La Directiva (UE) 2018/2001 subraya la necesidad de incrementar el uso de energías renovables como instrumento clave para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, cumplir los compromisos del Acuerdo de París y avanzar hacia los objetivos climáticos y energéticos fijados para 2030.

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 13 DE 330
--	---	---

En este contexto, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima eleva el objetivo de participación de las energías renovables hasta el 42 % del consumo final de energía en España y hasta el 75 % en la generación eléctrica, reforzando el papel de tecnologías maduras como la eólica. Andalucía, por su elevado potencial de recurso eólico y el desarrollo tecnológico alcanzado, ocupa una posición destacada en el panorama nacional, con una amplia implantación de parques eólicos y una potencia instalada significativa.

La repotenciación del parque responde a la necesidad de optimizar el aprovechamiento del recurso eólico existente mediante aerogeneradores más eficientes, reduciendo el número de máquinas y mejorando el rendimiento energético global, con una menor ocupación territorial y una disminución de determinados impactos ambientales asociados a la densidad de aerogeneradores.

El emplazamiento seleccionado resulta especialmente adecuado, ya que permite un elevado aprovechamiento energético, se localiza fuera de espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y en la Red Natura 2000, mantiene distancias suficientes respecto a los núcleos de población y aprovecha en gran medida infraestructuras y superficies ya alteradas por el parque existente. Asimismo, el diseño del proyecto tiene en cuenta las características geotécnicas y morfológicas del terreno, minimizando riesgos de erosión y movimientos de tierra, y adopta criterios de integración paisajística y ordenación espacial.

En conjunto, la repotenciación del Parque Las Lomas se justifica como una actuación coherente con las políticas energéticas y climáticas vigentes, que contribuye a la generación de energía limpia y renovable, a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al desarrollo sostenible del territorio, manteniendo un adecuado equilibrio entre eficiencia energética y protección ambiental.

3. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

De conformidad con lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y en la normativa autonómica aplicable en materia de autorización ambiental unificada, la actuación objeto del presente proyecto resulta susceptible de someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada, en base a las consideraciones que se exponen a continuación.

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 14 DE 330
--	---	---

Según lo dispuesto en el artículo correspondiente, se encuentran sometidas a Autorización Ambiental Unificada Simplificada las actuaciones de titularidad pública o privada en las que se desarrollen actividades incluidas en el Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, así como aquellas que, aun presentándose de forma fraccionada, alcancen los umbrales establecidos en dicho anexo mediante la acumulación de magnitudes o dimensiones. Asimismo, se incluyen las modificaciones sustanciales de este tipo de actuaciones, siempre que no se encuadren en los supuestos exceptuados expresamente por la normativa.

En este sentido, la normativa establece que la Autorización Ambiental Unificada Ordinaria será exigible para las instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la fuerza del viento (parques eólicos) que cumplan alguno de los siguientes criterios, recogidos en el Anexo I:

Disponer de cincuenta o más aerogeneradores.

Tener una potencia instalada superior a 30 MW.

Encontrarse a una distancia inferior a 2 km de otro parque eólico en funcionamiento, en construcción, autorizado administrativamente o con declaración de impacto ambiental favorable.

Por el contrario, de acuerdo con el Anexo II, estarán sometidas a Autorización Ambiental Unificada Simplificada aquellas instalaciones eólicas que no se incluyan en los supuestos del Anexo I anteriormente descritos.

En el caso que nos ocupa, la actuación proyectada consiste en la renovación tecnológica de un parque eólico existente, manteniendo una potencia nominal total de 15 MW, con un número de aerogeneradores y una potencia instalada que se sitúan por debajo de los umbrales establecidos para la tramitación por el procedimiento ordinario. Asimismo, la instalación no se encuentra comprendida en ninguno de los supuestos que obligan a su sometimiento a Autorización Ambiental Unificada Ordinaria.

Por todo lo anterior, y atendiendo a la naturaleza, características y dimensiones de la actuación, así como a lo dispuesto en la legislación vigente, se considera que el proyecto debe someterse al **procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, en el marco de la **Autorización Ambiental Unificada Simplificada**, conforme a lo establecido en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 15 DE 330
--	---	---

El procedimiento de Autorización Ambiental Unificada Simplificada se tramitará acompañado de un Documento Ambiental, el cual incorporará, como mínimo, la información y el contenido exigidos en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Dicho documento permitirá identificar, describir y evaluar los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente, así como definir las medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias necesarias para garantizar la adecuada protección ambiental, sirviendo de base para que el órgano ambiental determine la procedencia de la evaluación de impacto ambiental y establezca las condiciones ambientales aplicables a la actuación.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

De conformidad con lo establecido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, se ha realizado un análisis de alternativas razonables desde el punto de vista técnico, ambiental y territorial, teniendo en cuenta los objetivos del proyecto y las características del Parque Eólico Las Lomas, en funcionamiento desde el año 2006.

Dado que la actuación se desarrolla sobre un parque eólico existente y que se dispone de infraestructuras ya implantadas (viales, subestación transformadora y línea de evacuación), las alternativas técnicamente viables se limitan a aquellas compatibles con el emplazamiento actual y con la normativa sectorial y ambiental vigente.

4.1. ALTERNATIVA 0. MANTENIMIENTO DEL PARQUE EÓLICO EN SU ESTADO ACTUAL

Esta alternativa contempla la no ejecución del proyecto, manteniendo el Parque Las Lomas en su configuración actual, formada por 10 aerogeneradores Neg Micon NM82/1500, con un diámetro de rotor de 82 m y una potencia unitaria de 1500 kW, lo que supone una potencia total instalada de 15 MW.

La superficie de barrido de cada aerogenerador es de aproximadamente 5.278 m², resultando una superficie total de barrido del parque de unos 52.783 m².

Desde el punto de vista ambiental, esta alternativa no genera nuevas afecciones derivadas de obras o movimientos de tierras. Sin embargo, presenta importantes limitaciones:

- Utilización de aerogeneradores con 20 años de antigüedad, con menor eficiencia energética.
- Necesidad de mantener un elevado número de aerogeneradores para alcanzar la potencia instalada.
- Mayor densidad de elementos artificiales en el paisaje.
- Mayor efecto barrera para la avifauna, al existir un mayor número de rotores y torres en el territorio.
- Imposibilidad de incorporar mejoras tecnológicas actuales en materia de reducción de impactos ambientales.

Por todo ello, esta alternativa no permite alcanzar los objetivos de modernización, optimización del recurso eólico y mejora ambiental perseguidos.

4.2. ALTERNATIVA 1. RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL PARQUE EÓLICO (ALTERNATIVA PROPUESTA).

Esta alternativa consiste en el desmantelamiento de los 10 aerogeneradores existentes y la instalación de un nuevo parque eólico compuesto por 4 aerogeneradores de última generación, modelo Vestas V-163, con potencia unitaria de 4,5 MW, diámetro de rotor de 163 m y altura de buje de 113 m, manteniendo una potencia nominal del parque en torno a 15 MW.

Esta alternativa permite, además:

- Aprovechar en gran medida los viales y plataformas existentes.
- Mantener la subestación transformadora y la línea de evacuación actuales.
- Incorporar tecnología más eficiente y sistemas específicos de protección de avifauna.

4.3. COMPARACIÓN CUANTITATIVA DE ALTERNATIVAS

PARÁMETRO	ALTERNATIVA 0. PARQUE ACTUAL	ALTERNATIVA 1. REPOTENCIACIÓN
Nº de aerogeneradores	10	4
Potencia total	15 MW	15 MW

PARÁMETRO	ALTERNATIVA 0. PARQUE ACTUAL	ALTERNATIVA 1. REPOTENCIACIÓN
Diámetro de rotor	82 m	163 m
Superficie barrida por aerogenerador	≈ 5.278 m ²	≈ 20.867 m ²
Superficie total de barrido	≈ 52.780 m ²	≈ 83.469 m ²
Nº de cimentaciones activas	10	4
Plataformas superficie permanente	11.800 m ²	4.990,85 m ²
Viario superficie	39155 m ²	14.950,80 m ²
Media de distancias entre aerogeneradores para el estudio del efecto barrera zona sur	1295 m	1301 m
Media de distancias entre aerogeneradores para el estudio del efecto barrera zona norte	528 m	819 m
Media de distancias entre aerogeneradores para el estudio del efecto barrera zona este	368 m	754 m
Media de distancias entre aerogeneradores para el estudio del efecto barrera zona oeste	213 m	522 m

Tabla 2. Comparación alternativa 1 y 2

Desde un punto de vista cuantitativo, la alternativa 1 permite duplicar la superficie de captación del recurso eólico por MW instalado, concentrando la producción en un número muy reducido de máquinas.

4.4. VALORACION Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

El análisis comparativo entre la Alternativa 0 (Parque eólico actual) y la Alternativa 1 (Renovación tecnológica) se ha realizado considerando de forma integrada los aspectos técnicos, energéticos, territoriales y ambientales, incluyendo específicamente los efectos sobre la vegetación, los hábitats y la fauna, así como el efecto barrera generado por las infraestructuras eólicas.

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 18 DE 330
--	---	---

4.4.1. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA Y EFICIENCIA EN EL APROVECHAMIENTO DEL RECURSO EÓLICO

Ambas alternativas analizadas presentan una potencia total instalada similar, con 15 MW en el parque eólico actual y aproximadamente 15 MW en la alternativa de renovación tecnológica. Sin embargo, pese a esta equivalencia en potencia nominal, las diferencias en el diseño y características de los aerogeneradores condicionan de forma muy significativa la eficiencia en el aprovechamiento del recurso eólico.

La Alternativa 1 incorpora aerogeneradores de nueva generación con un diámetro de rotor muy superior, que pasa de 82 m en el parque actual a 163 m en la alternativa de renovación. Este incremento permite una captación mucho más eficaz del viento, especialmente en regímenes de viento medios y bajos, habituales en el emplazamiento del parque.

La Alternativa 1 permite optimizar la producción energética y la regularidad del suministro, contribuyendo de manera más eficiente a los objetivos de generación de energía renovable y de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, con una relación claramente más favorable entre energía producida e impacto territorial y ambiental.

4.4.2. IMPLANTACIÓN TERRITORIAL Y OCUPACIÓN DEL SUELO

Las diferencias entre ambas alternativas son especialmente relevantes en lo que respecta a la implantación territorial de las infraestructuras y a la ocupación temporal y permanente del suelo.

La Alternativa 0 (Parque eólico actual) se caracteriza por una elevada dispersión de infraestructuras, con 10 aerogeneradores y sus correspondientes cimentaciones, plataformas y viales, lo que conlleva una ocupación permanente significativa del suelo y una mayor fragmentación del territorio. Esta configuración implica la presencia de numerosos elementos artificiales distribuidos a lo largo del ámbito del parque, manteniendo de forma indefinida la afección sobre el suelo y el relieve.

Por el contrario, la Alternativa 1 (Renovación tecnológica) reduce el número de aerogeneradores de 10 a únicamente 4, lo que supone una disminución de más del 60 % en el número de torres y cimentaciones activas. Esta reducción permite concentrar

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 19 DE 330
--	---	---

la infraestructura en un número muy limitado de emplazamientos, disminuyendo de forma notable la ocupación permanente del suelo y la fragmentación territorial.

En relación con las plataformas de los aerogeneradores, la superficie máxima utilizada durante la fase de obras en la Alternativa 1 asciende debido a las mayores dimensiones de los aerogeneradores de nueva generación. No obstante, debe destacarse que la mayor parte de esta superficie tiene carácter temporal, al destinarse al almacenamiento de componentes y a las operaciones de montaje.

Una vez finalizada la fase de construcción, parte de esta superficie podrán ser restaurados, manteniéndose únicamente la superficie estrictamente necesaria para la fase de explotación y mantenimiento del parque. En términos netos, esta circunstancia permite una reducción efectiva de la ocupación permanente del suelo respecto a la situación actual.

Asimismo, la Alternativa 1 conlleva una reducción del viario interno, tanto en longitud como en superficie ocupada. Esta disminución contribuye adicionalmente a reducir la artificialización del terreno, los movimientos de tierras y la fragmentación del territorio.

En conjunto, desde el punto de vista territorial, la Alternativa 1 presenta una implantación más racional y compacta, basada en la concentración de infraestructuras, la reducción de superficies ocupadas de forma permanente y la restauración de áreas afectadas temporalmente, lo que supone una mejora clara respecto a la configuración actual del parque.

4.4.3. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN Y A LOS HÁBITATS

Las afecciones sobre la vegetación y los hábitats derivadas de la implantación y explotación del parque eólico presentan diferencias significativas entre las alternativas analizadas, fundamentalmente asociadas al número de infraestructuras activas, a la superficie de ocupación permanente del suelo y a la posibilidad de restauración de las áreas afectadas.

En la Alternativa 0 (Parque eólico actual), la elevada densidad de aerogeneradores, plataformas, viales y líneas asociadas mantiene una afección permanente sobre la vegetación existente, al conservarse la totalidad de las infraestructuras actualmente en funcionamiento. Esta situación limita las posibilidades de recuperación natural de la cubierta vegetal, manteniendo de forma continuada

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 20 DE 330
--	---	---

superficies artificializadas y alteradas, con la consiguiente presión sobre los hábitats presentes en el ámbito del proyecto.

Por el contrario, la Alternativa 1 (Renovación tecnológica) permite una reducción neta de la superficie ocupada de forma permanente, como consecuencia del desmantelamiento de infraestructuras innecesarias y de la concentración de la nueva implantación en un número muy reducido de emplazamientos. Esta configuración posibilita la restauración de plataformas, viales y zanjas que dejan de ser necesarias, favoreciendo la recuperación progresiva de la vegetación y la mejora del estado de los hábitats afectados.

Asimismo, la reutilización de infraestructuras existentes, como las zanjas de líneas eléctricas subterráneas del parque actual, evita la generación de nuevas afecciones sobre suelos y comunidades vegetales no alteradas, reduciendo la extensión de los impactos durante la fase de construcción.

En conjunto, desde el punto de vista de la vegetación y los hábitats, la Alternativa 1 presenta una afección claramente menor y en gran parte reversible, al permitir la restauración de superficies actualmente ocupadas y reducir la presión sobre los ecosistemas presentes en el área de estudio.

4.4.4. FAUNA Y EFECTO BARRERA, CON ESPECIAL REFERENCIA A LA AVIFAUNA

Las infraestructuras eólicas pueden generar afecciones sobre la fauna, y en particular sobre la avifauna y los quirópteros, principalmente en forma de riesgo de colisión, efecto barrera y alteración de los patrones de desplazamiento. El análisis comparativo de ambas alternativas pone de manifiesto diferencias relevantes asociadas al número de aerogeneradores, a su distribución espacial, a las distancias entre ellos y a la tecnología empleada.

En la Alternativa 0 (parque eólico existente), la presencia de 10 aerogeneradores distribuidos en el ámbito de actuación determina una elevada densidad de elementos en rotación, con distancias relativamente reducidas entre máquinas. Esta configuración incrementa el efecto barrera sobre la fauna y quirópteros, al generar un espacio aéreo más fragmentado y con menor permeabilidad ecológica. Como consecuencia, se favorece la interferencia con las rutas de vuelo habituales, el incremento del riesgo de colisión y la alteración de los desplazamientos de especies sensibles, particularmente aves planeadoras. Asimismo,

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 21 DE 330
--	---	---

la tecnología actualmente instalada carece de sistemas avanzados de detección y mitigación, lo que limita la capacidad de gestión adaptativa del riesgo durante la fase de explotación.

Por su parte, la Alternativa 2 (renovación tecnológica) contempla la reducción del número de aerogeneradores a 4 unidades, lo que supone una disminución superior al 60 % del número de rotores en funcionamiento. Esta reducción se acompaña de un incremento significativo de las distancias entre aerogeneradores, lo que conlleva una menor densidad de obstáculos en el espacio aéreo y una mejora sustancial de la permeabilidad del territorio para la fauna voladora.

Adicionalmente, los aerogeneradores de nueva generación presentan una mayor altura de buje y, en consecuencia, una mayor distancia de la pala al suelo. Este aspecto resulta particularmente relevante en relación con los quirópteros, al reducir la probabilidad de coincidencia entre la zona de barrido del rotor y las alturas de vuelo más frecuentemente utilizadas por estas especies, disminuyendo así el riesgo potencial de afección.

A lo anterior se suma la incorporación de tecnologías avanzadas de mitigación, incluyendo sistemas de detección y parada automática (tales como sistemas de detección de fauna en tiempo real o estrategias de parada selectiva en condiciones de riesgo), que permiten reducir de forma muy significativa el riesgo de colisión, pudiendo llegar a niveles residuales o prácticamente nulos en escenarios de aplicación efectiva.

En consecuencia, desde el punto de vista de la fauna, y en particular de la avifauna y los quirópteros, la disposición actual de los aerogeneradores y la nueva configuración propuesta pone de manifiesto una mejora clara desde el punto de vista del riesgo para la avifauna.

La reducción del número de aerogeneradores de diez a cuatro supone, en primer lugar, una disminución directa del número de obstáculos presentes en el espacio aéreo, lo que conlleva una reducción proporcional de la probabilidad de colisión. A ello se suma que los resultados del seguimiento de vuelos y cruces de rapaces indican que la mayor parte de las interacciones con el parque se concentran en las posiciones correspondientes a los aerogeneradores 1 y 7, que actúan como puntos de cruce recurrente asociados a corredores de vuelo bien definidos.

La eliminación de estos aerogeneradores en la nueva configuración supone, por tanto, una reducción significativa del riesgo de mortalidad, al desaparecer los

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 22 DE 330
--	---	---

puntos donde se ha detectado una mayor frecuencia de vuelos a la altura del barrido de palas.

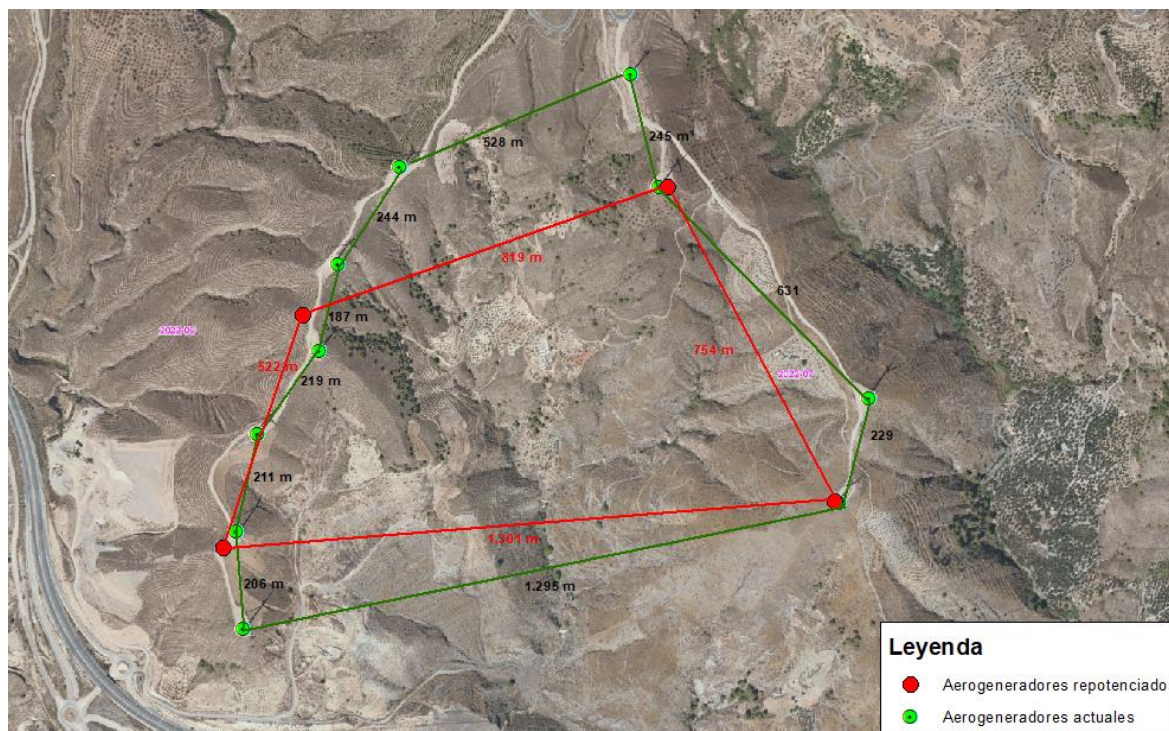
La alternativa 0 del parque eólico, constituida por 10 aerogeneradores, se organiza en dos alineaciones separadas entre sí aproximadamente 1 km. La primera alineación está formada por 6 aerogeneradores y la segunda por 4 aerogeneradores, con una separación media entre máquinas de unos 200 metros. Cada aerogenerador presenta una altura de buje de 78 metros, un diámetro de rotor de 82 metros y un área de barrido de 5.281 m². Esta disposición, caracterizada por una alta densidad de aerogeneradores y alineaciones relativamente continuas, genera un efecto barrera apreciable, especialmente para las rapaces y aves planeadoras, que se ven obligadas a modificar sus trayectorias o a concentrar los cruces en puntos concretos del parque.

La nueva disposición de los aerogeneradores, situando las máquinas entre las posiciones 2 y 3, entre las posiciones 5 y 6, y manteniendo los aerogeneradores en las posiciones equivalentes a los antiguos 8 y 10, se adapta de forma más favorable a la dinámica espacial observada en el uso del territorio por parte de las rapaces. Estas nuevas ubicaciones se sitúan fuera de los principales corredores de vuelo identificados y presentan una menor densidad de cruces, tal y como se desprende de la distribución espacial de los registros de rapaces observadas.

El parque eólico repotenciado (alternativa 1) estará constituido por 4 aerogeneradores, distribuidos igualmente en dos alineaciones separadas aproximadamente 1 km, pero con una disposición mucho más abierta. La primera alineación contará con 2 aerogeneradores separados unos 522 metros, mientras que la segunda alineación estará formada por 2 aerogeneradores con una separación aproximada de 754 metros. Cada uno de los nuevos aerogeneradores presenta una altura de buje de 113 metros, un diámetro de rotor de 163 metros y un área de barrido de 20.867 m². Aunque el tamaño unitario de las máquinas es mayor, la drástica reducción del número de aerogeneradores y el incremento significativo de la distancia entre ellos disminuyen de forma notable el efecto barrera, favoreciendo la detección temprana de las estructuras y la capacidad de evitación por parte de las aves en vuelo.

Por lo que la Alternativa 1 presenta un comportamiento ambiental claramente más favorable, al minimizar el efecto barrera, reducir el riesgo de colisión, mejorar la conectividad ecológica del territorio y optimizar la compatibilidad del

aprovechamiento eólico con los patrones de desplazamiento y uso del espacio de las especies presentes en el ámbito de estudio.



Comparativa del efecto barrera entre los aerogeneradores actuales y los repotenciados. Se han marcado las distancias en metros coloreada en color verde los actuales y en rojo los repotenciados.

4.4.5. PAISAJE Y PERCEPCIÓN VISUAL

El impacto paisajístico constituye uno de los factores ambientales más relevantes en la evaluación de instalaciones eólicas, debido a la elevada visibilidad de los aerogeneradores y a su capacidad para modificar la percepción del territorio a media y larga distancia.

En la Alternativa 0 (Parque eólico actual), la presencia de 10 aerogeneradores distribuidos en varias alineaciones genera una alta densidad de elementos verticales, lo que incrementa la fragmentación visual del paisaje y la percepción de artificialización del entorno. Esta configuración produce un impacto paisajístico acumulativo, al mantenerse numerosos elementos visibles de forma simultánea desde distintos puntos del área de influencia visual.

	DOCUMENTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 24 DE 330
--	---	---

Por el contrario, la Alternativa 1 (Renovación tecnológica) reduce el número de aerogeneradores a 4 unidades, concentrando la implantación en un número muy limitado de emplazamientos. Esta reducción de más del 50% en el número de máquinas permite una ordenación espacial más clara y coherente, disminuyendo la fragmentación visual y el número de elementos perceptibles en el paisaje.

Si bien los aerogeneradores propuestos en la alternativa de renovación presentan una mayor altura y tamaño unitario, la drástica reducción del número de estructuras visibles y su implantación más concentrada permiten una mejor integración paisajística global, reduciendo la sensación de saturación visual del territorio.

Adicionalmente, la eliminación de infraestructuras asociadas que dejan de ser necesarias (plataformas, viales y líneas), junto con la restauración de superficies afectadas, contribuye a una mejora progresiva del paisaje a medio y largo plazo.

En conjunto, desde el punto de vista paisajístico, la Alternativa 1 presenta un impacto claramente menor y más asumible, resultando más compatible con los valores visuales del entorno que el mantenimiento del parque en su configuración actual.

4.4.6. VALORACIÓN CUALITATIVA DE LAS ALTERNATIVAS

Con el fin de justificar la selección de la alternativa propuesta, se ha realizado una valoración cualitativa comparativa de los efectos de cada alternativa sobre los principales factores ambientales, cuyos resultados se recogen en la siguiente tabla.

Factor ambiental / territorial	Alternativa 0. Parque eólico actual (10 aerogeneradores)	Alternativa 1. Renovación tecnológica (4 aerogeneradores)	Valoración cualitativa comparativa
Producción energética y eficiencia	Aprovechamiento limitado del recurso eólico, con menor superficie de barrido y menor rendimiento por MW instalado.	Aprovechamiento muy eficiente del recurso eólico gracias al aumento del diámetro de rotor y de la superficie de barrido.	Alternativa 1 más eficiente y favorable.
Ocupación permanente del suelo	Elevada ocupación permanente por numerosas cimentaciones, plataformas y viales activos.	Ocupación permanente sensiblemente menor; gran parte de la ocupación es temporal y restaurable.	Mejora significativa en Alternativa 1.
Ocupación temporal del suelo	Ocupación ya consolidada, sin recuperación de superficies alteradas.	Ocupación temporal durante obras con restauración posterior de la mayor parte de las superficies afectadas.	Alternativa 1 ambientalmente más favorable.
Fragmentación del territorio	Alta fragmentación territorial por dispersión de infraestructuras.	Infraestructura concentrada en menos emplazamientos, con menor fragmentación.	Reducción de la fragmentación en Alternativa 1.
Vegetación	Afección permanente sobre la cubierta vegetal existente, con escasa capacidad de regeneración.	Restauración de áreas desmanteladas y recuperación progresiva de la vegetación.	Impacto menor en Alternativa 1.
Hábitats	Mantenimiento de la presión sobre los hábitats, incluidos los de mayor valor ambiental.	Reducción de la presión y mejora potencial del estado de los hábitats mediante restauración.	Alternativa 1 más favorable.
Fauna (avifauna y quirópteros)	Elevado efecto barrera y mayor riesgo de colisión por alta densidad de aerogeneradores.	Reducción muy significativa del efecto barrera y del riesgo de colisión, con tecnología más avanzada.	Mejora ambiental en Alternativa 1.
Paisaje	Alta densidad de aerogeneradores y fragmentación visual acusada.	Menor número de elementos visibles y ordenación espacial más coherente.	Impacto paisajístico más reducido en Alternativa 1.
Infraestructuras eléctricas	Mayor longitud y superficie afectada por zanjas y líneas subterráneas.	Reutilización de zanjas existentes y reducción significativa de nuevas afecciones.	Alternativa 1 más favorable.
Operación y mantenimiento	Mayor número de equipos, mayor tráfico interno y mayor consumo de recursos.	Menor número de equipos y mayor eficiencia operativa, con menos desplazamientos y emisiones indirectas.	Impacto reducido en Alternativa 1.
Contribución a la sostenibilidad y cambio climático	Menor eficiencia global en la relación energía producida/impacto ambiental.	Mayor eficiencia energética y contribución positiva a la reducción de emisiones de GEI.	Alternativa 1 claramente más favorable.

Tabla 3. Valoración cualitativa de la alternativa

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 26 DE 330
--	---	--

La valoración cualitativa comparativa evidencia que la Alternativa 1 (Renovación tecnológica) presenta afecciones ambientales claramente menores, junto con una mejora sustancial de la eficiencia energética y de la integración territorial, especialmente en los factores suelo, vegetación, hábitats, fauna y paisaje.

En consecuencia, la Alternativa 1 se configura como la opción ambientalmente más favorable y sostenible, justificándose plenamente su selección como alternativa preferente para el desarrollo del proyecto.

4.4.7. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LAS ALTERNATIVAS

Para cuantificar el comportamiento ambiental relativo de las alternativas se ha aplicado una matriz de valoración ponderada, basada en:

- Escala de impacto:
 - ✓ -2 impacto muy negativo
 - ✓ -1 impacto negativo
 - ✓ 0 impacto neutro
 - ✓ +1 impacto positivo
 - ✓ +2 impacto muy positivo
- Factor de ponderación (%) según la relevancia ambiental del medio afectado.
- Valor ponderado = Impacto × Peso.

La asignación de pesos a los factores ambientales son los siguientes:

Factor ambiental	Peso	Justificación
Suelo y territorio	15 %	Ocupación, cimentaciones, plataformas, movimientos de tierras.
Vegetación	10 %	Pérdida/alteración y capacidad de recuperación/restauración.
Hábitats	10 %	Presión sobre hábitats y reversibilidad por desmantelamiento/restauración.
Paisaje	20 %	Alta sensibilidad en parques eólicos por visibilidad y fragmentación visual.
Fauna (avifauna y quirópteros)	30 %	Riesgo de colisión y efecto barrera (factor crítico).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 27 DE 330
--	--	-----------------------------------

Factor ambiental	Peso	Justificación
Fragmentación / infraestructuras lineales	10 %	Viales, zanjas, continuidad ecológica y permeabilidad del territorio.
Ruido	5 %	Impacto local y gestionable.
Eficiencia energética y cambio climático	10 %	Producción renovable y relación energía/impacto territorial.
Total	100 %	

Tabla 4. Factores ambientales considerados en el análisis de alternativas y peso

La matriz de valoración resultante es la siguiente:

Factor	Peso	Alt. 1 impacto	Alt. 1 Valor ponderado	Alt. 2 impacto	Alt. 2 valor ponderado
Suelo y territorio	0,15	-1	-0,15	+1	+0,15
Vegetación	0,10	-1	-0,10	+1	+0,10
Hábitats	0,10	-1	-0,10	+1	+0,10
Paisaje	0,20	-1	-0,20	+1	+0,20
Fauna (avifauna/quirópteros)	0,30	-2	-0,60	+1	+0,30
Fragmentación / infraestructuras lineales	0,10	-1	-0,10	+1	+0,10
Ruido	0,05	-1	-0,05	0	0,00
Eficiencia energética y cambio climático	0,10	0	0,00	+2	+0,20
Resultado global	1,00		-1,30		+1,15

Tabla 5. Valoración cuantitativa del análisis de alternativa

El análisis cuantitativo ponderado realizado permite establecer una valoración global clara y objetiva del comportamiento ambiental de las alternativas consideradas.

La Alternativa 0 (Parque eólico actual) obtiene un resultado global negativo (-1,30), debido principalmente al elevado peso del factor fauna, que representa el 30 % de la ponderación total, y al efecto barrera significativo asociado a la alta densidad de aerogeneradores existentes. A ello se suma el mantenimiento de ocupaciones permanentes del suelo y de afecciones continuadas sobre la vegetación y los hábitats, sin posibilidad de recuperación de las superficies alteradas, lo que limita su comportamiento ambiental global.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 28 DE 330
---	--	---

Por el contrario, la Alternativa 1 (Renovación tecnológica) alcanza un resultado global positivo (+1,15), fundamentado en la reducción del número de aerogeneradores, lo que conlleva una disminución muy significativa del efecto barrera y del riesgo para la fauna, especialmente para la avifauna. Asimismo, esta alternativa favorece la restauración de superficies ocupadas de forma temporal, reduce la ocupación permanente del suelo y mejora de forma clara la eficiencia energética del parque, al incrementar la superficie de barrido por MW instalado sin necesidad de aumentar la potencia nominal.

En consecuencia, la valoración cuantitativa ponderada confirma de manera objetiva que la Alternativa 2 (Renovación tecnológica) presenta un comportamiento ambiental claramente más favorable, resultando la opción ambientalmente preferente para el desarrollo del proyecto y justificándose plenamente su selección frente al mantenimiento del parque eólico en su configuración actual.

4.5. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS RESPECTO AL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO EXISTENTE

Con motivo de la repotenciación del Parque Eólico Las Lomas, se plantea la necesidad de analizar las posibles alternativas técnicas para el desmantelamiento de las cimentaciones que conforman las plataformas de los aerogeneradores existentes, en el marco de las actuaciones para el desmantelamiento de aquellos aerogeneradores que quedan fuera de uso y aquellos que se modifican parcialmente en el proceso de repotenciación.

El nuevo diseño del parque prevé la reducción del número de aerogeneradores de 10 unidades a 4 unidades, manteniendo la potencia total instalada y reutilizando las infraestructuras existentes, tales como caminos de acceso, plataformas, cimentaciones y red de evacuación eléctrica. Es en esta reducción y modificación parcial de algunos aerogeneradores donde se plantea el desmantelamiento de las cimentaciones que las soportan de cara a su futura restauración ambiental. Dado que la localización de los nuevos aerogeneradores queda limitada al ámbito del parque eólico actual, se ha considerado oportuno evaluar distintas alternativas de gestión para el desmantelamiento de las cimentaciones de los aerogeneradores descartados, atendiendo a criterios de viabilidad técnica, impacto ambiental, restauración paisajística, coste económico y seguridad. Se analizan a continuación tres alternativas:

- Alternativa 0: No actuación sobre las cimentaciones existentes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 29 DE 330
--	--	---

- Alternativa 1: Retirada completa de las cimentaciones.
- Alternativa 2: Retirada parcial de las cimentaciones.

4.5.1. ALTERNATIVA 0. DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS EXISTENTE.

La alternativa 0 consiste en el mantenimiento de la situación actual, esto es, no intervenir sobre las cimentaciones actuales tras el desmontaje de los aerogeneradores. Por tanto, las zapatas y elementos estructurales de hormigón armado permanecerían en su ubicación original, enterradas y cubiertas por el terreno circundante, sin ejecutar operaciones de demolición ni retirada de materiales ni intervención adicional.

Descripción técnica:

- I. No se realiza excavación ni demolición.
- II. No se generan residuos ni se requiere transporte a vertedero.
- III. Se mantiene la estabilidad actual del terreno y de las plataformas.
- IV. La restauración superficial se limita al extendido de la capa vegetal sobre la zona afectada.

Ventajas:

- 1) Mínimo impacto ambiental inmediato: Genera un impacto ambiental mínimo durante su ejecución, al no requerir movimiento de tierras ni transporte de residuos.
- 2) Reducción total de consumo energético y de recursos materiales. Es la opción de menor coste económico y menor consumo de recursos materiales y energéticos
- 3) Evita la emisión de polvo, ruido o vibraciones asociadas a las labores de demolición.

Inconvenientes:

- 1) No recuperación completa del terreno natural, manteniéndose un volumen considerable de hormigón en el subsuelo: Las cimentaciones, al quedar soterradas, pueden alterar la dinámica natural del terreno, afectando la permeabilidad del suelo y la regeneración vegetal.
- 2) No se recupera completamente la funcionalidad del suelo: Limitando sus usos futuros para fines agrícolas o restauraciones forestales.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 30 DE 330
--	--	---

- 3) Incompatibilidad con los objetivos de restauración ambiental: Exigidos en proyectos de desmantelamiento.
- 4) Desde un punto de vista paisajístico y ambiental, no supone una restauración completa del entorno natural.

Aunque esta opción implica un bajo impacto inmediato, no se considera adecuada a efectos de la restauración y del cumplimiento de la normativa ambiental aplicable en procesos de desmantelamiento. Si bien esta alternativa minimiza el impacto durante su ejecución, no garantiza la restauración ambiental ni paisajística del espacio, por lo que se considera no recomendable dentro del marco de la repotenciación planteada

4.5.2. ALTERNATIVA 1 DEL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS EXISTENTE MEDIANTE LA RETIRADA COMPLETA DE LAS CIMENTACIONES.

Esta alternativa plantea el picado, excavación, fragmentación, carga y transporte a vertedero autorizado de la totalidad del volumen de las cimentaciones existentes, incluyendo hormigón, armaduras metálicas y materiales de asiento.

Tras la retirada completa de los cimientos, se prevé la restauración ambiental integral del terreno, mediante relleno con material natural procedente del entorno, extendido de capa vegetal y revegetación con especies autóctonas

Descripción técnica:

- I. Excavación completa de las zapatas.
- II. Trituración y separación de materiales (hormigón y acero).
- III. Transporte y gestión en vertedero homologado o planta de valorización de RCD.
- IV. Relleno, compactación y restauración morfológica del terreno.
- V. Extendido de tierra vegetal y revegetación con especies autóctonas seleccionadas.

Ventajas:

- 1) Restauración total del terreno, eliminando completamente los elementos antrópicos y restituyendo sus características naturales y funcionales.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 31 DE 330
--	---	--

- 2) Se logra el máximo grado de integración paisajística, recuperando la morfología natural del entorno
- 3) Cumple de forma estricta con los criterios ambientales y de restauración total aplicables a proyectos de desmantelamiento.
- 4) Evita alteraciones geotécnicas o hídricas y garantiza la recuperación funcional del suelo

Inconvenientes:

- 1) Requiere grandes volúmenes de excavación, lo que implica un elevado consumo energético y de maquinaria pesada.
- 2) Genera mayor impacto ambiental y paisajístico temporal, debido al movimiento de tierras, transporte de residuos y generación de polvo y ruidos.
- 3) Supone un mayor coste económico y una mayor duración del proceso de desmantelamiento con afección acústica al entorno natural.
- 4) Puede afectar de forma significativa a la estabilidad del terreno y a los accesos existentes durante las obras.

La alternativa 1 garantiza la completa restauración del emplazamiento y elimina totalmente los restos de las cimentaciones existentes. Sin embargo, debido a su mayor impacto ambiental y técnico, así como al incremento de costes, se considera adecuada únicamente en casos en los que sea imprescindible una restauración integral o el emplazamiento vaya a destinarse a otros usos incompatibles con la presencia de cimentaciones.

4.5.3. ALTERNATIVA 2 DEL DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO LAS LOMAS EXISTENTE MEDIANTE LA RETIRADA PARCIAL DE LAS CIMENTACIONES

Esta alternativa propone el picado, recogida y retirada a vertedero autorizado de la mitad superior de las cimentaciones, es decir, la extracción de la mitad superior de cada zapata, hasta una profundidad suficiente que permita la restauración superficial y la integración paisajística del emplazamiento establecida en 50 cm, dejando enterrada la parte inferior que no afecta a la morfología del terreno ni a la futura reutilización del emplazamiento

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 32 DE 330
--	---	--

Una vez retirado el material superficial, se procede a rellenar el hueco resultante con material natural y a restaurar ambientalmente la zona mediante extendido de tierra vegetal y revegetación.

Descripción técnica:

- I. Picado y demolición de la parte superior de la cimentación.
- II. Separación y gestión de los residuos de hormigón y acero en vertedero autorizado.
- III. Relleno, compactación y restauración morfológica del terreno.
- IV. Nivelación, extendido de tierra vegetal y revegetación con especies autóctonas seleccionadas.

Ventajas:

- 1) Reduce considerablemente el impacto ambiental, técnico y paisajístico frente a la alternativa de retirada completa.
- 2) Disminuye los volúmenes de excavación y transporte de residuos (en torno al 50%), reduciendo también las emisiones y el consumo energético
- 3) Permite una restauración superficial efectiva, recuperando la integración paisajística del entorno.
- 4) Supone un equilibrio entre la recuperación ambiental y la viabilidad económica y técnica del desmantelamiento.
- 5) Mantiene la estabilidad del terreno, al conservar parte del bloque de hormigón enterrado

Inconvenientes:

- 1) Permanencia de una parte residual de hormigón enterrada, al no eliminarse completamente la cimentación.
- 2) Restauración parcial del terreno, aunque suficiente desde el punto de vista visual y funcional, pero no desde el punto de vista geotécnico o agrícola.
- 3) Posible condicionante para usos futuros del suelo en caso de cambio de uso intensivo.

La alternativa 2 constituye una solución intermedia óptima, al combinar una reducción significativa de los impactos ambientales y técnicos con una restauración efectiva del paisaje y un coste moderado. Su menor impacto, junto con la

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 33 DE 330
---	---	--

compatibilidad con los objetivos del proyecto de repotenciación, hacen de esta opción la alternativa más recomendable para el desmantelamiento de las cimentaciones existentes en el Parque Eólico Las Lomas.

4.5.4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

Desde el punto de vista ambiental, la retirada parcial de las cimentaciones permite alcanzar un equilibrio óptimo entre la reducción de impactos directos y la efectiva restauración del medio.

- I. Reducción de la afección al terreno: Al limitar la excavación a la mitad superior de la cimentación, se evita una alteración profunda del perfil del suelo, conservando su estabilidad natural y reduciendo el riesgo de erosión y compactación excesiva.
- II. Minimización de residuos generados: La cantidad de material demolido se reduce en torno al 50 % respecto a la retirada completa, lo que implica menor transporte de residuos y menor necesidad de vertedero autorizado, reduciendo así el consumo energético y las emisiones asociadas.
- III. Protección de la vegetación y fauna del entorno: Las obras necesarias se concentran en un área limitada y durante un periodo reducido, evitando molestias prolongadas a la fauna y facilitando la recuperación natural de la vegetación.
- IV. Restauración ambiental efectiva: Tras la retirada parcial, se restituye la capa de tierra vegetal y se revegeta con especies autóctonas, alcanzando una restauración superficial completa, suficiente para la integración paisajística del terreno.

Por todo ello, esta alternativa se considera ambientalmente favorable, al minimizar los impactos asociados a las obras de demolición y transporte, y al garantizar una recuperación visual y ecológica adecuada del entorno.

4.5.5. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Desde el punto de vista técnico, la alternativa 2 presenta una alta viabilidad constructiva y una ejecución más segura y controlada que la retirada total:

- I. Menor complejidad de obra: La demolición parcial reduce los riesgos asociados a excavaciones profundas, especialmente en terrenos con presencia de cimentaciones masivas o suelos heterogéneos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 34 DE 330
---	---	--

- II. Estabilidad geotécnica garantizada: Al conservar la parte inferior de la zapata, se mantiene la estabilidad del terreno y se evita la formación de huecos o asentamientos diferenciales.
- III. Compatibilidad con la futura implantación de nuevos aerogeneradores: La retirada parcial no interfiere con la construcción de nuevas cimentaciones próximas ni con la red de drenaje o conducciones existentes.
- IV. Durabilidad y seguridad: Los materiales que permanecen enterrados no presentan riesgos de contaminación ni afectaciones estructurales, dado su carácter inerte y su confinamiento en el subsuelo.

En consecuencia, la alternativa ofrece una solución técnicamente solvente, segura y con menor demanda de recursos constructivos, alineada con los principios de eficiencia y sostenibilidad en ingeniería civil aplicada al sector eólico.

4.5.6. JUSTIFICACION ECONÓMICA

El análisis comparativo de costes muestra que la alternativa 2 reduce significativamente el presupuesto respecto a la retirada total, sin comprometer la restauración ni la seguridad del emplazamiento.

- I. Disminución del volumen de excavación y transporte, lo que reduce los costes de maquinaria y combustible.
- II. Menor gasto en gestión de residuos y tasas de vertedero, al generarse aproximadamente la mitad de material demolido.
- III. Ahorro en tiempos de ejecución, con la consiguiente reducción de costes indirectos (personal, vigilancia ambiental, control de obra).

El resultado es una alternativa económicamente eficiente, que optimiza la relación entre inversión y resultado ambiental obtenido, ajustándose al principio de proporcionalidad económica y ambiental recogido en la normativa aplicable

4.5.7. JUSTIFICACION PAISAJÍSTICA

La integración paisajística constituye uno de los objetivos prioritarios del desmantelamiento. La retirada parcial seguida de relleno y revegetación superficial permite una restauración visual completa del terreno, indistinguible de su entorno inmediato, especialmente en el medio rural donde se ubica el parque eólico. La afección temporal durante las obras es muy limitada y fácilmente mitigable mediante

la aplicación de medidas preventivas y correctoras adecuadas a su actuación. De este modo, el impacto visual y paisajístico final se considera prácticamente nulo, alcanzándose los objetivos de restitución morfológica y estética del paisaje.

4.5.8. CONCLUSIONES SOBRE LA JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta los parámetros técnicos, ambientales, económicos y paisajísticos analizados, se concluye que la alternativa 2 —retirada parcial de las cimentaciones— constituye la opción más adecuada dentro del marco del proyecto de repotenciación del Parque Eólico Las Lomas, por las siguientes razones fundamentales:

- 1. Minimiza los impactos ambientales, al reducir el volumen de excavación, el consumo energético y las emisiones asociadas.
- 2. Ofrece plena viabilidad técnica y constructiva, garantizando la estabilidad del terreno y la seguridad de las actuaciones.
- 3. Reduce significativamente los costes económicos y el plazo de ejecución, optimizando los recursos del proyecto.
- 4. Asegura la restauración ambiental y paisajística superficial, logrando una integración adecuada con el entorno natural.

A la vista del análisis comparativo, se resumen los resultados de evaluación en la siguiente tabla:

ALTERNATIVAS	IMPACTO AMBIENTAL	VIABILIDAD TÉCNICA	COSTE ECONÓMICO	GRADO DE RESTAURACIÓN	VALORACIÓN GLOBAL
ALTERNATIVA 0 No actuación	Bajo en ejecución / Alto a largo plazo	Alta	Muy bajo	Bajo	Descartada
ALTERNATIVA 1 Retirada completa	Alto	Media	Alto	Muy alto	Apta, pero con impacto elevado

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 37 DE 330
--	--	-----------------------------------

En la 6 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]	DIÁMETRO 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 6. 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 7. Coordenadas accesos 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 8.

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

Tabla 8. 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 9.

PUNTO	TM	X	Y
SET Tablate	El Pinar	453.819	4.085.893

Tabla 9. Coordenadas de los vértices de la SET Tablate en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

5.2. LOCALIZACIÓN Y ACCESOS PARQUE EÓLICO REPOTENCIADO

El ámbito del proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas repotenciado incluye, 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 siguiente figura

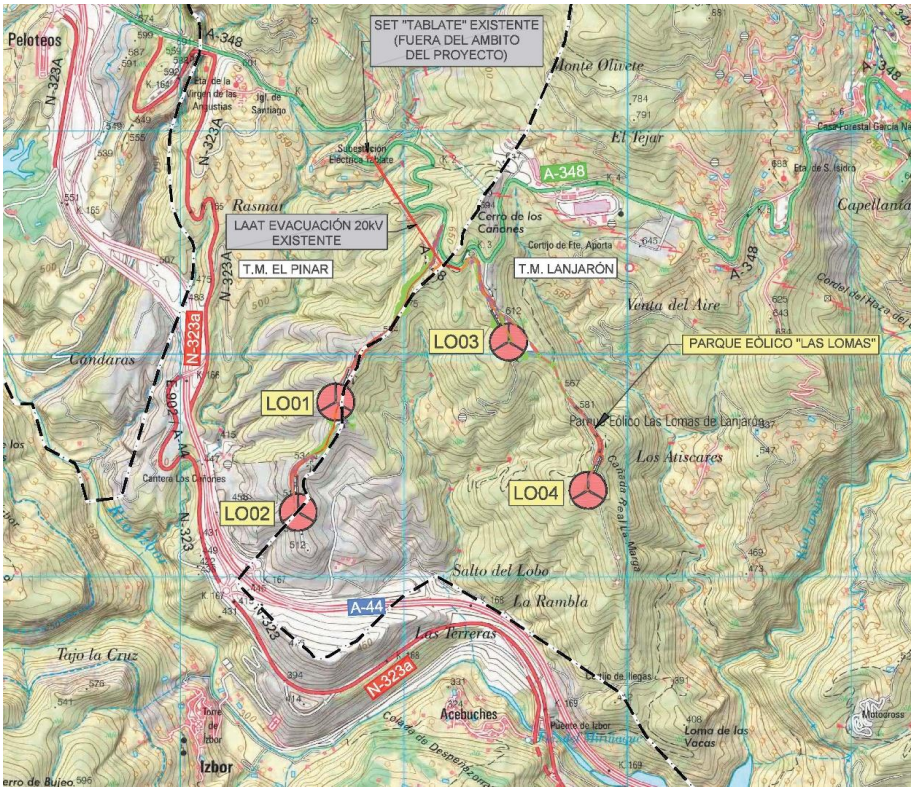


Figura 2. Ubicación de las infraestructuras del parque eólico Las Lomas repotenciado.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 39 DE 330
--	--	---

La relación de emplazamientos de los aerogeneradores propuestos para la repotenciación se indica en la siguiente tabla.

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

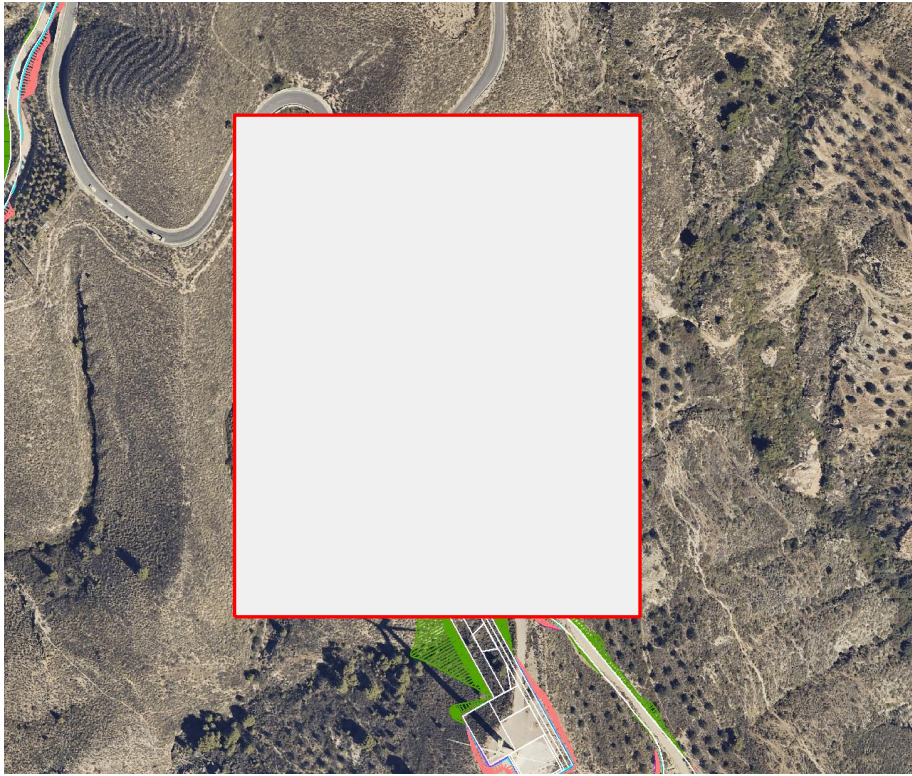
Tabla 10. coordenadas aerogeneradores en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

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 kilométrico (P.K.) 2+700. Para acceder al ramal este se proyecta un nuevo acceso, desde el P.K. 2+950 de la misma carretera.

Los ramales correspondientes a LO01 y LO02 mantendrán los accesos existentes, si bien se procederá a su adecuación para garantizar su correcto uso y adaptación a las necesidades del proyecto. En cambio, en el caso de los ramales LO03 y LO04, las condiciones actuales del terreno, especialmente la pendiente, junto con las dimensiones y requerimientos operativos de la maquinaria, hacen inviable la utilización de los accesos existentes.

La adaptación de los accesos LO03 y LO04 implicaría la ejecución de una actuación civil de gran envergadura, con un volumen considerable de movimiento de tierras, lo que supondría un impacto significativo tanto desde el punto de vista técnico como ambiental y económico.

Por este motivo, se considera más adecuada la ejecución de un nuevo camino de acceso. Aunque esta solución implica la apertura de una nueva traza, presenta una afección global menor en comparación con la alternativa de acondicionar los accesos actuales, optimizando así la viabilidad del proyecto y reduciendo las intervenciones necesarias sobre el terreno.



Ramales LO03 y LO04 y nuevo acceso propuesto para parque eólico repotenciado

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

Tabla 11. 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 .

PUNTO	TM	X	Y
SET Tablate	El Pinar	453.819	4.085.893

Tabla 12. 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.

APOYO	TM	X	Y
-------	----	---	---

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 41 DE 330
--	---	--

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 13. Coordenadas de los apoyos donde se realizan las conversiones aéreo-subterráneas, en el sistema de referencia ETRS89-UTM30N.

5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO ACTUAL

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.

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-generator 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 42 DE 330
---	---	--

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.

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/Ila, 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.

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.

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. 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.

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 se emplean conductores unipolares de aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y de secciones comprendidas entre 150 y 240 mm².

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 43 DE 330
--	---	--

Los conductores se ubican en zanjas, mayoritariamente con relleno de tierras, ubicadas paralelamente a los viales internos del parque eólico. El tramo de la red interna del parque eólico con línea aérea se realiza con conductor de aluminio RHV de 110 mm² de sección, los soportes de la línea son de tipo torre metálica de celosía.

5.3.1. DESMANTELAMIENTO PARQUE EÓLICO ACTUAL

5.3.1.1. COMPONENTES AEROGENERADORES

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.

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 prima en determinados procesos de producción de cemento, o proceder a su separación por medio de algún proceso químico.



Figura 3. Vista lateral y unión con el buje de las palas de un aerogenerador.

BUJE

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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 44 DE 330
---	---	--

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 tereftalato 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 planetario 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 45 DE 330
---	---	--

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.

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 4: Vista lateral y superior tramo de torre de un aerogenerador.

CABINAS DE MEDIDA Y PROTECCION

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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 46 DE 330
---	---	--

Las celdas de protección son de tipo monobloque, con toda su aparamenta contenida en una única envolvente metálica, hermética y con aislamiento SF₆.

CIMENTACION DE HORMIGON 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. Si no, se eliminará a través de depósito en vertedero de residuos inertes.



Figuras 5 y 6: cimentación aerogenerador con hormigonado terminado y vista del armado.

JAULA DE PERNOS

En el centro de la zapata, y atravesado por armaduras, se sitúa la jaula de pernos la cual va sujeta 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 47 DE 330
--	--	--



Figura 7: tramo unión torre con cimentación, jaula de pernos.

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 8. 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 seccionable de este.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 48 DE 330
--	---	--

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 realizará 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 9. Zanja para cables y arqueta de unión.

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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 49 DE 330
---	---	--

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 10. 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 mm² 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.

5.3.1.2. OPERACIONES DE DESMATELAMIENTO 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).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 50 DE 330
---	---	--

- 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.

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 finalizadas la explotación del parque eólico.
- 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.
- 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 51 DE 330
---	---	--

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.
- 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.
- 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 52 DE 330
---	---	--

de control, etc., serán retirados con el desmontaje de la góndola y los tramos de la torre.

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

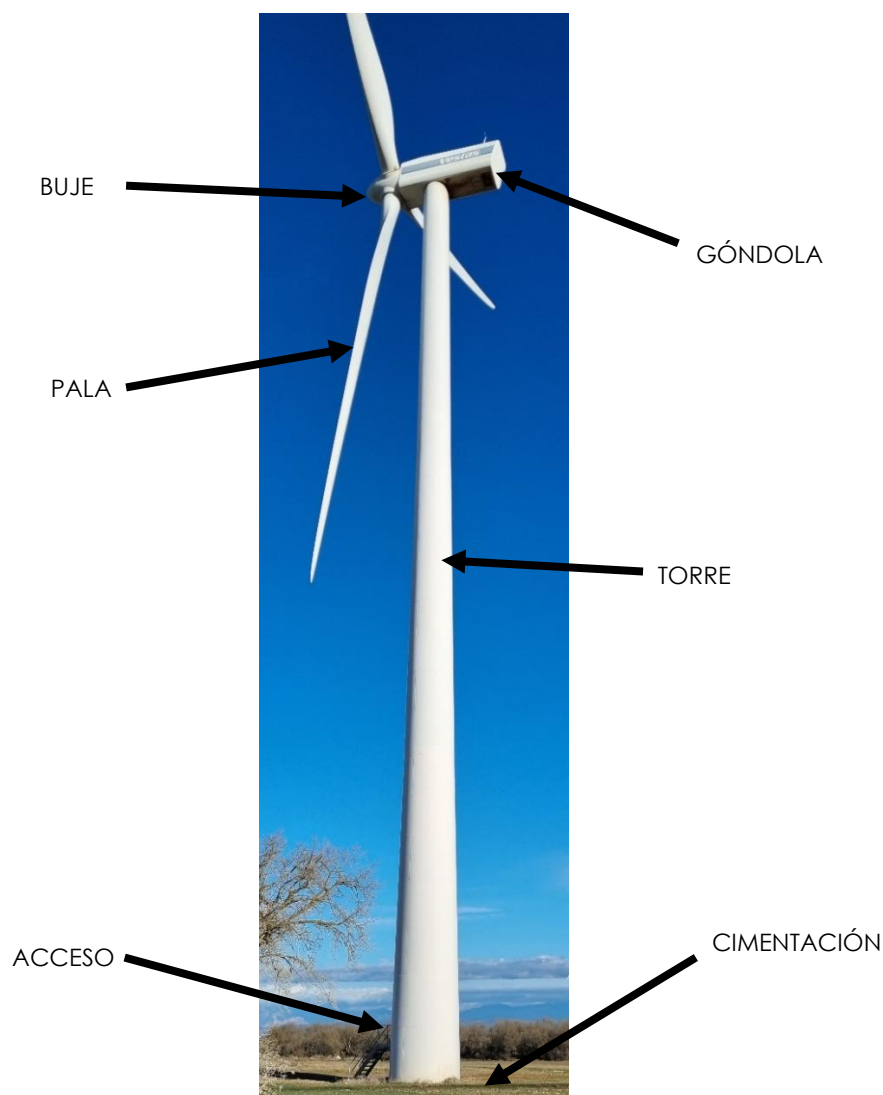


Figura 11. Componentes mecánicos aerogenerador.

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.

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.

El buje se retirará conjuntamente con la góndola.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 54 DE 330
--	--	---

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.

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.

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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 55 DE 330
---	---	--

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.

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.

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.

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 especies que se sitúan en el entorno de los viales.

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.

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 14. composición principales componentes de un aerogenerador.

Todos los elementos metálicos serán reciclados, pudiendo obtener un beneficio a través de su venta 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 15. Masa elementos de los aerogeneradores.

5.3.1.3. RESTAURACION AMBIENTAL

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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 57 DE 330
--	--	--

Se verificará que cada uno de los elementos desmantelados se gestionen 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 que las estrictamente necesarias (plataforma y 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.

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

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:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 58 DE 330
--	---	--

- 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).

5.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE PARQUE EÓLICO LAS LOMAS REPOTENCIADO

Se proyecta instalar 4 aerogeneradores de 3,75 MW de potencia nominal unitaria, totalizando 15 MW de potencia total del parque eólico, correspondiente a la potencia concedida en el punto de conexión, 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 siguiente tabla:

INFRAESTRUCTURA EÓLICA	
Número de aerogeneradores	4

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 59 DE 330
--	---	-----------------------------------

INFRAESTRUCTURA EÓLICA	
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	
Superficie viales nuevos [m²]	14.950,80
Acondicionamiento Superficie viales existentes [m²]	8.422,25
Superficie plataformas de montaje temporal [m²]	22.862,79
Superficie plataformas de montaje permanente (m²)	4.990,85
INFRAESTRUCUTRA ELÉCTRICA	
Tensión nominal RSMT [kV]	20
Número de circuitos	2

Tabla 16. Principales características técnicas parque eólico Las Lomas repotenciado.

5.4.1. INFRAESTRUCTURA EÓLICA

5.4.1.1. AEROGENERADOR VESTAS V163-4.5 MWTM 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 [1], o similar, de una potencia nominal de 3,75 MW, 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 (*pitch regulated*) y sistema de guiñada activo (*yaw system*).

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.

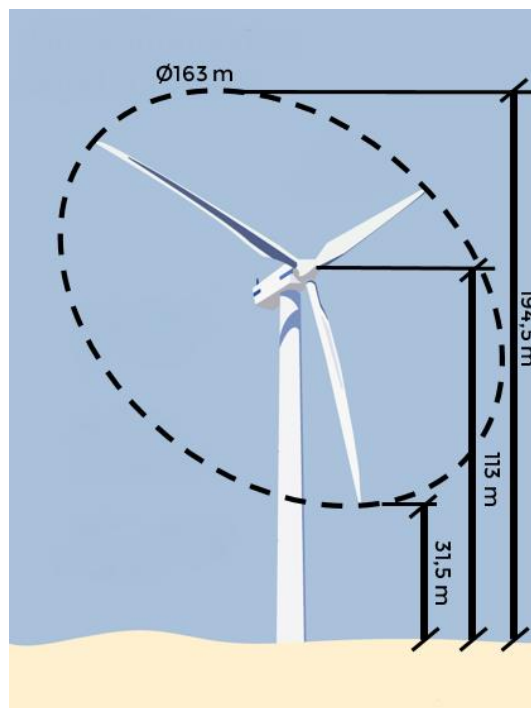


Figura 12. Dimensiones del aerogenerador

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 control mediante un sistema SCADA garantiza que en ningún caso se pueda generar más potencia de la concedida en el punto de conexión.

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.

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 $\pm$ 0,5 Hz y a

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 61 DE 330
--	--	---

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.

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 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 indica en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Potencia nominal	3,75 MW

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 62 DE 330
--	---	--

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 16. Características principales de los aerogeneradores.

5.4.1.2. 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

5.4.1.3. 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

5.4.1.4. 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).

5.4.2. COMPONENTES MECÁNICOS

5.4.2.1. 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 63 DE 330
---	---	--

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 m²
- 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°)

5.4.2.2. 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 punta 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

5.4.2.3. 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 64 DE 330
---	---	--

5.4.2.4. SISTEMA DE PASO VARIABLE (PITCH SYSTEM)

La turbina cuenta con un sistema de paso variable para 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 e interno
- Presión: 260 bar

5.4.2.5. 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.

5.4.2.6. 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.

5.4.2.7. 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 65 DE 330
---	---	--

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.

5.4.2.8. 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

5.4.2.9. RODAMIENTO GENERADOR

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

5.4.2.10. ACOPLÉ 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.

5.4.2.11. 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 66 DE 330
---	---	--

5.4.2.12. 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.

5.4.2.13. 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 desde 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.

5.4.2.14. 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.

5.4.2.15. 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 67 DE 330
---	---	--

5.4.3. COMPONENTES ELÉCTRICOS

5.4.3.1. 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

5.4.3.2. 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

5.4.3.3. 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 autoextinguibles. Los devanados son de conexión en

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 68 DE 330
---	---	--

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

5.4.3.4. 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 mm²

5.4.3.5. APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

La aparamenta de media tensión se encuentra instalada en el pie de la torre, es de aislamiento en gas SF₆. 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.

5.4.3.6. 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 69 DE 330
---	---	--

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

5.4.3.7. 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.

5.4.3.8. 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.

5.4.3.9. 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.

5.4.3.10. 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 complejidad del sistema se consigue combinando un número 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 70 DE 330
---	---	--

- 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

5.4.4. SISTEMAS DE SEGURIDAD

5.4.4.1. 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.

5.4.4.2. PROTECCIONES PARA CORTOCIRCUITO

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

5.4.4.3. 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.

5.4.4.4. 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 71 DE 330
---	---	--

5.4.4.5. 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.

5.4.4.6. 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 anclaje. Se dispone de extintor manual de 5-6 kg de CO₂, botiquín de primeros auxilios y manta ignífuga, ubicados en la góndola. Así como la señalización de seguridad y peligros y los manuales de operación necesarios.

5.4.4.7. 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”, publicada por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

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

5.4.5. 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 72 DE 330
--	--	---

turbinas eólicas, cuya cromacidad estará comprendida dentro de los límites establecidos en el Real Decreto 862/2009.

5.4.5.1. COLORES

Los colores de 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.

5.4.5.2. 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 las 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 73 DE 330
--	--	--

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.

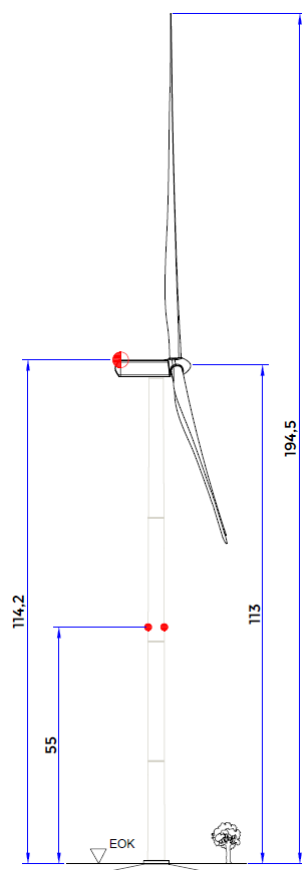


Figura. Sistema balizamiento.

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

5.5. 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 siguiente tabla:

TIPO AFECCIÓN	AFECCIÓN
Nuevos viales	14.950,80 m
Acondicionamiento viales existentes	8.422,25 m
Plataformas de montaje (temporales)	22.862,79 m ²
Plataforma O&M (permanentes)	4.990,85 m ²
Servidumbre vuelo aerogeneradores	83.468,96 m ² (20.867,24 m ² x 4)
Cimentaciones aerogeneradores	1.809,56 m ²
Zanja conductores	1.693,19 m ²

Tabla 17. Características generales obra civil parque eólico Las Lomas repotenciado.

Una vez finalizadas las obras de repotenciación se retirarán todos los elementos temporales y se procederán a restaurar estos mismos.

5.5.1. TOPOGRAFÍA Y GEOLOGÍA

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

El sistema geodésico de referencia es el llamado ETRS89 (*European Terrestrial Reference System 1989*), establecido como oficial por el Real Decreto 1071/2007,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 75 DE 330
--	--	---

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 Terrestrial 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:

- 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 76 DE 330
---	---	--

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.

5.5.2. TRANSPORTE Y MONTAJE DE LOS AEROGENERADORES

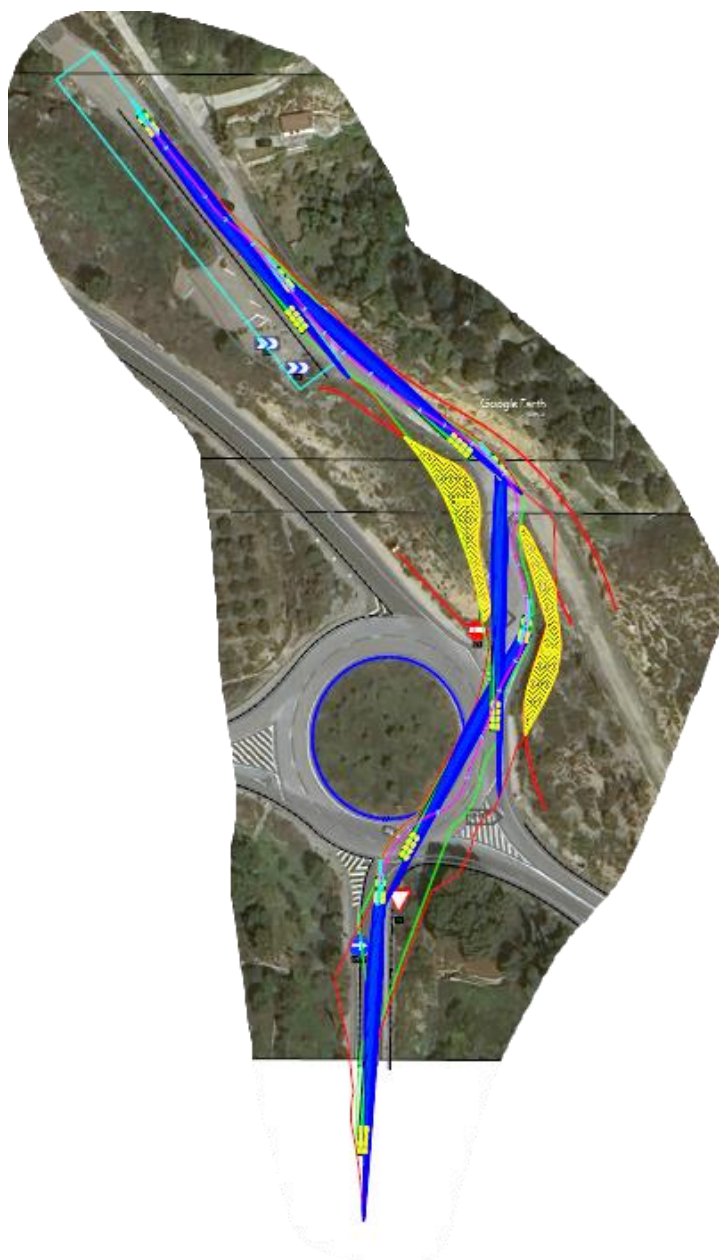
El transporte y montaje de los aerogeneradores se realizará según las especificaciones indicadas por el tecnólogo fabricante de las máquinas.

En relación con las necesidades logísticas asociadas al transporte de los componentes de los aerogeneradores hasta el emplazamiento, se hace constar que se ha llevado a cabo un análisis preliminar de accesos y posibles afecciones sobre la red viaria existente, recogido en el *Road Survey* elaborado por la entidad IGEA Consultores.

Este análisis se enmarca en una fase de planificación logística y tiene carácter meramente informativo dentro del presente Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, quedando fuera del alcance del proyecto evaluado. En consecuencia, las actuaciones que pudieran derivarse del mismo no forman parte de las actuaciones objeto de evaluación ambiental en este documento.

El citado estudio identifica la necesidad de eventuales intervenciones puntuales sobre determinadas infraestructuras viarias con el fin de mejorar las condiciones de accesibilidad, seguridad y maniobrabilidad de los transportes especiales. En particular, destacan afecciones asociadas a las actuaciones denominadas Actuación 3 (A-44, enlace con la A-348) y Actuación 4 (A-348).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 77 DE 330
---	--	--



Cabe señalar que el nivel de detalle, definición técnica y, en su caso, tramitación administrativa de dichas actuaciones se desarrollará en proyectos específicos independientes (p. ej., proyecto de carreteras), que serán sometidos, en su caso, a los procedimientos de autorización que correspondan ante los organismos competentes.



Se incluye una estimación de los movimientos de tierras asociados a las actuaciones identificadas:

- Firme de zahorra (15 cm): 447,9 m³
- Desmonte en tierra: 2.409,3 m³
- Terraplén: 160,5 m³

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 18. Equipos de transporte para los diferentes componentes a transportar.

5.5.2.1. DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS A TRANSPORTAR

Los datos básicos de los componentes de los aerogeneradores a transportar se indican en la siguiente tabla:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 79 DE 330
--	--	-----------------------------------

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

Tabla 19. 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.

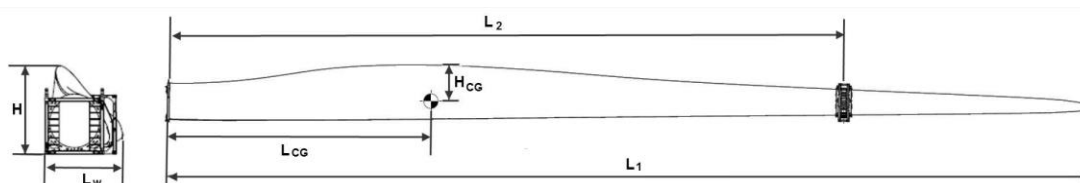


Figura 13. Pala en posición de transporte, con el correspondiente útil.

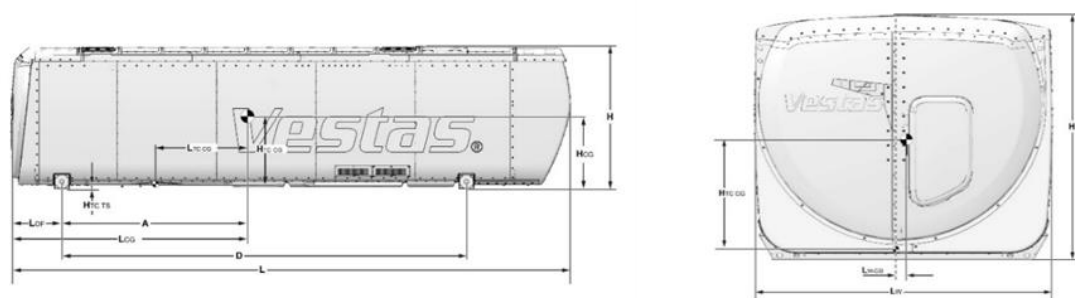


Figura 14. Góndola sin transmisión.

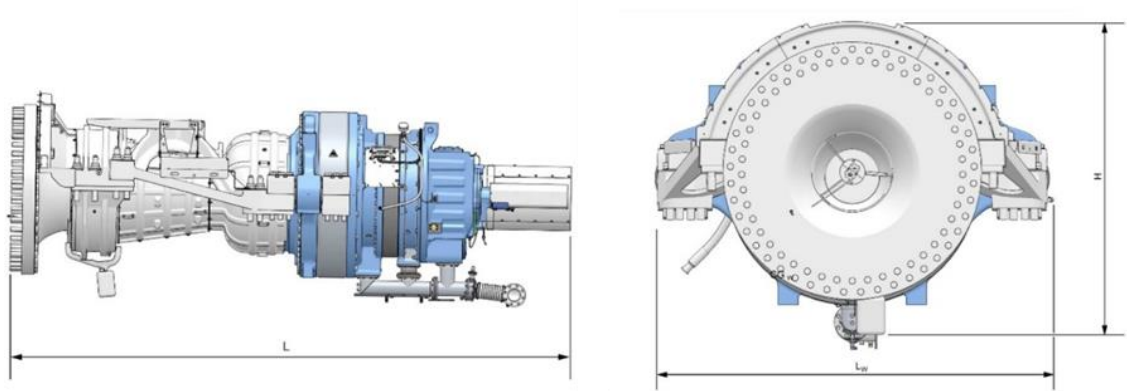


Figura 15. Transmisión sin protecciones.

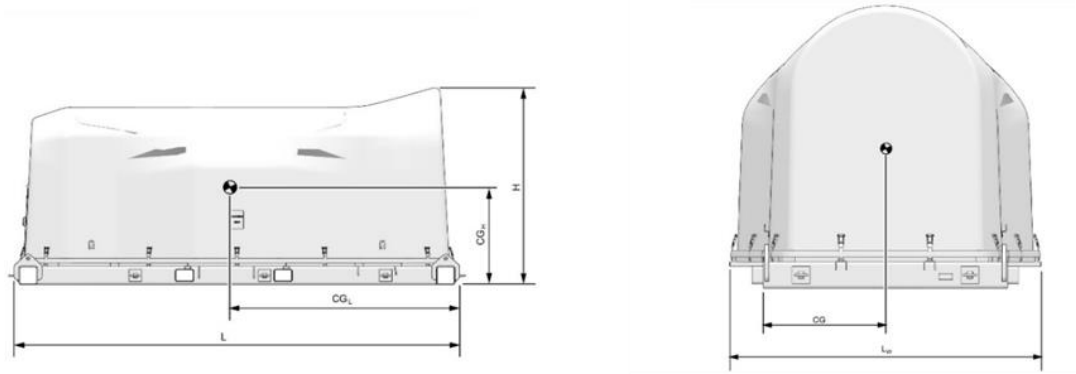


Figura 16. Transmisión con útiles y protección para su transporte.

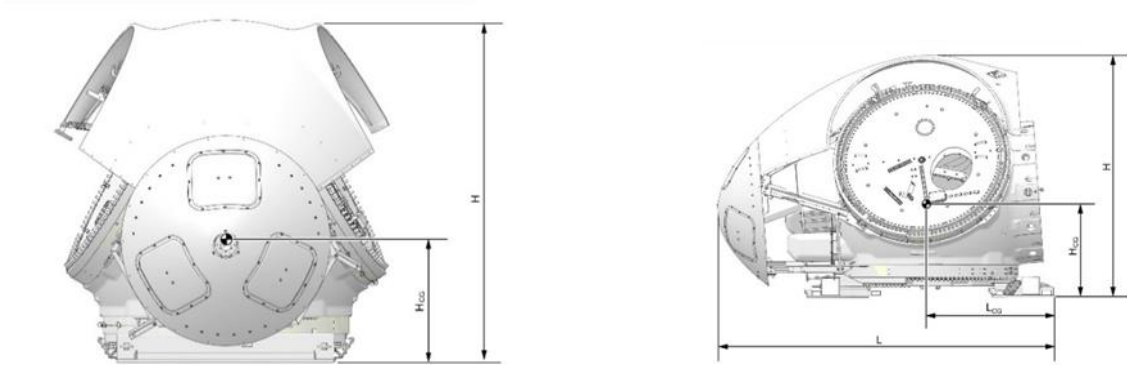


Figura 17. Buje.

5.5.3. 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 siguiente tabla se detallan

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 81 DE 330
--	--	-----------------------------------

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/m ² , Ev2 > 50 MPa, Ev2/Ev1 < 3

Tabla 20. Requerimientos transportes especiales.

De los transportes indicados en la tabla 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 siguiente figura se muestra su configuración.

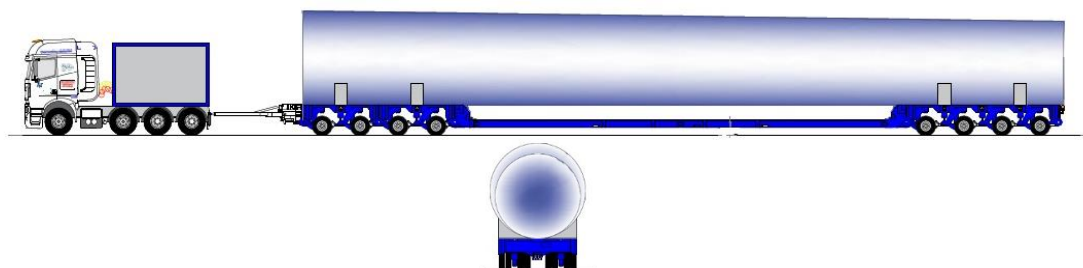


Figura 18: Esquema del transporte de tubo con axel line.

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 y la Figura. 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.

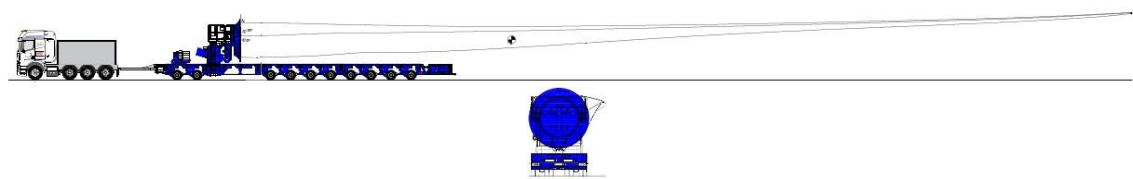


Figura 19. Esquema del transporte de pala en blade lifter a una inclinación de 0°.

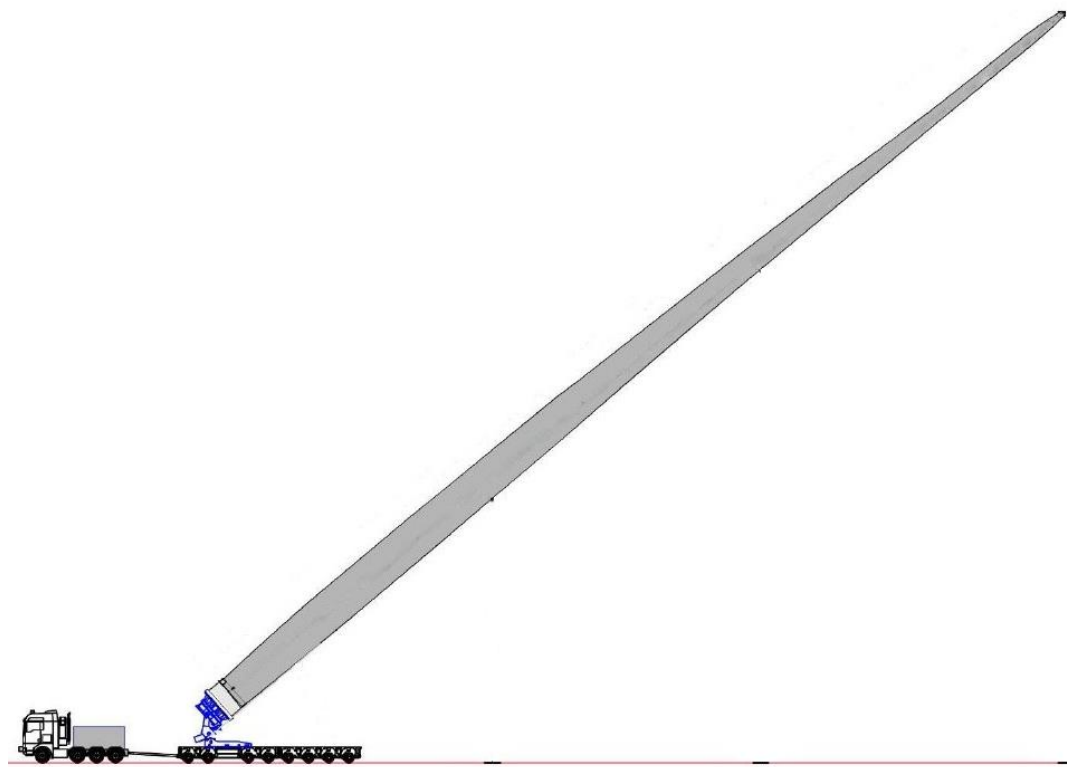


Figura 20. Esquema del transporte con la pala cargada e inclinada a 40°.

Las dimensiones de los equipos de transporte más restrictivos con las cargas cargadas se indican en la tabla siguiente:

TRANSPORTE	DIMENSIONES	PESO
------------	-------------	------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 83 DE 330
--	--	-----------------------------------

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 lifter sin pala	L = 34,07 m; A = 3 m; H = 3,95 m	171,0 t

Tabla 21. Dimensiones de los equipos de transporte. “L” indica longitud, “A” indica anchura y “H” indica altura.

5.5.4. EQUIPOS DE MONTAJE

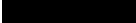
Para el montaje de los aerogeneradores es necesario el uso de grúas de grandes dimensiones. Las características principales de las grúas a utilizar:

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 22. Características grúas de montaje.



Figura 21. Grúa de montaje principal en el proceso de instalación de una pala.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 84 DE 330
---	--	--

5.5.5. 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.

5.5.6. 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:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 85 DE 330
--	---	--

- 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: $K_v > 750$, 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/m².
- Relación de módulos $E_{v2}/E_{v1} < 3$.
- Módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga con placa $E_{v2} > 50$ MPa.

5.5.7. 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.

5.5.7.1. PLATAFORMAS DE MONTAJE

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

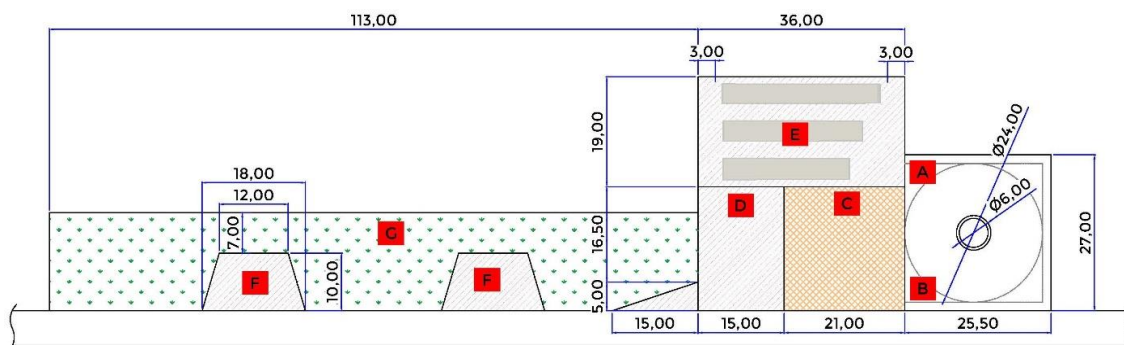


Figura 22. Dimensiones plataforma de montaje aerogenerador.

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 :

- 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 transmisión, buje y otros componentes de la góndola.
- Zona acopio góndola (B): zona sobre la cimentación para el acopio de la góndola.

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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 87 DE 330
--	--	-----------------------------------

ZONA	DIMENSIONES	ACABADO	CAPACIDAD RESISTENTE
Grúa principal (C)	21 x 21,5 m	20 cm de zahorra	4 kg/cm ²
Acopio tramos de torre (E)	36 x 19 m	15 cm de zahorra	2 kg/cm ²
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/cm ²
Cimentación (A y B)	25,5 x 27 m	20 cm de materiales de baja permeabilidad	-

Tabla 23. 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 , 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 $\leq 8\%$ (en caso de superar este valor será necesario utilizar medios mecánicos para elevarla), y negativa $\leq 2\%$.
- Zonas de acopio de componentes: pendiente máxima $\leq 1\%$.

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.

5.5.7.2. 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.

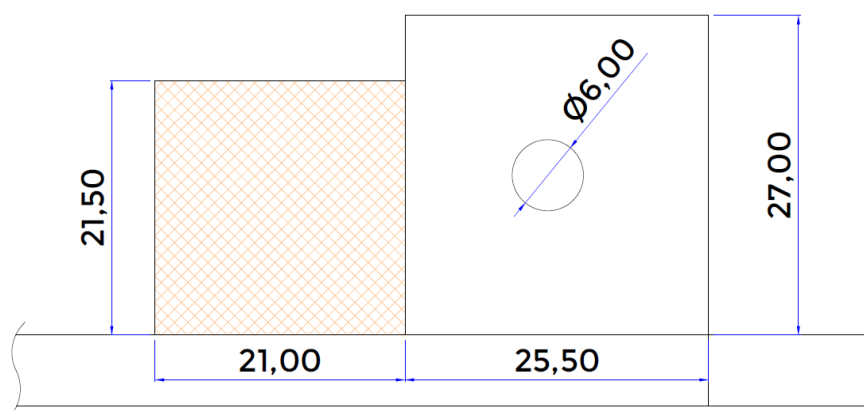


Figura 23. Dimensiones de las plataformas de operación y mantenimiento.

5.5.8. 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 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. Sobre la zapata, y hasta el nivel de suelo, se rellenará con material extraído de la excavación de densidad $\geq 18 \text{ kN/m}^3$.

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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 89 DE 330
--	--	---

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.

5.5.9. 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 edificio 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.

5.5.9.1. 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 24. 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 24. Dimensiones de los diferentes tipos de zanjas. "XC" la x indica el número de circuitos en la zanja.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 90 DE 330
--	--	---

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.

5.5.9.2. 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:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 91 DE 330
--	---	--

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 25. 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.

5.5.10. 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 92 DE 330
---	---	--

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.

5.5.11. 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.

5.5.12. 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.

5.6. 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 26. potencia tramos circuitos del parque eólico.

5.6.1. 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 mm².

5.6.1.1. 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 94 DE 330
---	---	--

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 señalará 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.

5.6.2. 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.

5.6.2.1. TRANSFORMADORES

La relación de transformación de los transformadores instalados en el interior de los aerogeneradores será $20 \pm 10\%$ / $0,72 \pm 2,5\%$ 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.

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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 95 DE 330
--	---	--

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 SF₆.
- 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 SF₆.
- Interruptor automático de protección.
- Seccionador de puesta a tierra.
- Salida de cables con prensaestopas a bornes de conexión.
- Indicadores capacitivos de presencia de tensión.

5.6.3. 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.

5.6.3.1. 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 96 DE 330
--	--	---

- Sección por fase: 4x70 mm²
- Material conductor: Aluminio (Al)
- Material aislamiento: Etileno propileno de alto módulo
- 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 mm²
- 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 24. 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 97 DE 330
--	---	--

- 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 [mm ²]
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 27. secciones de los conductores de potencia en cada tramo del circuito.

5.6.4. RED DE COMUNICACIONES

Para la red de comunicaciones entre los aerogeneradores y el edificio 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: Monom
- odo 9/125 µm. Fibra de vidrio de sílice.
 - Revestimiento de 125 µm y recubrimiento primario de
 - 242 µm
- Construcción: Holgada

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 98 DE 330
---	--	---

- 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 aéreas 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 mm²
- Diámetro total: 80,8 mm
- Peso del cable: 458 kg/km
- Módulo de elasticidad: 368,9 N/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: $14,4 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- Carga de rotura: 74,5 kN

5.6.5. RED DE PUESTA A TIERRA

Se realizará una red de tierras, con cable de cobre (Cu) desnudo de sección 1x50 mm² o 1x95 mm², 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 99 DE 330
--	---	--

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.

En 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 mm² de sección. La tierra interior de servicio se realizará mediante conductor de 50 mm² 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.

5.6.6. 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.

5.7. 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 intertemperie 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.

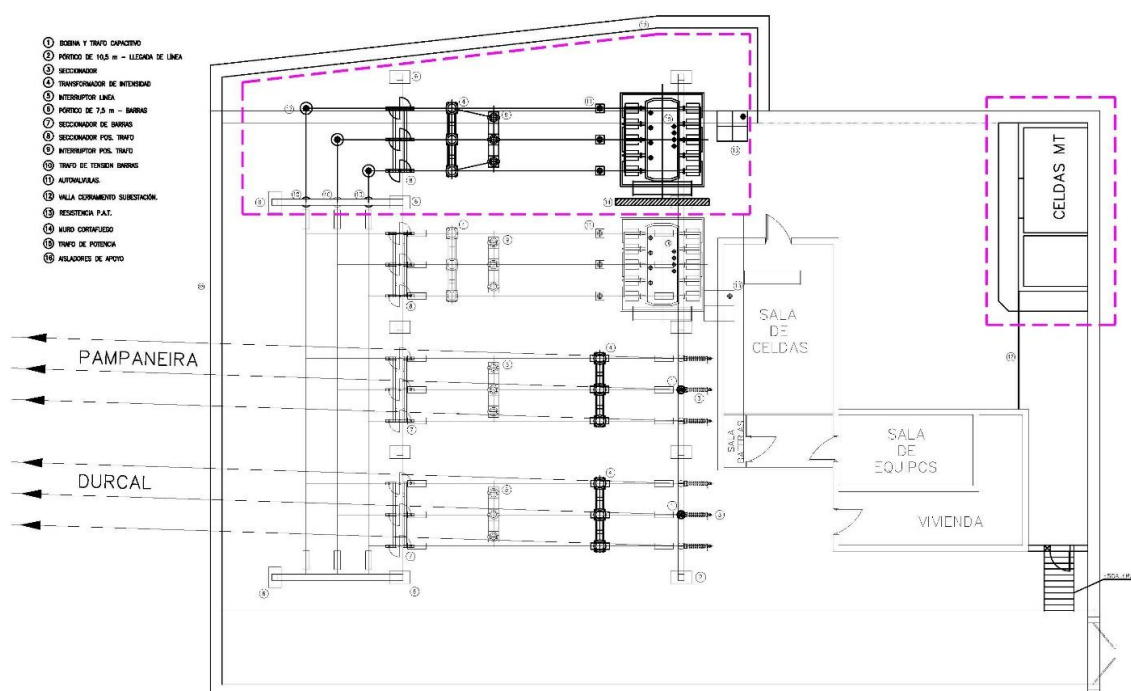


Figura 25. planta SET Tablate. En color magenta infraestructuras del parque eólico Las Lomas

5.8. ANÁLISIS DE EMISIONES, VERTIDOS Y RESIDUOS

5.8.1. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los contaminantes atmosféricos que se producirán durante la construcción, el funcionamiento y desmantelamiento son:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 101 DE 330
--	--	--

Partículas. Se originarán durante los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las instalaciones y su desmantelamiento y el tránsito de vehículos. Estas emisiones serán temporales, cuantitativamente escasas y químicamente inertes.

Compuestos gaseosos. Se incluyen aquí el incremento en los valores de inmisión de CO, SO_x, NO_x, plomo e hidrocarburos que se producirá en la zona y sus inmediaciones, por la combustión de carburantes en maquinaria y vehículos de transporte. No obstante, el número de vehículos implicados, mayoritariamente con motores diésel y la intensidad media de tráfico determinan que sólo las emisiones de NO_x e hidrocarburos no quemados tengan una importancia cuantitativa, sin que en ningún momento puedan alcanzarse niveles de inmisión no aceptables, pues la elevación en que se encuentra el área de actuación y su amplitud, proporcionan condiciones favorables para una adecuada dispersión de los contaminantes atmosféricos.

Niveles sonoros. Durante la construcción de las instalaciones las fuentes de ruido implicadas en el proyecto van a ser la maquinaria y los vehículos de transporte empleados. En la tabla 8 se listan los equipos a utilizar durante la fase de obras y desmantelamiento y sus niveles de presión sonora (NPS). Estos valores se han obtenido a partir de mediciones realizadas en obras similares, pudiendo sufrir variaciones de ± 3 dB(A).

EQUIPO	NPS	NPS A 1 M
Camión	90 dB(A) a 1 m	90 dB(A)
Excavadora	95 dB(A) a 2 m	101 dB(A)
Hormigonera	85 dB(A) a 2 m	99 dB(A)
Grúa	75 dB(A) a 6 m	91 dB(A)
Compresor	80 dB(A) a 5 m	94 dB(A)
Equipo de soldadura	80 dB(A) a 3 m, con picos eventuales de 85 dB(A)	90 dB(A) con picos eventuales de 95 dB(A)

Tabla 28. Nivel de presión sonora de maquinaria empleada en la fase de construcción.

Esta estimación y el hecho de que la actividad se situará en un lugar deshabitado, la cual presenta un tráfico bajo, y distante de cualquier núcleo de población.

Durante la explotación de las instalaciones, el movimiento de las palas produce alteraciones sobre el nivel sonoro, debido a la producción de ruidos de origen mecánico o aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales. El ruido de naturaleza

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 102 DE 330
---	---	---

aerodinámica, producido por el movimiento de las palas, es más difícil de amortiguar por métodos convencionales. El ruido aerodinámico es a su vez de dos tipos:

Ruido de banda ancha: Corresponde al flujo inestable de aire sobre las palas y está caracterizado por su ritmicidad. Es proporcional a la sexta potencia de la velocidad del rotor, por lo que puede ser atenuado reduciendo la velocidad del rotor.

Ruido irreflexivo: Prevalece en las turbinas grandes y en las turbinas de eje horizontal orientadas a sotavento. Depende del número y forma de las palas y de las turbulencias locales, y se intensifica cuando aumenta la velocidad del viento y la velocidad de rotación de las turbinas. Es de baja frecuencia, por lo que a menudo es inaudible, pero tiene la propiedad de llegar a largas distancias y puede provocar vibraciones en los edificios.

Los aerogeneradores actualmente se diseñan con criterios para disminuir el ruido aerodinámico, y los modelos en el mercado tienen niveles de ruido, que en general están por debajo del ruido de fondo del propio viento. Al nivel sonoro anterior habría que aplicar la correspondiente reducción resultante del incremento de la distancia al punto de emisión. La energía de las ondas sonoras cae con el cuadrado de la distancia a la fuente sonora.

Si nos alejamos 200 metros de un aerogenerador, el nivel de sonido será un cuarto del que teníamos a 100 metros. Y así, si multiplicamos por dos su distancia hará que el nivel de dB(A) se divida por 6. A una distancia de un diámetro del rotor de la base de un aerogenerador emitiendo 100 dB(A) generalmente tendrá un nivel de sonido de 55-60 dB(A). Cuatro diámetros de rotor más allá tendrán 44 dB(A). A una distancia de 6 diámetros de rotor (480 m) tendrá alrededor de 40 dB(A). La subestación por su parte producirá un ligero zumbido, que será prácticamente despreciable.

Estas últimas afecciones se consideran no-significativas. El emplazamiento del parque eólico no representa un problema de ruido importante para la población puesto se encuentra a 2 km de las poblaciones de Lanjarón.

5.8.2. VERTIDOS

En la actividad proyectada no se generan vertidos.

5.8.3. RESIDUOS

El desarrollo de las actividades que se llevarán a cabo en la construcción y funcionamiento del parque eólico va a generar los siguientes residuos:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 103 DE 330
--	--	--

- Los residuos, asimilables a residuos sólidos urbanos, generados por el personal durante su estancia en la zona de actuación y como consecuencia de las actividades que sucesivamente se desarrollarán (embalajes, restos de comida, envases, material de oficina, etc.).
- Los residuos sólidos inertes generados durante la construcción y desmantelamiento de las instalaciones: tierras y gravas, restos de obra, etc.
- Residuos peligrosos generado en la construcción y desmantelamiento del parque (pinturas y barnices, disolventes de pegamentos y sellantes, productos de impermeabilización, etc.) o necesarios para el mantenimiento de las maquinaria que se emplee (aceites lubricantes de motores, aceites hidráulicos y líquidos de freno) y los generados en las labores de mantenimiento de los aerogeneradores durante la fase de explotación del parque eólico (aceites minerales lubricantes, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos), incluyendo los recipientes y envases vacíos que hubieran contenido dichas sustancias.

La cuantificación de los residuos generados durante la fase de construcción resulta difícil por la variedad de actividades que se realizarán y la imposibilidad de determinar, a priori, qué cantidad del material de excavación será aprovechable en la ejecución de las obras proyectadas. En cualquier caso, en esta fase del proyecto, el mayor volumen de residuos generados corresponderá a los residuos inertes, seguido por los residuos asimilables a urbanos y los residuos peligrosos, representados, mayoritariamente, por aceites usados.

Durante la fase de explotación, se producirá una pequeña cantidad de residuos asimilables a urbanos derivada de la gestión y mantenimiento de las instalaciones y de la permanencia del personal encargado del funcionamiento del parque, y una cantidad de aceites usados procedentes de la sustitución de lubricantes en las labores de mantenimiento de los aerogeneradores.

Durante la fase de desmantelamiento, la mayor parte de los residuos generados serán residuos de construcción, provenientes de la demolición de las infraestructuras ejecutadas. Los residuos se almacenarán en un punto limpio.

5.8.3.1. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN EL PARQUE EÓLICO

Un parque eólico puede generar tanto residuos domésticos de la propia actividad humana, como residuos peligrosos y no peligrosos. En todas las fases del proyecto se asocian de forma directa o indirecta la generación de una serie de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 104 DE 330
--	---	---

residuos cuyo impacto es negativo. No obstante, la acción relativa y control de las condiciones en las que se lleve a cabo la operación puede repercutir de forma positiva en la gestión de residuos.

FASE DE DESMANTELAMIENTO PARQUE EÓLICO ACTUAL

Durante la fase de desmantelamiento se identifican los siguientes residuos: acero, cobre, aluminio, vidrio, hormigón y aceites entre otros. Por lo que para la fase de desmantelamiento se presenta un plan de actuación que contempla los siguientes aspectos:

- Plan de achatarramiento de metales.
- Plan de recogida de reciclado de equipos materiales.
- Plan de restitución de suelos si fuera necesario.

Contratación de servicio de recogida y reciclado de aceros, plásticos, PVC, cobre, aluminio, prefabricado de los edificios, reciclado de equipos tecnológicos y mobiliario de equipación de oficinas.

También se llevará a cabo programas de mantenimiento de máquinas fuera de las zonas de trabajo. Se generarán los mismos tipos residuos en el desmantelamiento en las diferentes zonas de la actuación (Parque eólico, línea de evacuación y centro de seccionamiento).

En la tabla mostrada a continuación se hace una estimación aproximada de las cantidades.

Los residuos que previsiblemente serán generados son los marcados a continuación, siguiendo la clasificación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002, su corrección de errores y Catálogo de Residuos Andalucía

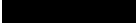
CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
02 01 07	Residuos de la silvicultura	Tala y poda desmantelamiento zanjas fuera viales PE	200718	200,718	573,48
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio	Palas y góndola aerogeneradores, restos de cortes y desmontaje	164217	164,217	63,160385

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 105 DE 330
---	--	------------------------------------

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
		componentes aerogeneradores			
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Aceite lubricante caja de cambios	8,7053571	0,00870536	9,67261905
15 01 01	Envases de papel y cartón	Embalajes materiales de obra: - Cartón simple onda micro	0,001327	1,33E-06	7,96E-06
15 01 02	Envases de plástico	Embalajes materiales de obra: - Saco PE 50 kg	0,0013	0,0000013	0,0000014
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Embalajes materiales de obra: - Bidón hojalata 200 kg - Saco PE 50 kg	0,0047	0,0000047	0,0000582
16 02 09*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	Transformador aerogenerador	85119,048	85,1190476	-
16 02 11*	Equipos desechados que contienen clorofluorocarbonos, HCFC, HFC	Celdas de media tensión aerogeneradores	3800	3,8	-
17 01 01	Hormigón	Demolición cimentaciones aerogeneradores	328858,4	328,8584	55200127

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 106 DE 330
--	--	------------------------------------

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
17 02 01	Madera	Global obra Tope camión tablones Protección caídas agujeros	11,96	0,01196	0,0199
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Conductor protección extraído zanjas y cimentaciones	1606,528	1,606528	0,1793
17 04 02	Aluminio	Internos aerogenerador	5054,9725	5,05497248	
17 04 05	Hierro y acero	Plataforma voladiza SS Protección caídas agujeros Buje Tramos de torre	1319253,1	1319,25305	168,05812
17 04 07	Metales mezclados	Global obra Plataforma voladizo SS	0,0032	0,0000032	0,000402
17 04 11	Cables diferentes de los especificados en el código 17 04 10	Cables extraídos red interna PE	9175,8816	9,1758816	2,1044625
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Excavación cimentación aerogeneradores y zanjas. Zahorra viales desmantelados	1970008,20	1970,0082	1094,449
17 09 04	Residuos mezclados	Global obra	209028,74	209,02874	119,44499

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 107 DE 330
---	---	------------------------------------

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
	de construcción y demolición diferentes de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03				

Tabla 29. Residuos generados en el desmantelamiento del PE Las Lomas

FASE DE CONSTRUCCIÓN

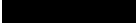
Durante la fase de construcción se identifican una serie de residuos que provienen de palés de madera, plásticos, embalajes de cartón, envolturas de plástico cinchado metálico. Los residuos resultantes en el proceso de obra serían: papel, cartón, residuos sólidos de tipo doméstico, absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, ropa contaminada con sustancias peligrosas, tierras de excavación, tierras contaminadas y restos de hormigón.

Los residuos que previsiblemente serán generados son los marcados a continuación, siguiendo la clasificación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002, su corrección de errores y Catálogo de Residuos Andalucía.

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
02 01 07	Residuos de la silvicultura	Desbroce del terreno. Restos de tala y poda de vegetales	4498412,8	4498,4128	5623,016
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11	Restos pintura poliuretano impermeabilización cimentación aerogeneradores	1,2099	0,0012099	0,0010521

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 108 DE 330
---	---	---

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
15 01 01	Envases de papel y cartón	Embalajes materiales de obra: - Embalaje cartón simple onda micro - Saco papel kraft 25 kg - Mandril cartón D 50 mm - Mandril cartón D127 mm - Embalaje simple onda, onda C	0,34454	0,0003445	0,00205945
15 01 02	Envases de plástico	Embalajes materiales de obra: - Film polietileno 25 micras - Saco PE 50 kg - Film polietileno 0,2 mm - Film PE burbujas	0,1413535	0,0001414	0,00804569
15 01 03	Envases de madera	Palet madera 100x100 cm, 15 kg	6,28766	0,0062877	0,0304295
15 01 04	Envases metálicos	Embalajes materiales de obra - Bidón hojalata 20 L	0,02	0,00002	0,000358
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Embalajes materiales de obra: - Bidón hojalata 25 L - Bidón hojalata 200 kg	0,1032	0,0001032	0,0009942

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 109 DE 330
---	--	------------------------------------

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
		- Saco PE 50 kg			
17 01 01	Hormigón	Restos ejecución cuneta hormigonada Restos cimentaciones aerogeneradores Restos zanjas hormigonadas	357899,72	357,89972	204,5135
17 02 01	Madera	Ejecución cuneta hormigonada -> encofrado Ejecución aletas tubo drenaje -> encofrado Cimentación aerogeneradores -> encofrado Tope descarga camiones, restos tablones IPN 100 General obra	71528,67	71,52867	89,418663
17 02 02	Vidrio	General obra	7150,994	7,150994	17,877485
17 02 03	Plástico	General obra	35754,97	35,75497	59,5916167
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Electrodo de puesta a tierra aerogeneradores Red de puesta a	0,0178	0,0000178	0,000002

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 110 DE 330
--	--	------------------------------------

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
		tierra -> cortes y sobrantes			
17 04 05	Hierro y acero	Ejecución aletas tubo drenaje -> restos armado Ejecución cimentaciones -> restos armado Ejecución armado cimentaciones -> restos armado	2,77	0,00277	0,001059
17 04 07	Metales mezclados	Ejecución armado cimentaciones General obra	21453,032	21,453032	14,3019888
17 04 11	Cables diferentes de los especificados en el código 17 04 10	Restos cortes circuito MT PE	74,428	0,074428	0,012944
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Limpieza y desbroce viales y plataformas nuevos. Excavación caja pavimento viales y plataformas y zonas desmonte Excavación cimentaciones aerogeneradores Ejecución zanjas Restauración taludes	79,34	79342,922	44079,401

CÓDIGO	RESIDUO	ORIGEN	CANTIDAD [kg]	CANTIDAD [t]	VOLUMEN [m3]
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	General obra	35754,97	35,75497	44,6937125
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	General obra	71509,94	71,50994	57,207952
20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Residuos generados en obra asimilables a residuos municipales	71509,94	71,50994	119,183233

Tabla 30. Estimación de residuos en fase de construcción

A continuación, se indican las operaciones de tratamiento previstas para cada uno de los residuos producidos en la fase de construcción, codificada según los Anexos II y III de la Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Según estos anexos se identifican las operaciones de valorización y eliminación dependiendo de la naturaleza de los residuos generados.

–R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel: 20 01 01, 15 01 01

–R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de productos: 17 02 01

–R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas: 17 02 03, 20 01 39.

–R0402 Recuperación de metales a partir de residuos que contengan metales: 17 04 01, 17 04 02, 17 04 05

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 112 DE 330
--	--	--

–R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra: 17 04 05, 17 09 04 – R0404 Preparación para la reutilización de residuos de metales y compuestos metálicos: 17 04 01, 17 04 02, 17 04 05

–R0502 Descontaminación de suelos excavados que dé como resultado la valorización del suelo: 17 09 04

–R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04

–R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04

–R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en otros procesos de fabricación: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04

–R0508 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones de relleno: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04

–R0509 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones distintas a las de relleno: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04

–R0511 Preparación para la reutilización de residuos inorgánicos: 17 01 02

–R0901 Regeneración de aceites usados para la obtención de aceites base lubricantes: 13 02 05, 13 02 07

–R0902 Reciclado de aceite usado para otros usos: 13 02 05, 13 02 07

–R0903 Valorización de aceites industriales usados para la obtención de fracciones combustibles: 13 02 05, 13 02 07

–R1203 Tratamiento mecánico (tritución, fragmentación, corte, compactación...): 17 02 01, 20 01 01

–R1213 Peletización: 20 02 01

–D0101 Depósito sobre el suelo: 20 02 01

–D0502 Depósito en vertedero de residuos no peligrosos: 20 03 01

–D0503 Depósito en vertedero de residuos peligrosos: 15 02 02

–D0901 Tratamiento físico-químico de residuos líquidos, sólidos y pastosos por filtración, cribado, coagulación/floculación, oxidación/reducción, precipitación, decantación/centrifugación, neutralización, destilación, extracción...: 15 01 10

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 113 DE 330
--	--	--

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de operación se identifican y califican las siguientes fuentes de residuos: embalajes de cartón, envolturas de plásticos, recambios de equipos, agua para limpieza de paneles, papel y residuos sólidos de tipo doméstico.

La gestión del residuo durante la fase de la operación será el traslado de papel, madera, plásticos y metales al punto limpio que se determine en la zona, se contarán sanitarios portátiles químicos no agresivos ni volátiles con servicio de recogida y también se llevarán a cabo una serie de programas de mantenimiento de máquinas fuera de la zona de trabajo.

No se van a generar residuos líquidos que no sean los propios de la actividad humana cotidiana y no se van a emplear herbicidas y ni pesticidas químicos para la eliminación de exceso de vegetación y/o plagas animales, ya que se emplearán métodos naturales. En esta fase del proyecto es complejo estimar la cantidad de residuos que se va a producir. Teniendo en cuenta que la vida útil media de la instalación es 25-30 años, principalmente se van a generar residuos entorno a los aerogeneradores y en el centro de seccionamiento, mientras que en la línea eléctrica la cantidad de residuos será mínimo o nulo.

A continuación, se indican las operaciones de tratamiento previstas para cada uno de los residuos producidos en la fase de funcionamiento, codificada según los Anexos II y III de la Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Según estos anexos se identifican las operaciones de valorización y eliminación dependiendo de la naturaleza de los residuos generados.

–R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel: 15 01 01.

–R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de productos: 15 01 03

–R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas: 15 01 02

–R0404 Preparación para la reutilización de residuos de metales y compuestos metálicos: 16 02 15, 15 01 04

–R0901 Regeneración de aceites usados para la obtención de aceites base lubricantes: 13 02 05, 13 02 07, 13 02 08

–R0902 Reciclado de aceite usado para otros usos: 13 02 05, 13 02 07, 13 02 08

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 114 DE 330
--	---	--

–R0903 Valorización de aceites industriales usados para la obtención de fracciones combustibles: 13 02 05, 13 02 07, 13 02 08

–D0502 Depósito en vertedero de residuos no peligrosos: 20 03 01

–D0503 Depósito en vertedero de residuos peligrosos: 15 02 02 – D0901 Tratamiento físico-químico de residuos líquidos, sólidos y pastosos por filtración, cribado, coagulación/floculación, oxidación/reducción, precipitación, decantación/centrifugación, neutralización, destilación, extracción...: 15 01 10

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento se identifican los siguientes residuos: acero, cobre, aluminio, vidrio, hormigón y aceites. Por lo que para la fase de desmantelamiento se presenta un plan de actuación que contempla los siguientes aspectos:

- Plan de achatarramiento de metales.
- Plan de recogida de reciclado de equipos materiales.
- Plan de restitución de suelos si fuera necesario.

Contratación de servicio de recogida y reciclado de aceros, plásticos, PVC, cobre, aluminio, prefabricado de los edificios, reciclado de equipos tecnológicos y mobiliario de equipación de oficinas.

También se llevará a cabo programas de mantenimiento de máquinas fuera de las zonas de trabajo. Se generarán los mismos tipos residuos en el desmantelamiento en las diferentes zonas de la actuación (Parque eólico, línea de evacuación y centro de seccionamiento).

Los residuos que previsiblemente serán generados son los marcados a continuación, siguiendo la clasificación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002, su corrección de errores y Catálogo de Residuos Andalucía

A continuación, se indican las operaciones de tratamiento previstas para cada uno de los residuos producidos en la fase de desmantelamiento, codificada según los Anexos II y III de la Ley 7/2022 de 8 de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Según estos anexos se identifican las operaciones de valorización y eliminación dependiendo de la naturaleza de los residuos generados.

–R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel: 15 01 01

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 115 DE 330
--	--	--

03 -R0305 Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de productos: 15 01

-R0309 Preparación para la reutilización de sustancias orgánicas: 15 01 02

-R0402 Recuperación de metales a partir de residuos que contengan metales:
17 04 01, 17 04 02, 17 04 05, 17 04 07, 17 04 11

-R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra: 17 04
05, 17 09 04, 17 04 07, 17 04 11, 16 02 15

-R0404 Preparación para la reutilización de residuos de metales y compuestos
metálicos: 17 04 01, 17 04 02, 17 04 05, 17 04 07, 17 04 11, 16 02 15

-R0502 Descontaminación de suelos excavados que dé como resultado la
valorización del suelo: 17 09 04

-R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas
para la fabricación de cemento: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04, 17 05 04

-R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos: 17 01
01, 17 01 02, 17 09 04, 17 05 04

-R0507 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas en
otros procesos de fabricación: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04, 17 05 04

-R0508 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones de relleno: 17 01
01, 17 01 02, 17 09 04, 17 05 04

-R0509 Valorización de materiales inorgánicos en operaciones distintas a las de
relleno: 17 01 01, 17 01 02, 17 09 04, 17 05 04

-R0511 Preparación para la reutilización de residuos inorgánicos: 17 01 02

-R0901 Regeneración de aceites usados para la obtención de aceites base
lubricantes: 13 02 05, 13 02 07

-R0902 Reciclado de aceite usado para otros usos: 13 02 05, 13 02 07

-R0903 Valorización de aceites industriales usados para la obtención de
fracciones combustibles: 13 02 05, 13 02 07.

-D0502 Depósito en vertedero de residuos no peligrosos: 20 03 01

-D0503 Depósito en vertedero de residuos peligrosos: 15 02 02

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 116 DE 330
---	---	---

–D0901 Tratamiento físico-químico de residuos líquidos, sólidos y pastosos por filtración, cribado, coagulación/floculación, oxidación/reducción, precipitación, decantación/centrifugación, neutralización, destilación, extracción...: 15 01 10.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS POR EL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

6.1. CLASIFICACION DEL SUELO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

6.1.1. PLANEAMIENTO MUNICIPAL

Las instalaciones del Parque Eólico "Las Lomas", se encuentran incluidas en su totalidad en el municipio de Lanjarón en la provincia de Granada.

El municipio de Lanjarón se rige por sus Normas Subsidiarias aprobadas el 17 de marzo de 2003. Contiene el conjunto de determinaciones correspondientes a la ordenación estructural, en los términos del artículo 10.1 de la LOUA, según lo dispuesto por el Decreto 11/2008, de 22 de enero, por el que se desarrollan procedimientos dirigidos a poner suelo urbanizado en el mercado con destino preferente a la construcción de viviendas protegidas.

El suelo afectado por el parque eólico se encuentra en su totalidad ubicado en Suelo No Urbanizable Sin Protección, siéndole de aplicación la Modificación Puntual N° 5 donde se fijan las condiciones de instalaciones de utilidad pública o interés social.

Para el establecimiento del proyecto del parque eólico proyectado, el titular deberá obtener licencia municipal de actividad y licencia urbanística conforme a lo previsto en la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, siendo requisito previo completar el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Al mismo tiempo será necesario la consecución de "utilidad pública" para este proyecto por parte del Promotor. En cualquier caso, el Promotor debe hacer entrega junto con este Estudio de Impacto Ambiental, de certificados de compatibilidad urbanística, expedido por el Ayuntamiento de Lanjarón como requisito documental de la ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 117 DE 330
---	--	--

6.1.2. PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA PROVINCIA DE GRANADA.

El Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes protegidos de la provincia de Granada fue aprobado definitivamente mediante Resolución de 6 de marzo de 1987 de la Consejería de Obras Públicas (modificado en el BOJA 61 de 2007), siendo su finalidad establecer las medidas necesarias en el orden urbanístico para asegurar la protección del medio físico natural de la provincia.

El territorio afectado por el Parque Eólico el “Las Lomas” y sus instalaciones provisionales no se incluyen en ninguna de las figuras de protección especificada en el PEPMF, por lo que las prescripciones quedan ampliamente satisfechas con el sometimiento del proyecto del Parque Eólico al procedimiento de Autorización Ambiental Unificada Simplificada previsto en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental que, en su artículo 27 establece que se encuentran sometidas a este procedimiento las actuaciones tanto públicas como privadas, así señaladas en el Anexo I y serán consideradas en la redacción del proyecto constructivo definitivo.

6.1.3. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDO Y OTRAS ZONAS DE INTERES AMBIENTAL

El área de actuación no se encuentra incluida en los espacios de la RED NATURA 2000.

Tampoco afecta a otros ámbitos o espacios de interés ambiental como son: Zonas de Protección para las Aves Esteparias (ZAPRAE), aves necrófagas, etc, sin embargo, se encuentra dentro del IBA Sierra Nevada (Áreas Importantes para las Aves).

6.2. NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN

6.2.1. PREVENCIÓN AMBIENTAL

- Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía (Última modificación: Año 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 118 DE 330
--	---	---

relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Con la presentación del presente Estudio de Impacto Ambiental ante la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, los promotores de las actuaciones dan cumplimiento a parte de las establecido como requisito documental para comenzar el procedimiento simplificado regulado por la Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.

El contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental se ajusta a lo especificado en el Artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.

6.2.2. CALIDAD DEL AIRE

- Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera;
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- Decreto 39/2011, de 12 de julio, por el que se regula la Calidad del Aire atmosférico.
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

El Decreto de la Calidad del Aire se aplica en el ámbito de la Comunidad Autónoma a las industrias, actividades, medios de transporte, máquinas y, en general, a cualquier dispositivo o actuación, pública o privada, susceptible de producir contaminación atmosférica, tanto por formas de materia como de energía, incluidos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 119 DE 330
--	---	--

los posibles ruidos y vibraciones, que impliquen molestia grave, riesgo o daño para las personas o bienes de cualquier naturaleza.

La actividad para desarrollar **no se encuentra contemplada en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (CAPCA)** actualizado por el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero.

El Reglamento contra la Contaminación Acústica en Andalucía establece que todos los vehículos de tracción mecánica mantendrán en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos de este capaces de producir ruidos y vibraciones y, especialmente, el silencioso del escape, con el fin de que el nivel sonoro emitido por vehículos no exceda los límites máximos de emisión establecidos en más de 3 dBA.

En cuanto a la emisión de ruidos, la actividad cumplirá los preceptos establecidos en el Decreto 6/2012. En este sentido, los únicos elementos de la instalación que pueden producirlo son los inversores de corriente y los transformadores.

Por lo tanto, de acuerdo con lo previsto en el artículo 42 del Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA, requerirán para su autorización, licencia o medio de intervención administrativa en la actividad que corresponda, la presentación de un estudio acústico, relativo al cumplimiento durante la fase de funcionamiento de las normas de calidad y prevención establecidas en el presente Reglamento y, en su caso, en las Ordenanzas Municipales sobre la materia, siendo su contenido el establecido en la Instrucción Técnica 3.

6.2.3. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

- Real Decreto Ley 1/2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público, que desarrolla los títulos I, IV, V, VI y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

La Ley de Aguas, y su posterior desarrollo, establecen un amplio marco legislativo que tiene como fin último que el recurso agua esté disponible en todo momento en la cantidad necesaria y con la calidad precisa, y que esa disponibilidad se logre sin degradar el medio ambiente en general y el recurso en particular.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 120 DE 330
---	---	---

Las actuaciones previstas en la construcción del parque eólico Las Lomas repotenciado no ocasionará afecciones al Dominio Público Hidráulico

6.2.4. RESIDUOS

- Ley 7/2022, de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La Ley de residuos, con el fin último de proteger el medio ambiente y la salud de las personas, establece que los poseedores de residuos estarán obligados, siempre que no procedan a gestionarlos por sí mismos, a entregarlos a un gestor de residuos, y a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentre en su poder.

En la actividad proyectada deben considerarse:

- Los residuos, asimilables a residuos sólidos urbanos, generados durante la construcción y mantenimiento de las instalaciones.
- Los restos vegetales que se van a originar por la tala y/o arranque o inutilización de especies arbóreas y arbustivas.
- Los residuos inertes que constituyen los escombros que puedan generarse en ejecución de la obra civil durante la fase de construcción.
- Los aceites usados (aceites de los motores de combustión y sistemas de transmisión, así como los aceites minerales lubricantes, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos), generados en las labores de mantenimiento de los aerogeneradores y centro de transformación, incluyendo los recipientes y envases vacíos que hubieran contenido dichos residuos. Estos residuos y los que tengan consideración de peligrosos deberán ser puesto a disposición de gestor autorizado.

Las determinaciones establecidas para los residuos generados en el proyecto, así como en las medidas correctoras y protectoras del Estudio de Impacto Ambiental, permiten un cumplimiento de la normativa vigente en materia de residuos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 121 DE 330
---	---	---

6.2.5. PROTECCION DE LA FAUNA Y LA FLORA

- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres.
- Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestre y sus hábitats.

La normativa vigente en este ámbito tiene por objeto establecer las medidas necesarias para garantizar la conservación de las especies de la flora y fauna silvestres, con especial atención a las especies autóctonas, mediante un sistema de protección que atiende, preferentemente, a la preservación de los hábitats.

En el inventario florístico efectuado en la zona de actuación no se han encontrado especies incluidas en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial ni incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

La zona de actuación tampoco está incluida en la lista de lugares susceptibles de ser considerados como zonas especiales de conservación.

6.2.6. ORDENACIÓN FORESTAL

- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de prevención y lucha contra los incendios forestales.
- DECRETO 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.

La Ley Forestal de Andalucía define en su artículo 1 a los montes o terrenos forestales como elementos integrantes para la ordenación del territorio, que comprenden toda superficie rústica cubierta de especies arbóreas, arbustivas, de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 122 DE 330
---	---	---

matorral, o herbáceas, de origen natural o procedente de siembra o plantación, que cumplen funciones ecológicas, protectoras, de producción, paisajistas o recreativas. Con posterioridad establece que, por razón de su pertenencia, pueden ser montes privados o públicos; estos, por su naturaleza jurídica pueden ser patrimoniales o de dominio público.

Atendiendo a esas definiciones, el parque eólico Las Lomas, no afectará a terrenos forestales de titularidad pública y particular.

En cuanto a los preceptos de la Ley de Incendios Forestales, el artículo 42.2 de este texto normativo establece la obligación de elaborar, conforme a lo regulado reglamentariamente, un **plan de autoprotección** de todas aquellas actividades industriales que ubiquen en terrenos forestales, documento que el titular deberá presentar ante los Ayuntamientos de Lanjarón y El Pinar antes del inicio de la actividad para pasar a ser parte de los planes locales de emergencia. Estos dos municipios se encuentran incluidos en el apéndice del Plan INFOCA (Decreto 371/2010) en todo su territorio municipal.

6.2.7. VÍAS PECUARIAS

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Decreto 155/1.998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La vigente normativa sobre vías pecuarias tiene por objeto asegurar la adecuada conservación de estas rutas y de los elementos vinculados a ellas, resaltando su importancia ambiental, social, cultural y económica. Con tal fin, entre otros, el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía regula los procedimientos de ocupación y uso de estas vías.

Conforme a lo establecido en el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y con objeto de realizar un cruce con los viales, el Titular presentará, ante la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Sostenibilidad en Granada, la solicitud de ocupación del tramo afectado, aportando en dicha solicitud toda la documentación requerida por el procedimiento de ocupación.

Existen una serie de cruzamientos con la vía pecuaria Cañada Real de Sierra Nevada por la zona del viario del parque eólico.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 123 DE 330
---	---	---

6.2.8. RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL

- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

El Titular está obligado a adaptar y ejecutar las medidas de prevención para evitar y reparar los daños medioambientales y a sufragar sus costes, cualquiera que sea su cuantía, cuando resulten responsables de los mismos.

6.3. INVENTARIO AMBIENTAL

6.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

El parque eólico Las Lomas a repotenciar se ubican en los términos municipales de Lanjarón y El Pinar en la provincia de Granada.

6.3.2. MEDIO FÍSICO

6.3.2.1. CLIMA

Considerando las temperaturas, precipitaciones, y la combinación de ambos componentes del clima, así como la estrecha relación que tienen respecto a la distribución de la vegetación y cultivos, se presentan a continuación los datos más significativos del área de actuación.

Para el establecimiento de las principales características del clima de la zona de actuación se ha consultado el **SISTEMA DE INFORMACION AGRONÓMICA (SIAR)**.

Se han buscado y seleccionado las estaciones meteorológicas más adecuadas para representar el área de estudio, cuya área de influencia incluiría la zona afectada por el proyecto. La estación meteorológica de la cual se ha código los datos es **Padul**, se encuentra a 781 m de altitud, similar a la de la situación de parque eólico. Los datos empleados para la realización de las gráficas son los recogidos entre enero de 2014 y diciembre de 2023.

Régimen de Temperaturas y Precipitaciones

Temperaturas

El clima de la zona de estudio es de tipo mediterráneo continental, es un clima de veranos secos y calurosos, y un invierno frío, y heladas que se extienden tanto durante el otoño como durante el invierno. La amplitud térmica diurna es alta, siendo la temperatura media anual de 15,88 °C. La temperatura media máxima de 29,31 °C,

siendo los meses más calurosos los de Julio y agosto. Las medias de las temperaturas mínimas de 4,48 °C, siendo los meses más fríos los de Enero, Febrero, Marzo y Diciembre, en los cuales se registran temperaturas inferiores a los 0 °C, dando lugar a heladas importantes.

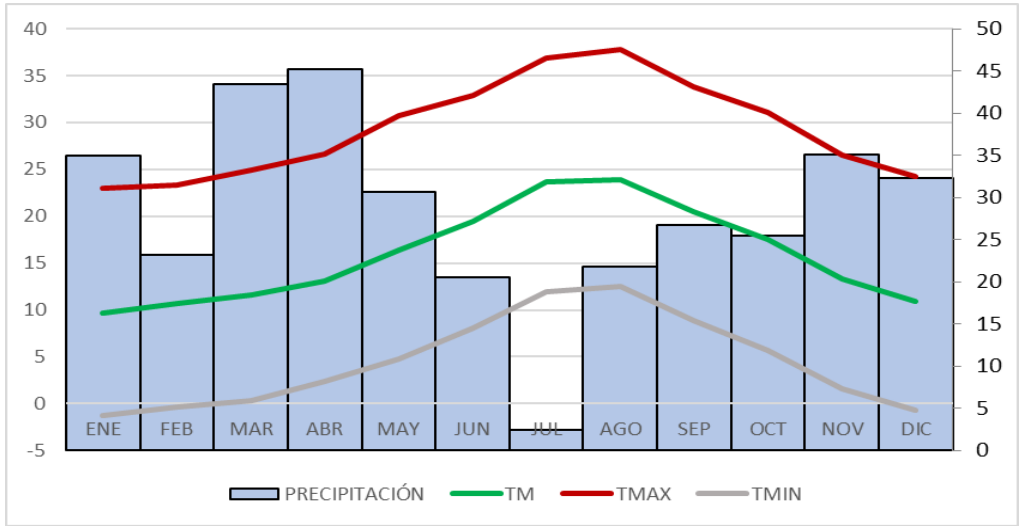


Figura 26. Valores medios de precipitación y temperatura de la E.M. de Padul entre enero de 2014 y diciembre de 2024.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
T _M	9,62	10,64	11,65	13,08	16,35	19,46	23,68	23,84	20,45	17,51	13,36	10,88
T _{MAX}	23,04	23,30	24,88	26,60	30,69	32,93	36,83	37,74	33,76	31,13	26,50	24,29
T _{MIN}	-1,24	-0,338	0,319	2,415	4,814	8,061	11,887	12,515	8,852	5,635	1,617	-0,691
PRECIPITACIÓN	34,95	23,17	43,47	45,22	30,66	20,5	2,42	21,82	26,77	25,42	35,05	32,24
ETP	47,00	54,20	71,65	90,76	124,86	144,98	167,54	152,79	114,46	85,16	59,509	47,83

Tabla 31. Temperaturas medias, mínima y máxima, precipitación y evapotranspiración en la estación metereológica de Padul

Precipitaciones

El valor de precipitación media registrada en la estación de la zona de estudio ronda los 341,69 mm al año.

El valor medio de la precipitación anual en la zona no supera los 500 mm, lo que supone un ombroclima seco. Las precipitaciones están repartidas desigualmente a lo largo del año, en el cuál las precipitaciones se limitan a una época del año, la invernal, y cuando se presentan lo hacen de manera torrencial. Los valores medios máximos mensuales de la precipitación se corresponden con los meses de noviembre y diciembre.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 125 DE 330
--	--	------------------------------------

A pesar de las bajas precipitaciones del área, la posible utilización de las reservas de agua de los perfiles edáficos llega a ser de 8 meses (octubre-mayo). El periodo xérico lleva las reservas a valores de cero (junio-septiembre), por las mínimas precipitaciones unido a las altas temperaturas que se alcanzan, no existiendo disponibilidad de agua en el suelo hasta al menos el mes de octubre.

Aridez

La aridez es un factor importante a tener en cuenta en el área de estudio. Este factor no depende exclusivamente de las condiciones climáticas, sino que participa de otras variables como son las condiciones del suelo, vegetación, inclinación, factores antrópicos, etc. En el área de estudio la aridez está agravada por el ritmo anual de las temperaturas, amplitud térmica e irregularidad y torrencialidad de las precipitaciones.

El índice de aridez de Martonne define el tipo de clima en función de la temperatura y precipitación, y viene definido por la expresión: $I = P / (T+10)$ donde P es la precipitación anual en mm, y T es la temperatura media anual.

Los tipos de clima según los valores del Índice de aridez son los siguientes:

ÍNDICE DE MARTONNE	TIPO DE CLIMA
<5	Clima hiperárido o desértico
5-10	Árido o subdesértico
10-20	Semiárido, estepa o
20-40	Intermedio o subhúmedo
40-60	Húmedo u Oceánico

Tabla 32. Tipos clima según el índice de aridez.

ESTACIÓN	CÁLCULO ÍNDICE	TIPO DE CLIMA
Padul	$341,69 / (15,88 + 10) \rightarrow 13,20$	SEMIÁRIDO, ESTEPA O MEDITERRÁNEO

Tabla 33. Tipo de clima de la estación meteorológica de Padul.

El **índice de termopluviométrico de Dantín-Revenge**, definido por la expresión $I = 100T/P$, expresa la aridez de acuerdo con los valores siguientes:

ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO	DESIGNACIÓN
Zona húmeda	0-2
Zona semiárida	2-3

ÍNDICE TERMOPLUVIOMÉTRICO	DESIGNACIÓN
Zona árida	3-6
Zona subdesértica	>6

Tabla 34. Índices termo pluviométricos

ESTACIÓN	CÁLCULO ÍNDICE	TIPO DE ZONA
Padul	$100 \times 15,88 / 341,69 \rightarrow 4,65$	ÁRIDA

Tabla 35. Clasificación termo pluviométrica de la estación meteorológica de Padul

Régimen de humedad. Balance hídrico

A partir de los valores mensuales medios de precipitación y temperatura, se pueden calcular los valores de evapotranspiración potencial, ETP, y confeccionar la ficha hídrica de la estación considerada en el área de estudio, cuyos resultados se exponen en la figura siguiente:

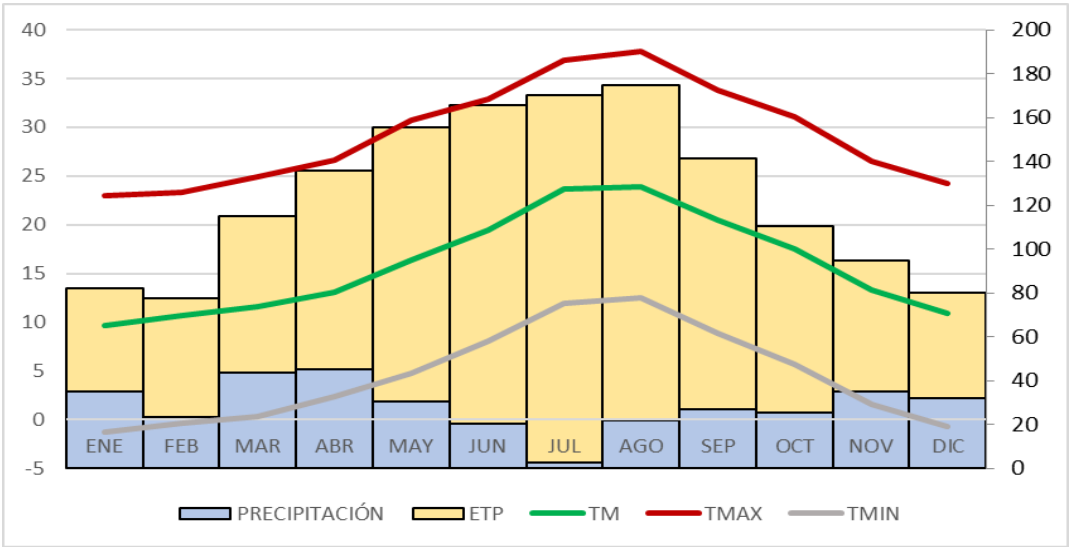


Figura 27. Balance hídrico.

La humedad relativa muestra una clara variación estacional, con valores elevados durante los meses fríos y un descenso significativo en verano. En invierno, los valores medios superan habitualmente el 70 %, favorecidos por las bajas temperaturas y una menor evaporación. Por el contrario, durante los meses de verano la humedad relativa desciende hasta valores próximos al 40–50 %, coincidiendo con las temperaturas máximas anuales y una elevada insolación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 127 DE 330
---	--	---

Este comportamiento refuerza el carácter seco del periodo estival y contribuye al aumento de las pérdidas de agua hacia la atmósfera.

La evapotranspiración constituye uno de los parámetros climáticos más relevantes para la evaluación ambiental del proyecto, al influir directamente en el balance hídrico, la disponibilidad de agua en el suelo y el estado de la vegetación.

Durante el periodo 2015–2024, los registros de la estación meteorológica de Padul muestran un patrón de evapotranspiración claramente estacional, coherente con el clima mediterráneo continentalizado del área. Los valores mínimos se concentran de forma recurrente en los meses invernales, cuando la combinación de bajas temperaturas, menor radiación solar y elevada humedad relativa limita las pérdidas de agua por evaporación y transpiración.

A partir de la primavera, la evapotranspiración aumenta progresivamente, alcanzando sus valores máximos durante el verano (junio–agosto). En este periodo, la conjunción de altas temperaturas, baja humedad ambiental, elevada insolación y ausencia de precipitaciones provoca que la evapotranspiración potencial supere ampliamente a las aportaciones hídricas, generando un déficit hídrico acusado y persistente.

El análisis del periodo considerado evidencia que, en la mayor parte de los años, la evapotranspiración anual es un factor determinante del balance hídrico negativo, condicionando la humedad edáfica y el desarrollo de la cubierta vegetal. Durante el otoño, el descenso progresivo de las temperaturas y el aumento de la humedad relativa reducen la evapotranspiración, permitiendo una cierta recuperación del balance hídrico, aunque generalmente insuficiente para compensar el déficit acumulado durante el verano.

El régimen climático descrito, y en particular el comportamiento de la evapotranspiración, tiene una relevancia directa en la evaluación de impactos ambientales del parque eólico. El elevado déficit hídrico estival incrementa la vulnerabilidad del suelo frente a procesos de desecación, compactación y erosión, especialmente en zonas donde se produzcan movimientos de tierras, apertura de viales o eliminación de la cubierta vegetal.

Asimismo, las condiciones climáticas descritas condicionan la capacidad de regeneración natural de la vegetación, lo que hace necesario planificar adecuadamente las fases de obra y definir medidas preventivas y correctoras orientadas a la conservación del suelo y la restauración vegetal.

En este contexto, se considera recomendable:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 128 DE 330
--	---	--

- Programar las obras principales fuera del periodo de máxima evapotranspiración.
- Minimizar la superficie de suelo desnudo.
- Implementar medidas de restauración vegetal adaptadas a las condiciones climáticas locales.

6.3.2.2. GEOLOGIA

Todo el ámbito de estudio se sitúa dentro de la cuenca del río Guadalfeo. 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.

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 amarillentos, 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.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 130 DE 330
---	---	---

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 describen 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 conglomerático 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 conglomerados.

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. En las siguientes imágenes se aprecia el aspecto de los suelos Cuaternarios residuales producto de la alteración de los sustratos Terciarios y Paleozoicos subyacentes:



Fotografía 1. Gravas cuaternarias próximas al vial de acceso del aerogenerador LO-03



Fotografía 2. 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

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 132 DE 330
--	--	--

intercalaciones areniscas 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 algunos casos se intercalan niveles areniscos 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 serravallenses 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.



Fotografía 3. Terciario conglomerático en el talud de la carretera existente



Fotografía 4. 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 Guájares, 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 cuarzoes 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.

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 estauroлита, 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 aerogenerador LO-04 y un detalle de los esquistos.



Fotografía 5. Vista panorámica de los antiguos aerogeneradores 9 y 10 sobre una loma de materiales Paleozoicos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 135 DE 330
---	--	--



Fotografía 6. Detalle de los esquistos pertenecientes al sustrato Paleozoico

Sustrato Permotriás y Triásico:

Los materiales paleozoicos y Triásicos presentan un contacto discordante con los materiales del Terciario.

Estos materiales pertenecen al Manto del Alcázar, apareciendo en grandes extensiones solamente la formación de filitas y cuarcitas permotriásicas, mientras 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.

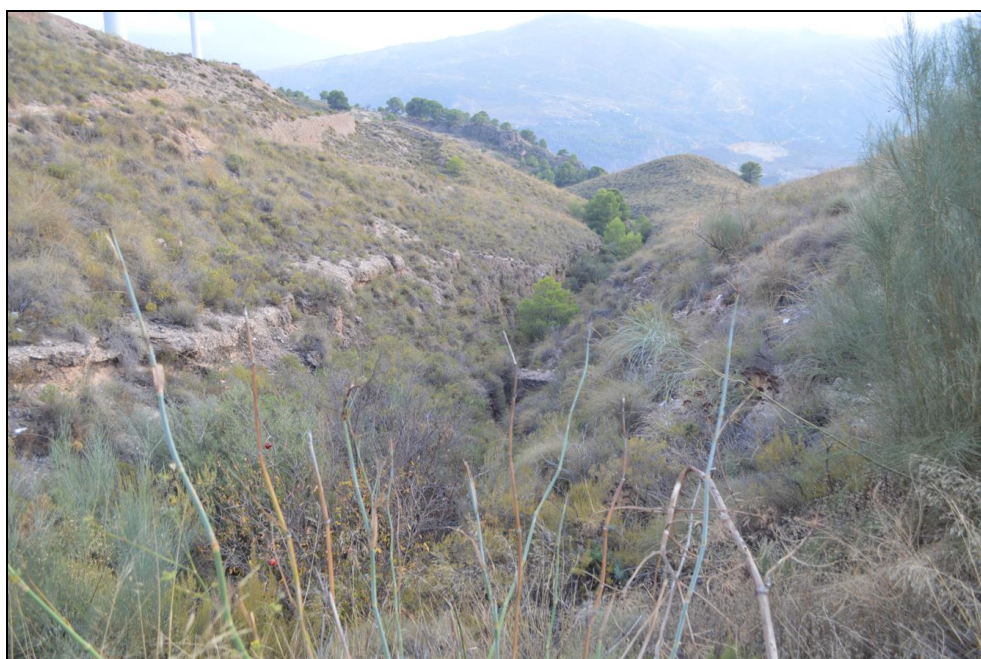
La Formación filitas y cuarcitas, con yesos y calcoesquistos localmente, se caracteriza por una gran homogeneidad. Dominan las filitas, de tonalidades gris-azuladas, en ocasiones rojizas o verdosas. Las cuarcitas, de color muy claro o blanco, nunca son puras, pues presentan cantidades considerables de 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 carbonatada superior, se traduce en que este contacto sea mecánico, de despegue, apareciendo en sus proximidades los materiales

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 136 DE 330
--	---	--

brechificados. La formación de calizas y dolomías presenta un color grisáceo predominante, generalmente recrystalizados, 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 izquierda afloran los materiales carbonatados del Triásico, mientras que en la ladera de la derecha lo hace las formaciones detríticas del Terciario.



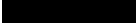
Fotografía 7. Vista panorámica del contacto del sustrato Terciario (derecha) con el sustrato Permotrias y Triásico (izquierda)

6.3.2.3. 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)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 137 DE 330
---	---	---

que suelen ocupar las crestas y las capas más blandas (lutitas y margas), que ocupan las laderas y los fondos de los barrancos.

Los aerogeneradores se encuentran ubicados en las crestas de las formaciones montañosas quedando las dos alineaciones separadas por un barranco sin nombre que desemboca en el río Izbor.

6.3.2.4. HIDROGEOLOGÍA

La correcta caracterización hidrogeológica resulta esencial en el marco del Estudio de Impacto Ambiental, dada la presencia de acuíferos de elevada sensibilidad asociados al sistema de Sierra Nevada y la proximidad de manantiales de interés ambiental y socioeconómico.

El análisis se apoya en la información hidrogeológica regional y en la planificación hidrológica vigente, considerando la localización del área de estudio en el sector occidental de Sierra Nevada, dentro del ámbito de la Alpujarra granadina.

El área de Lanjarón se integra en el Sistema Hidrogeológico de Sierra Nevada, caracterizado por la presencia de acuíferos de naturaleza fisurada, con comportamiento localmente kárstico asociado a niveles carbonatados. Este sistema constituye una de las principales reservas de agua subterránea del sureste peninsular y presenta una estrecha relación con la dinámica climática de alta y media montaña.

6.3.2.4.1. Unidad hidrogeológica de Lanjarón

El parque eólico Las Lomas repotenciado se sitúa sobre la Unidad Hidrogeológica Sierra Nevada – Lanjarón (Alpujarra Occidental), también identificada en la planificación hidrológica como parte de la Masa de Agua Subterránea Sierra Nevada – Alpujarra, según la demarcación hidrográfica correspondiente.

La unidad hidrogeológica está formada por materiales metamórficos pertenecientes al Complejo Nevado-Filábride, destacando:

- Esquistos y cuarcitas, de baja permeabilidad primaria.
- Niveles de mármoles, con elevada permeabilidad secundaria, responsables del comportamiento acuífero más significativo.

La permeabilidad del sistema se encuentra controlada fundamentalmente por la fracturación tectónica y, en el caso de los mármoles, por procesos de disolución kárstica.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 138 DE 330
---	---	---

Se trata de un acuífero fisurado, con sectores de funcionamiento kárstico, caracterizado por una circulación subterránea compleja y una elevada heterogeneidad espacial.

6.3.2.4.2. Funcionamiento hidrogeológico

La recarga de la unidad hidrogeológica de Lanjarón se produce principalmente mediante:

- Infiltración directa de las precipitaciones.
- Fusión nival en cotas altas de Sierra Nevada.
- Aportes difusos desde cauces de cabecera.

La recarga se concentra preferentemente en las zonas elevadas, donde la fracturación y la presencia de materiales carbonatados favorecen la infiltración.

El flujo subterráneo se dirige desde las zonas altas de Sierra Nevada hacia cotas inferiores, siguiendo la estructura tectónica y los planos de fractura, con tiempos de tránsito variables.

Lanjarón se localiza en una zona de descarga natural de la unidad hidrogeológica, manifestada a través de:

- Numerosos manantiales permanentes.
- Aguas de carácter mineromedicinal, que han dado lugar al desarrollo histórico del balneario y de la industria embotelladora.

6.3.2.4.2. Calidad y usos del agua subterránea

Las aguas subterráneas de esta unidad presentan, en general, buena calidad, con una mineralización característica ligada al tiempo de contacto con los materiales metamórficos y carbonatados. Los principales usos son:

- Abastecimiento urbano.
- Uso turístico y balneario.
- Aprovechamiento industrial (agua mineral natural).

6.3.2.4.3. Vulnerabilidad y sensibilidad ambiental

Desde el punto de vista ambiental, la unidad hidrogeológica de Lanjarón presenta una sensibilidad elevada, debido a:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 139 DE 330
---	--	--

- Su dependencia directa de la recarga climática.
- La existencia de zonas de alta fracturación.
- La presencia de manantiales de alto valor ecológico y socioeconómico.

Las alteraciones del suelo, los movimientos de tierras y los vertidos incontrolados pueden afectar negativamente tanto a la cantidad como a la calidad del recurso hídrico subterráneo.

La unidad hidrogeológica de Lanjarón constituye un elemento clave del medio físico, estrechamente vinculado al sistema de Sierra Nevada. Su correcta caracterización y protección resultan esenciales para minimizar los impactos ambientales y asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico en el área de estudio.

6.3.2.4. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

Administrativamente, las zonas de las actuaciones se incluyen en las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, subcuenca Guadalfeo.

El parque eólico las Lomas repotenciado no afecta a ningún cauce, el cauce más cercano se encuentra a 215 metros.

6.3.2.5. EDAFOLOGÍA

Para el estudio de los suelos afectados por las infraestructuras proyectadas se ha consultado el Proyecto LUCDEME de suelos, del Ministerio de Agricultura y se localizan las siguientes unidades (Hojas DÚRCAL-1041 y LANJARÓN-1042).

UNIDAD 7. REGOSILES CALCÁRICOS

La altitud media es de 600 metros. El material geológico que sirve de soporte a los Regosiles pertenece al Mioceno medio e inferior y está compuesto por conglomerados, limos, arcillas y algunos niveles de areniscas.

Las superficies tienen pendientes moderadamente y escarpadas, el aprovechamiento más común es el cultivo de olivos y almendro que se entremezclan con los aulagares y tomillares de los barrancos que disectan la unidad.

La unidad, que tiene mayor representación en la Hoja de Dúrcal está constituida exclusivamente por Regosiles calcáricos, si bien se han identificado algunos suelos de carácter lúvico y otros con rasgos de alteración edáfica más activa, pero que no pueden considerarse ni siquiera a nivel de inclusión.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 140 DE 330
---	--	---

Otras características destacables de la unidad son su buen drenaje, el acaravamiento de sus superficies, la escasa rocosidad y pedregosidad superficial y la reacción calcárea de los suelos.

UNIDAD 12. REGOSILES CALCÁRICOS Y REGOSILES EÚTRICOS.

La unidad se relaciona con las barranqueras que disectan un afloramiento de conglomerados y limos neógeno cuaternario al E. de Lobras, depositados sobre los esquistos del Manto de Murtas.

La fuente de erosión que afecta a la unidad impide la conservación de suelos antiguos, estando los actuales continuamente sometidos a un proceso de rejuvenecimiento.

Los regosiles calcáricos proceden de los limos y los eútricos están formados sobre conglomerados desprovistos de carbonatos.

La pedregosidad es muy abundante, la pendiente oscila entre 35 y 65% y en la mayor parte, la unidad está cubierta por un pastizal-matorral xerofítico de escasa cobertura.

6.3.3. MEDIO BIÓTICO

6.3.3.6. VEGETACIÓN Y HÁBITATS

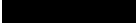
6.3.3.6.1. Ámbito de estudio

El estudio de la vegetación de la repotenciación del parque eólico Las Lomas, se ha centrado en una descripción general de la vegetación potencial y actual, la cual, debido a la actividad agrícola presenta escasa cobertura o es prácticamente nula.

El estudio de la vegetación potencial se ha realizado a partir de la obra de Rivas Martínez, S².y Valle Tendero, F³. La información se ha completado con visitas realizadas a la zona de actuación se han realizado dos visitas correspondientes con los días 19 de febrero de 2024 y el día 14 de marzo de 2025.

² RIVAS-MARTINEZ, S. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA. Madrid

³ VALLE TENDERO, FRANCISCO. Mapa de Series de Vegetación de Andalucía.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 141 DE 330
---	---	---

6.3.2.6.2. Bioclimatología

El área de estudio se incluye en el macroclima Mediterráneo, caracterizado por la xericidad estival, en el cual el periodo más cálido del año coincide con la escasez de precipitaciones.

En carácter general la zona de estudio se encuentra en el termotipo Mesomediterráneo inferior; de gran extensión en la superficie andaluza. A nivel altitudinal se presenta aproximadamente entre los (500) 600-700 (800) y los (1200) 1300-1400 (1500) m. Son lugares donde la temperatura media anual es más baja que en la zona sur de la provincia, es decir, son lugares más fríos en término medio, ya que se producen heladas y se dejan de observar los cultivos de cítricos, algodón, subtropicales, etc., que son sustituidos por olivares, vid y cereales, que también se desarrollan en el termomediterráneos.

El ombrotipo presente es el Seco. Es probablemente el ombrotipo más extendido por Andalucía. Generalmente comprende lugares con precipitaciones de 350 a 600 mm/año. Es más frecuente en Andalucía oriental donde se encuentra por las partes basales y medias de las sierras, altiplanos, campiñas, vegas y únicamente en las cumbres de las montañas y en las sierras más occidentales dan paso a ombrotipos más húmedos.

El tipo térmico más extendido en la zona de estudio es el templado fresco; lo que indica una temperatura media de 10 a 16°C.

6.3.3.6.3. Biogeografía

La provincia Bética se trata de una unidad muy bien definida y caracterizada a pesar de presentar una gran heterogeneidad dentro de sus sectores. Sin duda se puede considerar como un "punto caliente" de diversidad en el contexto mediterráneo. Abarca prácticamente todas las sierras y depresiones intramontañosas de las cordilleras Béticas, Valle del Guadalquivir y zonas costeras de Granada y Málaga. Su diversidad topográfica, geológica, edáfica y climática, unida a su paleo historia, ha proporcionado la ya mencionada riqueza en flora y vegetación.

Región Mediterránea.

Subregión Mediterránea Occidental.

Superprovincia Mediterránea Íberoatlántica.

Provincia Bética.

Sector Subbético

Distrito Subbético-magínense.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 142 DE 330
--	--	--

Sector Alpujarreño-Gadorense y Sector Malacitano Almijarense

6.3.3.6.4. Vegetación potencial

La vegetación potencial dominante corresponde a los encinares meso de sustrato básico.

En el área de estudio están presentes las series PcQr. Serie mesomediterránea bética, seca-subhúmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S. Faciación típica, y en el cruzamiento de la línea eléctrica con el Río Genil la Geoserie edafohigrófila mesomediterránea mediterráneo-iberolevantine y bética oriental basófila.

PcQr. Serie mesomediterránea bética, seca-subhúmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S. Faciación típica.

Esta serie es propia de zonas mesomediterráneas de la provincia Bética, generalmente bajo ombrotipo seco, aunque también subhúmedo, sobre suelos ricos en bases provenientes de roca carbonatadas (en ocasiones silíceas).

La comunidad más evolucionada corresponde a un encinar (*Paeonio-Quercetum rotundifoliae*).

Como orla y primera etapa de degradación de estos encinares encontramos coscojales (*Crataego-Quercetum cocciferae*), en ocasiones estas formaciones ocupan situaciones más desfavorables como crestas y afloramientos rocosos muy soleados, donde pueden adquirir cierto carácter de comunidad permanente. Las orlas en zonas soleadas están constituidas por retamales (*Genisto speciosae-Retametum sphaerocarphae*) que se sitúan en suelos de poca pendiente, profundos, bajo ombrotipo estrictamente seco.

En zonas con suelos relativamente profundos, pero con una acusada xericidad encontramos espartales (*Thymo gracilis-Stipetum tenacissimae*, *Sideritido funkianae-Stipetum tenacissimae*) o lastonares (*Helictotricho filifolii-Festucetum scariosae*, *Festuco scariosae-Helictotrichetum arundani*) que proliferan especialmente sobre sustratos de naturaleza margosa.

En los medios más degradados y de suelos más pobres y esqueléticos (leptosoles) tenemos romerales y tomillares (*Siderito incanae-Lavanduletum lanatae*, *Thymo orospedani-Cistetum clusii*, *Thymo gracilis-Lavanduletum lanatae*, *Ulici baetici-Lavanduletum lanatae*, *Paronychio-Astragaletum tumidi*) que presentan una gran

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 143 DE 330
--	--	--

variabilidad en la extensión de la serie y que son los que dan, sin lugar a dudas, la mayor originalidad.

Sobre suelos de naturaleza silíceas se pueden presentar bolinares (*Lavandulo caesia*-*Genistetum equisetiformis*) y sobre margas y suelos xéricos comunidades de *Anthyllis cytisoides*.

En suelos muy erosionados, donde son frecuentes los afloramientos rocosos se sitúa un pastizal-tomillar (*Phlomis*-*Brachypodium retusi*). Cuando se rotura el matorral, bordes de caminos y pistas forestales, aparecen comunidades de caméfitos nitrófilo-colonizadores (*Artemisia glutinosa*-*Santolinetum canescentis*, *Andryala ragusina*-*Artemisietum barrelieri*).

En los claros del matorral y en suelos muy poco evolucionados aparecen pastizales xerofíticos efímeros de desarrollo primaveral (*Saxifraga*-*Hornungia* *petraea*, *Viola demetria*-*Jonopsidium prolongum*). Estos pastizales terofíticos por moderado pastoreo evolucionan hacia los prados subnitrófilos (*Medicago-Aegilopetum geniculatae*, *Aegilops geniculata*-*Stipetum capensis*). Cuando el redileo se hace constante y de manera ordenada se transforman en majadales calcícolas (*Poa bulbosa*-*Astragalus sesamei*). Bajo ombrotipo seco superior-subhúmedo y suelos potentes, aparecen quejigales (faciación ombrófila con *Quercus faginea*), que marcan la transición hacia las comunidades caducifolias del *Daphnogeranium granatensis* S., pero en las que aún son netamente predominantes las especies esclerófilas características del encinar. En el estrato arbóreo predomina *Quercus rotundifolia* junto a *Quercus faginea*, no suelen ser frecuentes los elementos mesófilos, a excepción de la cornicabra (*Pistacia terebinthus*), aunque son más abundantes especies espinoso-caducifolias como: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* o *R. pouzinii*.

Rm-Jp.m. Serie edafoxerófila meso-supramediterránea malacitano-almijareense, guadiciano-bacense, rondeña y subbética basófila de la sabina mora (*Juniperus phoenicea*): *Rhamnus myrtifolia*-*Juniperus phoenicea*. S. Faciación mesomediterránea S. En esta faciación domina, casi exclusivamente el *Pinus halepensis*. Se localiza, con cierta extensión, en el Sector Guadiciano Bacense (sierras de Baza y las Estancias), aunque por error en el Mapa de Series de Vegetación de Andalucía, estas localidades se indicaban la faciación típica (Rm-Jp). Al igual que ocurre en la serie edafoxerófila del *Juniperus phoenicea*-Pineto *salzmannii* S. aparecen muchos puntos no cartografiados donde esta serie aparece como interfases o mezclas con las series de los encinares basófilos. Como ya hemos indicado las unidades recogidas en el Mapa de Series de Vegetación (Rm-Jp.m) mezcladas con otras series climáticas, en Sierra

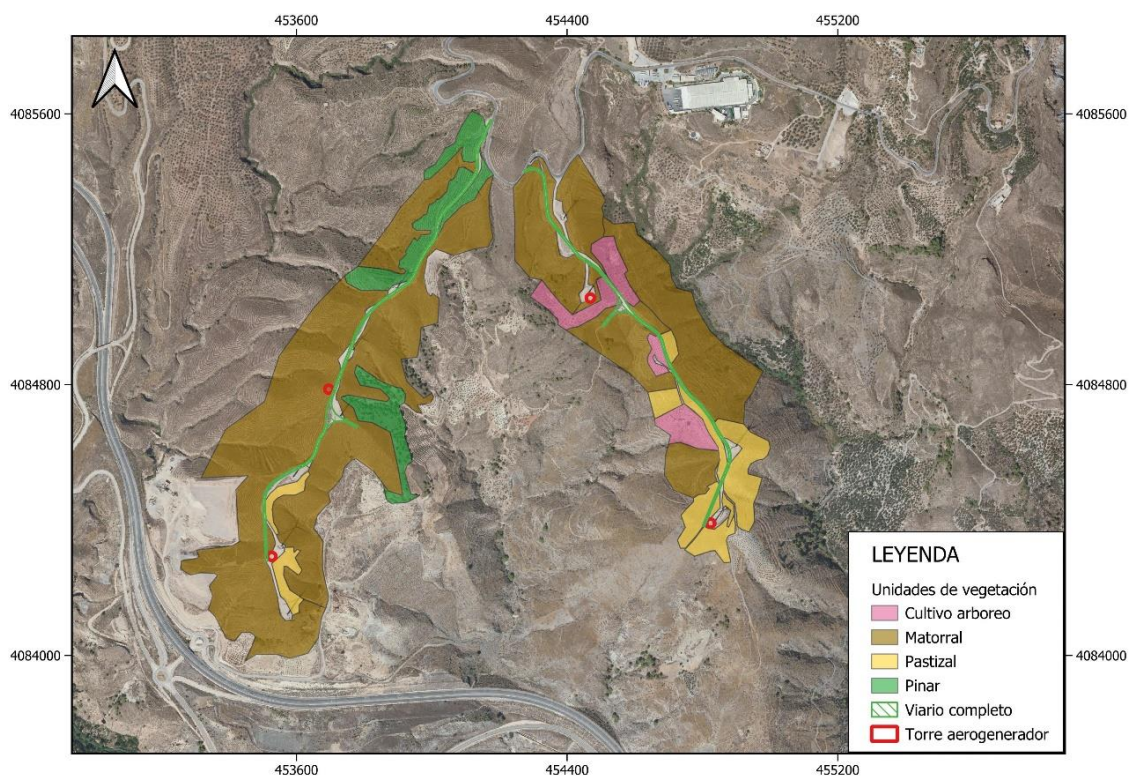
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 144 DE 330
---	---	---

Nevada occidental o la sierra de Albuñuelas, corresponden a la serie típica (Rm-Jp). Esta faciación (a pesar del nombre) aparece tanto bajo el termotipo mesomediterráneo, donde está más extendida y mejor representada, como en el supramediterráneo. En estas últimas localidades comienza a aparecer el *P. pinaster* subsp. *acutisquama* de forma muy puntual y en umbrías más húmedas, aunque por la cantidad de repoblaciones realizadas es difícil a veces identificar los ejemplares naturales. La comunidad más evolucionada corresponde a un pinar (*Rhamno myrtifolia*-*Juniperetum phoeniceae*) donde domina el pino carrasco (*Pinus halepensis*). Los matorrales y pastizales que se localizan en los claros del pinar pertenecen a romerales (*Thymo orospedani*-*Cistetum clusii*, *Siderito incanae*-*Lavanduletum lanatae*), tomillares (*Thymo granatensis*-*Arenarietum tomentosae*) o espartales (*Thymo gracilis*-*Stipetum tenacissimae*).

6.3.3.6.5. Vegetación actual

El ámbito de estudio correspondiente a **Las Lomas**, situado en las **partes bajas del núcleo urbano de Lanjarón**, presenta una **vegetación característica de ambientes mediterráneos secos**, con marcada influencia antrópica derivada de antiguos usos agroganaderos, procesos de abandono y repoblaciones forestales. Tal y como se observa en el **mapa de comunidades vegetales** y en las **fotografías generales del área**, se distinguen claramente **tres grandes unidades de vegetación**, bien delimitadas espacialmente:

- Zonas de matorral mediterráneo,
- Zonas de pastizal o lastonar
- Zonas de pinar de repoblación de *Pinus halepensis*.



1. Matorral mediterráneo termomediterráneo

La comunidad dominante en la mayor parte del área corresponde a un **matorral mediterráneo xerófilo**, bien desarrollado y relativamente continuo, adaptado a condiciones de **escasa precipitación, elevada insolación y suelos poco profundos**. Este matorral ocupa las laderas y superficies más extensas del ámbito, tal y como se aprecia en el mapa, y constituye la matriz principal del paisaje vegetal.

Dentro de esta formación destacan varias **especies dominantes**, que configuran distintos parches según la topografía, exposición y grado de cobertura. En algunas zonas se observa una **clara dominancia de *Genista umbellata***, formando matorrales densos y estructuralmente homogéneos, mientras que en otros sectores predominan **tomillares y jarales**, con especial relevancia de ***Thymus zygis* y *Cistus clusii***, ambas especies muy dominantes localmente.

Junto a estas especies principales aparece un **cortejo florístico muy diverso**, típico de matorrales termomediterráneos y semiáridos, entre el que destacan:

- *Stipa tenacissima*, elemento estructural importante y de transición hacia pastizales.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 146 DE 330
--	--	--

- *Thymbra capitata*, *Artemisia herba-alba*, *Thymelaea hirsuta* y *Phagnalon rupestre*, indicadoras de condiciones secas y suelos pobres.
- *Teucrium polium*, *Helichrysum saxatile*, *Coris monspeliensis* y *Plantago albicans*, frecuentes en claros y zonas pedregosas.
- Leguminosas como *Ononis speciosa*, *Lathyrus clymenum*, *Bituminaria bituminosa*, *Anthyllis cytisoides* y *Retama sphaerocarpa*, que aportan heterogeneidad estructural y funcional al matorral.
- Otras especies acompañantes como *Moricandia arvensis*, *Convolvulus althaeoides*, *Helianthemum syriacum*, *Ulex parviflorus*, *Salsola oppositifolia* y *Euphorbia nicaeensis*.

En conjunto, este matorral presenta una **estructura abierta a semidensa**, con alturas variables y una elevada diversidad específica, cumpliendo una función clave en la **protección del suelo frente a la erosión**, la **conectividad ecológica** y el mantenimiento de hábitats para fauna asociada a medios abiertos mediterráneos.



2. Pastizales y lastonares

De forma puntual, principalmente en **zonas más llanas, áreas abiertas o antiguas superficies de aprovechamiento ganadero**, se desarrollan **pastizales**

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 147 DE 330
--	--	--

dominados por gramíneas, configurando una segunda unidad de vegetación claramente diferenciable en el mapa.

Estos **lastonares y pastos anuales** están dominados por especies del género *Avena*, *Brachypodium* y *Agrostis*, que forman comunidades herbáceas de **cobertura variable**, con marcada estacionalidad y fuerte dependencia de la pluviometría anual. Estas formaciones suelen presentar un carácter **subserial**, asociado a procesos de regeneración natural tras el abandono de usos agrícolas o ganaderos, o bien a zonas con mayor presión antrópica.

Desde el punto de vista ecológico, estos pastizales actúan como **zonas de transición** entre el matorral y otras formaciones, contribuyendo a la diversidad del mosaico vegetal y ofreciendo recursos tróficos para numerosas especies de fauna.



3. Pinar de repoblación de *Pinus halepensis*

Por último, en el área de estudio se identifican **manchas de pinar de repoblación**, claramente reconocibles en el mapa y en las fotografías generales. Estas formaciones están **dominadas casi exclusivamente por *Pinus halepensis*** y corresponden a repoblaciones forestales realizadas con fines de **protección del suelo y restauración forestal**.

El pinar presenta una **estructura relativamente homogénea**, con escasa diversidad en el estrato arbóreo y un sotobosque poco desarrollado, donde aparecen especies del matorral mediterráneo circundante de forma dispersa. Estas masas forestales introducen una **discontinuidad paisajística** respecto al matorral dominante, aunque se integran progresivamente en la dinámica ecológica del entorno.



6.3.3.6.6. Usos y ocupación de suelos

La información sobre los usos del suelo más actualizada y con mayor detalle es la SISOE-Andalucía.

Este proyecto se enmarca en el Sistema de información de ocupación del suelo en España. Presenta una caracterización intensiva de coberturas del suelo y vegetación de flora y fauna. Los usos en los que se localiza en el parque principalmente están formados por zonas forestales donde predomina el pastizal con arbolado, zonas desprovistas de vegetación.

6.3.3.6.6. Hábitats de interés prioritario

El análisis de la afección a Hábitats de Interés Comunitario (HIC) se ha realizado a partir de la cartografía oficial de hábitats disponible en la REDIAM, actualizada a 2024, y de su superposición con la infraestructura del Parque Eólico Las Lomas, tanto en

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 149 DE 330
---	---	---

su configuración actual como en la propuesta de repotenciación. En la cartografía analizada, las zonas en blanco no coloreadas corresponden a superficies ya afectadas por el parque eólico existente, incluyendo plataformas, viales y corredores de servicios actualmente implantados.

El ámbito de estudio se sitúa en un entorno de montaña donde aparece una elevada heterogeneidad de hábitats, reflejada en la presencia de mosaicos de códigos HIC, principalmente asociados a pastizales naturales y matorrales mediterráneos.

Entre los códigos más frecuentes en el entorno del parque se encuentran los 5330 (matorrales termomediterráneos) y 6220* (zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea), este último considerado hábitat prioritario.

No obstante, la cartografía pone de manifiesto que estos hábitats se distribuyen de forma discontinua y con frecuentes transiciones, formando complejos de hábitats que reflejan la dinámica natural del medio y la influencia de los usos ganaderos tradicionales.

Las superficies ya ocupadas por el parque eólico actual, se localizan mayoritariamente sobre áreas que han perdido su funcionalidad como hábitat natural debido a la transformación previa del terreno. Estas zonas incluyen plataformas de aerogeneradores, viales de acceso y zanjas de evacuación eléctrica ya ejecutadas, donde el sustrato ha sido removido y la vegetación natural sustituida por superficies artificiales o revegetadas de forma ruderal.

En consecuencia, estas áreas no mantienen en la actualidad las características estructurales ni funcionales propias de los Hábitats de Interés Comunitario cartografiados en su entorno, por lo que no se consideran hábitats naturales en sentido estricto.

La propuesta de repotenciación del Parque Eólico Las Lomas se apoya de forma mayoritaria en la reutilización de infraestructuras existentes, tanto en lo relativo a plataformas como a viales y trazados de zanjas. Esto supone que una parte muy significativa de las actuaciones proyectadas se desarrolla sobre superficies ya alteradas, evitando nuevas afecciones directas sobre Hábitats de Interés Comunitario.

Las nuevas plataformas y los tramos de infraestructura de nueva implantación se localizan puntualmente en áreas donde la cartografía identifica la presencia de complejos de hábitats dominados por pastizales y matorrales abiertos, principalmente vinculados al código 6220*(Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del TheroBrachypodietea(*)) y 5330 (Matorrales termomediterráneos y pre-estépicas)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 150 DE 330
---	--	--

Las plataformas proyectadas para la implantación de los aerogeneradores afectan a una superficie total aproximada de 204,98 m² de Hábitats de Interés Comunitario.

El hábitat claramente dominante en términos de superficie afectada es el HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea), que aparece tanto de forma exclusiva como asociado a otros hábitats.

Además, se identifican plataformas que afectan a mosaicos de hábitats, en los que el HIC 6220* se combina con el **HIC 5330** (matorrales termomediterráneos y preestépicas),

Desde el punto de vista ecológico, la afección generada por las plataformas se considera muy baja, al tratarse de superficies puntuales y concentradas, asociadas a infraestructuras singulares. Cabe destacar que una parte relevante de estas plataformas se sitúa sobre áreas ya ocupadas o alteradas por el parque eólico existente, lo que reduce significativamente la afección neta sobre hábitats bien conservados y evita la fragmentación de nuevas áreas continuas de interés comunitario.

En conjunto, aunque las plataformas implican una ocupación directa de Hábitats de Interés Comunitario, la afección se considera compatible, al recaer mayoritariamente sobre hábitats secundarios. La aplicación de medidas correctoras y de restauración, como la reducción al mínimo de las superficies ocupadas, la reutilización de plataformas existentes y la restauración de las áreas no necesarias tras la obra, permitirá la recuperación funcional de los hábitats afectados y garantizará la conservación global de los valores ecológicos del entorno del Parque Eólico Las Lomas.

Los terraplenes asociados a la ejecución y adecuación de las infraestructuras del Parque Eólico Las Lomas afectan a una superficie total aproximada de 203 m² de Hábitats de Interés Comunitario, distribuidos de forma discontinua a lo largo de viales, plataformas y zonas de transición entre infraestructuras existentes y de nueva implantación. Se trata, en su mayoría, de afecciones lineales o puntuales, de escasa extensión individual y sin continuidad espacial significativa.

El Hábitat de Interés Comunitario dominante en términos de superficie afectada es el HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea), que aparece tanto de forma exclusiva como integrado en mosaicos con otros hábitats.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 151 DE 330
--	--	--

Junto al HIC 6220*, se identifican afecciones a mosaicos de hábitats en los que este se combina con el **HIC 5330** (matorrales termomediterráneos y preestépico),

Desde el punto de vista ecológico, la afección generada por los terraplenes se considera limitada y de baja intensidad, al afectar principalmente a hábitats secundarios o degradados, desarrollados sobre suelos someros, pedregosos y con escasa capacidad de regeneración arbórea. En el caso del HIC 6220*.

Debe destacarse, además, que una parte significativa de los terraplenes se localiza en zonas ya alteradas por la presencia del parque eólico actual y su red de infraestructuras, actuando como ampliaciones o ajustes de impactos preexistentes. Esta circunstancia reduce de forma notable la afección neta sobre hábitats bien conservados y evita la fragmentación de nuevas superficies continuas de interés comunitario.

En conjunto, aunque los terraplenes implican una ocupación directa de Hábitats de Interés Comunitario, la afección se considera compatible y ambientalmente asumible, al no afectar a núcleos bien estructurados ni a superficies extensas o continuas de hábitats prioritarios en buen estado de conservación. La aplicación de medidas correctoras y de restauración, tales como el modelado adecuado de taludes, el extendido de tierra vegetal y la revegetación con especies herbáceas y arbustivas autóctonas propias del ámbito subbético, permitirá la recuperación progresiva de la funcionalidad ecológica de las áreas afectadas y garantizará la conservación global de los valores naturales del entorno del Parque Eólico Las Lomas.

Los desmontes asociados a la ejecución y adecuación de las infraestructuras del Parque Eólico Las Lomas afectan a una superficie total aproximada de 208,50 m² de Hábitats de Interés Comunitario, distribuidos de forma discontinua a lo largo de viales, plataformas y zonas de transición entre infraestructuras existentes y de nueva implantación. Se trata, en su mayoría, de afecciones lineales o puntuales, de escasa extensión individual y sin continuidad espacial significativa.

El Hábitat de Interés Comunitario claramente predominante en las áreas afectadas por los desmontes es el HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea), que aparece tanto de forma exclusiva como formando parte de mosaicos con otros hábitats. Este hábitat concentra la mayor parte de la superficie afectada, lo que resulta coherente con su amplia distribución en el ámbito del parque, especialmente en zonas abiertas de cumbre y laderas con suelos someros y fuerte influencia ganadera.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 152 DE 330
---	--	---

De forma recurrente, el HIC 6220* aparece asociado al hábitat 5330 (matorrales termomediterráneos y preestépico).

Desde el punto de vista ecológico, la afección generada por los desmontes se considera moderada y localizada, ya que se produce mayoritariamente sobre hábitats secundarios o degradados, con un grado de naturalidad medio o bajo. En particular, los sectores de HIC 6220* afectados corresponden en gran medida a pastizales subnitrificados y lastonares, desarrollados sobre suelos poco evolucionados, donde la presión ganadera continuada ha condicionado la composición florística y la estructura de la comunidad vegetal.

Cabe destacar que una parte significativa de los desmontes se localiza en zonas ya alteradas por la implantación del parque eólico actual y sus infraestructuras asociadas, actuando como ampliaciones, ajustes o reconfiguraciones de impactos preexistentes. Esta circunstancia reduce de forma apreciable la afección neta sobre hábitats bien conservados y evita la fragmentación de nuevas áreas continuas de interés comunitario.

En consecuencia, aunque los desmontes implican una afección directa sobre Hábitats de Interés Comunitario, esta se considera compatible y ambientalmente asumible, al no afectar a núcleos extensos ni a hábitats prioritarios en buen estado de conservación. La aplicación de medidas correctoras y de restauración, tales como la estabilización de taludes, el extendido de tierra vegetal y la revegetación con especies herbáceas y arbustivas autóctonas propias del ámbito subbético, permitirá la recuperación progresiva de la funcionalidad ecológica de las áreas afectadas y garantizará la conservación global de los valores naturales del entorno del Parque Eólico Las Lomas.

La ejecución de los tramos de nuevo viario asociado a la repotenciación del Parque Eólico Las Lomas implica una afección directa sobre una superficie total aproximada de 203,45 m² de Hábitats de Interés Comunitario. Estas afecciones se distribuyen de forma lineal y discontinua a lo largo de los nuevos trazados, generalmente vinculados a conexiones puntuales entre infraestructuras existentes y a la mejora del acceso a las plataformas de los aerogeneradores.

El hábitat claramente predominante en las áreas afectadas por el nuevo viario es el HIC 6220* (Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea), que concentra la mayor parte de la superficie afectada. Este hábitat aparece tanto de forma exclusiva como formando parte de mosaicos con

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 153 DE 330
--	---	---

otros hábitats, lo que refleja su amplia distribución en el ámbito del parque y su carácter dominante en las zonas abiertas de cumbre y laderas suaves.

De forma secundaria, se identifican afecciones a mosaicos de hábitats en los que el HIC 6220* se asocia con el HIC 5330 (matorrales termomediterráneos y preestépico).

Desde el punto de vista ecológico, la afección derivada del nuevo viario se considera localizada y de intensidad moderada, al tratarse de actuaciones lineales de anchura limitada y trazado ajustado, que discurren mayoritariamente por áreas ya transformadas o colindantes con infraestructuras existentes del parque eólico actual. Este planteamiento reduce la fragmentación adicional del territorio y minimiza la ocupación de nuevas superficies naturales.

En conjunto, aunque el nuevo viario implica una ocupación directa de Hábitats de Interés Comunitario, la afección se considera compatible, al afectar principalmente a hábitats secundarios, ampliamente representados en el entorno y con un grado de conservación medio o bajo. La aplicación de medidas correctoras, como la adecuación del trazado, la limitación de la anchura ocupada, la correcta gestión de la tierra vegetal y la posterior restauración de márgenes y taludes con especies autóctonas, permitirá una rápida recuperación funcional de las áreas afectadas y garantizará la conservación global de los valores ecológicos del ámbito del Parque Eólico Las Lomas.

A continuación, se presenta una tabla resumen de la afección a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) asociada a las distintas actuaciones del proyecto de repotenciación del Parque Eólico Las Lomas, integrando la información analizada para plataformas, terraplenes, desmontes y nuevo viario.

ACTUACIÓN	HIC AFECTADOS	SUPERFICIE AFECTADA APROXIMADA (M²)	CARACTERÍSTICAS DE LA AFECCIÓN
Plataformas	6220*, 5330	204,98	Afección puntual y concentrada. Predomina el HIC 6220*, en muchos casos integrado en pinares de repoblación o en mosaico con matorral y encinar aclarado. Parte de las plataformas se sitúan sobre áreas ya alteradas por el parque actual.
Plataformas	6220*, 5330	204,67	Afección puntual y concentrada. Predomina el

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 154 DE 330
--	---	---

ACTUACIÓN	HIC AFECTADOS	SUPERFICIE AFECTADA APROXIMADA (M²)	CARACTERÍSTICAS DE LA AFECCIÓN
temporales			HIC 6220*, en muchos casos integrado en pinares de repoblación o en mosaico con matorral y encinar aclarado. Parte de las plataformas se sitúan sobre áreas ya alteradas por el parque actual.
Terraplenes	6220*, 5330	203	Afección dispersa y lineal. Predominio de pastizales subnitrofilos (6220*). Gran parte asociada a infraestructuras existentes.
Desmontes	6220*, 5330	208,50	Afección moderada y localizada. Principalmente sobre pastizales y matorrales secundarios en zonas de ajuste de rasantes y plataformas.
Nuevo viario	6220*, 5330	203,45	Afección lineal de anchura limitada. Discurre mayoritariamente junto a viales existentes o en áreas abiertas de pastizal y matorral.

En conclusión, el HIC 6220* es el hábitat más afectado en términos de superficie, tanto de forma exclusiva como integrado en mosaicos con el HIC 5330. No obstante, las afecciones se concentran mayoritariamente en hábitats secundarios o degradados, sometidos a aprovechamiento ganadero extensivo o integrados en pinares de repoblación, y en zonas previamente transformadas por el parque eólico actual.

En conjunto, la afección a los Hábitats de Interés Comunitario derivada del proyecto de repotenciación se considera limitada, localizada y ambientalmente compatible, siempre que se apliquen las medidas correctoras y de restauración previstas, garantizando la recuperación funcional de las áreas afectadas y la conservación global de los valores naturales del entorno.

6.3.3.7. FAUNA

Normativa aplicable:

Normativa Comunitaria Europea

- ✓ *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.*

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 155 DE 330
--	--	--

Normativa Estatal

- ✓ Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
 - ✓ Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el RD 1997/1995, de 7 de diciembre, que establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres
 - ✓ Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - ✓ Deroga los Anexos I, II, III, IV y V del Real Decreto 1997/1995.
- ✓ Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

Normativa Andaluza

- ✓ Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres.
- ✓ Decreto 23/2012, de 14 de febrero, que regula la conservación y uso sostenible de flora y fauna silvestres y sus hábitats
- ✓ Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, establecido en el Decreto 23/2012, de 14 de febrero, que regula la conservación y uso sostenible de flora y fauna silvestres y sus hábitats

Fuentes consultadas:

- **Aves.** Se obtuvo información en:
 - MARTÍ, R., y DEL MORAL, J.C. Atlas de las Aves Reproductoras de España (2004).
 - PLEGUEZUELOS, J. M. 1992. Avifauna nidificante de las sierras béticas orientales y depresiones de Guadix, Baza y Granada. Universidad de Granada.
 - GIL SANCHEZ, J.M. MOLINO, F.M. Y VALENZUELA, G. 2000. Atlas de las aves rapaces (Estrigiformes y Falconiformes) de la provincia de Granada. COBA.
 - SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed). 2021. Libro Rojo de las aves de España. Sociedad Española de Ornitología.
- **Herpetos.** Se obtuvo información en:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 156 DE 330
--	--	--

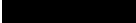
- PLEGUEZUELOS, J.M., MARQUEZ, R. y LIZANA, M. (Ed.). 2003. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles en España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española.
- **Mamíferos:** se ha obtenido información de:
 - PALOMO, L.J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Editado por el Ministerio de Medio Ambiente.
- **Otras consultas:**
 - VVAA, 2001. *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*. Editado por la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
 - *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles* (Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)):
 - Anfibios: MARTÍNEZ SOLANO, I (Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM)).
 - Reptiles: MARCO, A (Estación Biológica de Doñana (CSIC)).
 - Aves: MORALES, M.B. (Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid).
 - Mamíferos: CASSINELLO, J. (Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (CSIC-UCLM)).

En este apartado se presenta un inventario de la fauna vertebrada y una aproximación a las comunidades más representativas del área incluida en la presente Innovación.

La información recopilada en este informe procede principalmente de fuentes bibliográficas y cartográficas. Se han consultado los datos disponibles en el Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), concretamente la cuadrícula CUTM10x10 "30SVF58", correspondiente con el área de estudio. En dicha cuadrícula se han registrado un total de 129 especies de avifauna.

Estos datos bibliográficos han sido complementados con observaciones directas realizadas durante el Plan de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico Las Lomas, desarrollado desde marzo hasta noviembre de 2025, que permitió verificar la presencia y estado de conservación de la fauna en el área de estudio.

Además, las fuentes bibliográficas consultadas han sido las siguientes:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 157 DE 330
---	---	---

Mamíferos: se obtuvo información del Atlas de los Mamíferos Terrestres de España editado por el Ministerio de Medio Ambiente, y el Libro Rojo de las aves de España editado por el Ministerio de Medio Ambiente.

Aves: se obtuvo información del “Libro Rojo de los Vertebrados de España”, editado por el ICONA. (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación).

Herpetos: se obtuvo información en el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (2002), donde se expone la distribución de los reptiles y los anfibios de la Península Ibérica, utilizando como unidad cartográfica la cuadrícula UTM 10 x 10 Km.

El área de estudio del Parque Eólico Conjuro I corresponde a varios tipos de cubierta vegetales característicos de las sierras litorales del sur de Granada. Por un lado, se desarrollan pastizales y herbazales mediterráneos en las zonas altas y laderas más expuestas donde se ubica parte de la alineación de aerogeneradores. Por otro aparecen pinares de repoblación y matorrales termomediterráneos, principalmente esplegares, jarales y tomillares, frecuentes en la Sierra de Lújar y la Sierra de la Contraviesa, que acogen otra parte de las estructuras del proyecto. En áreas intermedias se alternan matorrales densos, zonas aclaradas y formaciones de transición que configuran un mosaico de hábitats propio del relieve abrupto y la climatología seca de este sector.

No obstante, dada la movilidad de la fauna silvestre y la conectividad ecológica entre estos parches de vegetación, el ámbito relevante para su análisis debe ampliarse más allá de la franja estrictamente ocupada por las infraestructuras.

Faunísticamente, la zona presenta un conjunto mixto de hábitats compuestos por pastizal mediterráneo, pinar de repoblación y matorral termomediterráneo que favorece la presencia de especies propias tanto de medios abiertos como de zonas forestales y ecotonales. En las áreas de pastizal y matorral abierto aparecen especies adaptadas a ambientes secos y bien expuestos que utilizan estos espacios para alimentación, termorregulación y desplazamiento. En los pinares y zonas arboladas se encuentran especies que requieren una cobertura arbórea moderada y condiciones microclimáticas más estables, mientras que los matorrales y áreas de transición proporcionan refugio y conectividad entre ambos medios.

Los anfibios quedan restringidos a aquellos puntos del territorio donde existen acumulaciones temporales o permanentes de agua, como pequeñas charcas, puntos de infiltración o cursos menores estacionales situados en vaguadas, ya que en los ambientes dominados por matorral, pastizal y pinar la disponibilidad hídrica permanente es escasa.

Por lo tanto, para una evaluación rigurosa se recomienda considerar la conectividad funcional entre los distintos tipos de vegetación y los posibles desplazamientos de la fauna hacia zonas de alimentación, refugio o reproducción situadas fuera del corredor inmediato del proyecto.

Se han inventariado un total de 127 especies de vertebrados en la zona estudiada. El grupo taxonómico mejor representado son las aves, que suponen el 67 % de las especies de la zona y sus alrededores, seguido por los mamíferos con el 16 % reptiles con un 14 % y por los anfibios con el 3 %

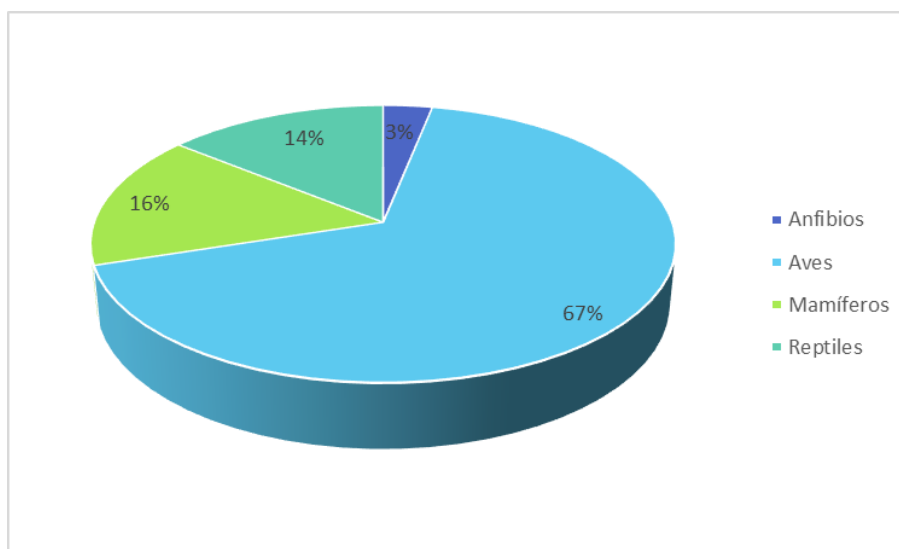


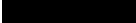
Figura 29. Distribución taxonómica de los vertebrados en el área de estudio.

A continuación, se ha realizado un análisis de la fauna vertebrada presente en el área de estudio.

REPTILES

En la cuadrícula "30SVF58", correspondiente al área del Parque Eólico Las Lomas (Lanjarón) se registra una rica y diversa comunidad de especies de reptiles propias de medios mediterráneos con presencia de pastizales, matorral y zonas arboladas.

Entre ellas destacan por su representatividad el Galápago leproso (*Mauremys leprosa*), la Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), el Lagarto ocelado (*Timon lepidus*), y los gecónidos como las salamanquesas, además de otras culebras y lagartijas, conformando un listado total de 15 taxones. Estas especies se asocian a ambientes con cierta cobertura vegetal, bordes de caminos, cursos temporales de agua y zonas pedregosas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 159 DE 330
---	--	------------------------------------

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REAL DECRETO 139/2011 ¹	REAL DECRETO 23/2012 ²
Culebrilla ciega	<i>Blanus cinereus</i>	Amphisbaenidae	PE	PE
Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	Bataguridae	PE	PE
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	Colubridae	PE	PE
Culebra de herradura	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Colubridae	PE	PE
Culebra de cogulla occidental	<i>Macroprotodon brevis</i>	Colubridae	PE	PE
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Colubridae	PE	PE
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	Colubridae	PE	PE
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>	Colubridae	PE	PE
Salamanquesa rosada	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Gekkonidae	PE	PE
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	Gekkonidae	PE	PE
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lacertidae	PE	PE
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>	Lacertidae	PE	PE
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	Lacertidae	PE	PE
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	Lacertidae	PE	PE
Eslizón ibérico	<i>Chalcides bedriagai</i>	Scincidae	PE	PE

Tabla 36. Reptiles inventariados en el área de estudio.

Real Decreto 139/2011 (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC).

Decreto 23/2012 (Conservación y uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC).

ANFIBIOS

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 160 DE 330
--	---	---

En la cuadrícula "30SVF58", correspondiente al área del Parque Eólico Las Lomas (Lanjarón), se registra la presencia de cuatro especies de anfibios asociadas a medios acuáticos permanentes o temporales, tales como charcas, arroyos estacionales, abrevaderos y zonas encharcadas de origen natural o antrópico.

Entre ellas se encuentran el Sapo corredor (*Epidalea calamita*), el Sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*), el Sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) y la Rana común (*Pelophylax perezi*).

Estas especies muestran una notable capacidad de adaptación y pueden encontrarse tanto en entornos naturales como en áreas alteradas por la actividad humana, siempre que exista disponibilidad de agua para la reproducción y desarrollo larvario durante la mayor parte del año.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REAL DECRETO 139/2011 ¹	REAL DECRETO 23/2012 ²
Sapo corredor	Bufo calamita	Bufonidae	PE	PE
Sapo partero bético	Alytes dickhilleni	Discoglossidae	PE	PE
Sapillo pintojo meridional	Discoglossus jeanneae	Discoglossidae	PE	PE
Rana común	Pelophylax perezi	Ranidae	PE	PE

Tabla 37. Anfibios inventariados en el área de estudio.

Real Decreto 139/2011 (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC).

Decreto 23/2012 (Conservación y uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC).

MAMÍFEROS

En el área de estudio correspondiente al Parque Eólico Las Lomas (Lanjarón), los mamíferos se encuentran representados por una rica y extensa comunidad de mamíferos adaptada a ambientes mediterráneos transformados y zonas de matorral, pastizal y uso agroganadero.

En la cuadrícula "30SVF58", las prospecciones y el fototrampeo han permitido documentar 29 taxones, incluyendo ungulados, micromamíferos, y una alta diversidad

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 161 DE 330
--	---	---

de carnívoros y quirópteros. Entre las especies registradas más destacadas se encuentran la Cabra montés (*Capra pyrenaica*), el Jabalí (*Sus scrofa*), la Gineta (*Genetta genetta*), el Tejón común (*Meles meles*) y hasta diez especies de murciélagos (incluyendo el Murciélago grande de herradura y el Murciélago de cueva).

Estas especies se asocian a una amplia variedad de hábitats dentro del parque, desde los pastizales y matorrales (roedores y lagomorfos) hasta las zonas más rocosas (Cabra montés) y arboladas (carnívoros). Su capacidad de adaptación a la matriz de hábitats presente hace que la mayoría no presente problemas de conservación en la actualidad, si bien varios quirópteros son sensibles a la alteración de su hábitat o refugios de cría.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REAL DECRETO 139/2011 ¹	REAL DECRETO 23/2012 ²
Cabra montés	<i>Capra pyrenaica</i>	Bovidae	NC	III
Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>	Canidae	NC	III
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erinaceidae	NC	NC
Gato montés	<i>Felis silvestris</i>	Felidae	PE	PE
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	Leporidae	NC	III
Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Leporidae	NC	III
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Muridae	NC	NC
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>	Muridae	NC	NC
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Muridae	NC	NC
Ratón doméstico	<i>Mus musculus</i>	Muridae	NC	NC
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	Muridae	NC	NC
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	Muridae	NC	NC
Garduña	<i>Martes foina</i>	Mustelidae	NC	NC
Tejón común	<i>Meles meles</i>	Mustelidae	NC	NC
Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophidae	VU	VU
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus</i>	Rhinolophidae	VU	VU

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 162 DE 330
---	---	---

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	REAL DECRETO 139/2011 ¹	REAL DECRETO 23/2012 ²
	<i>ferrumequinum</i>			
Murciélago pequeño de herradura	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Rhinolophidae	PE	PE
Ardilla roja	<i>Sciurus vulgaris</i>	Sciuridae	NC	NC
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	Soricidae	NC	NC
Musgaño de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>	Soricidae	NC	NC
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	Suidae	NC	III
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	Vespertilionidae	PE	PE
Murciélago montañero	<i>Hypsugo savii</i>	Vespertilionidae	PE	PE
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Vespertilionidae	VU	VU
Murciélago de Geoffroy o de oreja partida	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilionidae	VU	VU
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilionidae	VU	VU
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Vespertilionidae	PE	PE
Murciélago orejudo meridional	<i>Plecotus austriacus</i>	Vespertilionidae	PE	PE
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	Viverridae	NC	NC

Tabla 38. Mamíferos inventariados en el área de estudio.

Real Decreto 139/2011 (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC).

Decreto 23/2012 (Conservación y uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC).

AVES

Las aves constituyen el grupo faunístico con mayor representación en el área de estudio, siendo el componente más diverso y ecológicamente relevante. Su elevada movilidad les permite ocupar una amplia variedad de hábitats, desde el pinar de repoblación hasta los pastizales ganaderos y zonas abiertas con matorral disperso,

utilizando el territorio tanto para reproducción, alimentación y descanso, como en movimientos tróficos y migratorios.

En las cuadrículas consultadas, incluyendo la “30SVF58” correspondiente al Parque Eólico Las Lomas, se han registrado más de ochenta especies de avifauna, incluyendo rapaces diurnas y nocturnas, una alta diversidad de passeriformes y especies ligadas a la matriz de ambientes mediterráneos.

Entre las rapaces diurnas, destacan el Águila real (*Aquila chrysaetos*), la Águila perdicera (*Aquila fasciata*), el Gavilán común (*Accipiter nisus*) y el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*). Estas especies utilizan los cortados y zonas abiertas para la caza o el tránsito, siendo potencialmente sensibles al riesgo de colisión con los aerogeneradores.

Entre las rapaces nocturnas destacan el Mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el Búho real (*Bubo bubo*), ambas adaptadas a entornos circundantes y con hábitos tróficos ligados a la base alimenticia.

La avifauna ligada a zonas agrícolas y pastizales está representada por especies como la Perdiz roja (*Alectoris rufa*), la Alondra totovía (*Lullula arborea*) y passeriformes rupícolas como las Collalbas (*Oenanthe spp.*). Estas especies pueden verse afectadas de manera puntual durante las fases de obra.

En las zonas forestales y de matorral mediterráneo se registra una amplia comunidad de passeriformes como los carboneros y herrerillos (*Paridae*), el Pito real (*Picus viridis*) y diversas currucas (*Sylvia spp.*), junto con el Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).

Por otra parte, en el entorno rural y urbano aparecen especies generalistas (como el Gorrión común y la Urraca) junto con insectívoras estivales de gran movilidad como los Vencejos (*Apus spp.*) y las Golondrinas (*Hirundo spp.*).

Nombre común	Nombre científico	Familia	Decreto 8/2003	Real Decreto 139/2011	Decreto 23/2012	Directiva Aves	Libro rojo de las aves 2021	Fenología	Presentes durante las visitas realizadas en 2025
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	Accipitridae	PE	PE	PE	NC	LC	R	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 164 DE 330
---	--	------------------------------------

Nombre común	Nombre científico	Familia	Decreto 8/2003	Real Decreto 139/2011	Decreto 23/2012	Directiva Aves	Libro rojo de las aves 2021	Fenología	Presentes durante las visitas realizadas en 2025
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	Accipitridae	PE	PE	PE	I	NT	R	X
Águila perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	Accipitridae	VU	VU	VU	I	VU	R	
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Accipitridae	PE	PE	PE	I	LC	E/P	X
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	Aegithalidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	Alaudidae	PE	PE	PE	I	LC	R	X
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	Alaudidae	PE	PE	PE	I	LC	R	X
Ánade real/azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae	III	NC	III	II,III	LC	R	X
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Apodidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	X
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	Apodidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	Ardeidae	PE	PE	PE	NC	LC	I	X
Chotacabras europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Caprimulgidae	PE	PE	PE	I	LC	E	X
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	Certhiidae	PE	PE	NC	I	LC	LC	X
Paloma bravía	<i>Columba livia/domestica</i>	Columbidae	III	NC	III	II,III	LC	R	X
Paloma	<i>Columba</i>	Columbidae	III	NC	III	II,III	LC	R	X

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 165 DE 330
--	--	------------------------------------

Nombre común	Nombre científico	Familia	Decreto 8/2003	Real Decreto 139/2011	Decreto 23/2012	Directiva Aves	Libro rojo de las aves 2021	Fenología	Presentes durante las visitas realizadas en 2025
torcaz	<i>palumbus</i>								
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	Columbidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	Columbidae	III	NC	III	II,III	VU	R	X
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>	Corvidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	Corvidae	NC	NC	NC	II	EN	R	X
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	Corvidae	PE	NC	NC	II	LC	R	X
Urraca	<i>Pica pica</i>	Corvidae	III	NC	III	II	LC	R	X
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Escribano triguero	<i>Emberiza calandra</i>	Emberizidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	Embericidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X
Escribano soteño	<i>Emberiza cirlus</i>	Embericidae	PE	PE	PE	NC	NT	R	
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	Falconidae	PE	PE	PE	I	NT	R	
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Falconidae	PE	PE	PE	NC	EN	R	X
Pardillo común	<i>Carduelis canabinn</i>	Fringilidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 166 DE 330
---	--	------------------------------------

Nombre común	Nombre científico	Familia	Decreto 8/2003	Real Decreto 139/2011	Decreto 23/2012	Directiva Aves	Libro rojo de las aves 2021	Fenología	Presentes durante las visitas realizadas en 2025
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	Fringilidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	Fringilidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Picogordo común	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Fringillidae	PE	PE	PE	NC	LC	I	
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	Fringilidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	Fringilidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	Fringilidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	Hirundinidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Avión común	<i>Delchion urbica</i>	Hirundinidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	X
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	PE	PE	PE	NC	VU	E	X
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Hirundinidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	Hirundinidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	Lanidae	PE	PE	PE	NC	EN	E	X
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	Meropidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	X
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	Motacillidae	PE	PE	PE	I	LC	E	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 167 DE 330
---	--	------------------------------------

Nombre común	Nombre científico	Familia	Decreto 8/2003	Real Decreto 139/2011	Decreto 23/2012	Directiva Aves	Libro rojo de las aves 2021	Fenología	Presentes durante las visitas realizadas en 2025
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	Motacillidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	Motacillidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Muscicapidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	Muscicapidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Oropéndola europea	<i>Oriolus oriolus</i>	Oriolidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	Paridae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	Paridae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Herrerillo capuchino	<i>Parus cristatus</i>	Paridae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Carbonero común	<i>Parus major</i>	Paridae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X
Gorrion común	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Gorrion chillón	<i>Petronia petronia</i>	Passeridae	NC	NC	NC	NC	LC	R	
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	Phasianidae	NC	NC	NC	NC	VU	R	X
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	Phasianidae	NC	NC	NC	II	LC	R	
Pito real	<i>Picus viridis</i>	Picidae	PE	PE	PE	I	LC	R	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 168 DE 330
--	--	------------------------------------

Nombre común	Nombre científico	Familia	Decreto 8/2003	Real Decreto 139/2011	Decreto 23/2012	Directiva Aves	Libro rojo de las aves 2021	Fenología	Presentes durante las visitas realizadas en 2025
Mochuelo europeo	<i>Atene noctua</i>	Strigidae	PE	PE	PE	NC	NT	R	
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	Strigidae	PE	PE	PE	I	LC	R	X
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	Strigidae	PE	PE	PE	NC	VU	E	
Estornino común	<i>Sturnus unicolor</i>	Sturnidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Cetia ruiseñor	<i>Cettia cetti</i>	Sylviidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Zarcero pálido	<i>Hippolais pallida</i>	Sylviidae	PE	PE	PE	NC	DD	E	
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	Sylviidae	PE	PE	PE	NC	LC	E	
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Sylviidae	PE	PE	NC	NC	LC	E	
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	Sylviidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	Sylviidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	Sylviidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia menalochepala</i>	Sylviidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	Sylviidae	PE	PE	PE	NC	EN	R	X
Chochín	<i>Troglodytes</i>	Troglodytidae	PE	PE	PE	I	LC	R	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 169 DE 330
--	--	---

Nombre común	Nombre científico	Familia	Decreto 8/2003	Real Decreto 139/2011	Decreto 23/2012	Directiva Aves	Libro rojo de las aves 2021	Fenología	Presentes durante las visitas realizadas en 2025
común	<i>trogodytes</i>								
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	Turdidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Turdidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	Turdidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	Turdidae	PE	PE	PE	NC	NT	E	
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	Turdidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Turdidae	PE	PE	PE	NC	NT	I	
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Turdidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>	Turdidae	NC	NC	NC	NC	LC	R	X
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	Turdidae	PE	PE	PE	II	LC	R	
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	Turdidae	III	NC	III	II	LC	R	
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	Upupidae	PE	PE	PE	NC	LC	R	X

Tabla 39. Aves inventariadas en el área de estudio.

Real Decreto 139/2011 (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC).

Decreto 23/2012 (Conservación y uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats): Protección Especial (PE), En peligro de Extinción (Ex), Vulnerable (Vu), No catalogadas (NC)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 170 DE 330
--	--	---

Directiva Aves. Referente a la conservación de aves silvestres: (I) → Representa a los taxones incluidos en el Anexo I, que deben ser objeto de medidas de conservación del hábitat; (II) → Anexo II, representa a las especies cazables; (III) → Anexo III, de especies comercializables, No catalogadas (NC).

Libro rojo de las aves de España 2021: CR (En Peligro Crítico), EN (En Peligro), VU (Vulnerable), NT (Casi Amenazado) y LC (Preocupación Menor).

Fenología: Residentes → R, Invernante → I, Estival → E.

Observado 2025: Especies observadas durante la época reproductiva de mayo y junio de 2025 en el marco del Estudio de las poblaciones de aves en época reproductiva del Plan de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico Las Lomas. Las especies seleccionadas con una X representan aquellas que fueron registradas específicamente.

6.3.3.7.1. Estado de conservación de las especies inventariadas

En relación con el estatus de conservación de la avifauna observada durante el periodo de observación, se desprenden los siguientes resultados.

En el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas se incluyen las especies que forman parte del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, con las modificaciones especificadas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, así como, en su caso, el Listado de Especies incluidas en el Anexo X del Decreto 23/2012 de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus Hábitats.

De las especies inventariadas, 55 (68 %) están incluidas en la categoría de protección especial; 19 (24 %) no figuran en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en el Catálogo de Especies Amenazadas; y 6 (7 %) se encuentran recogidas en el Anexo III como especies objeto de caza. Además, se ha identificado una especie (1 %) catalogada como Vulnerables, concretamente el águila perdicera (*Aquila fasciata*). No se ha registrado ninguna especie catalogada como En Peligro.

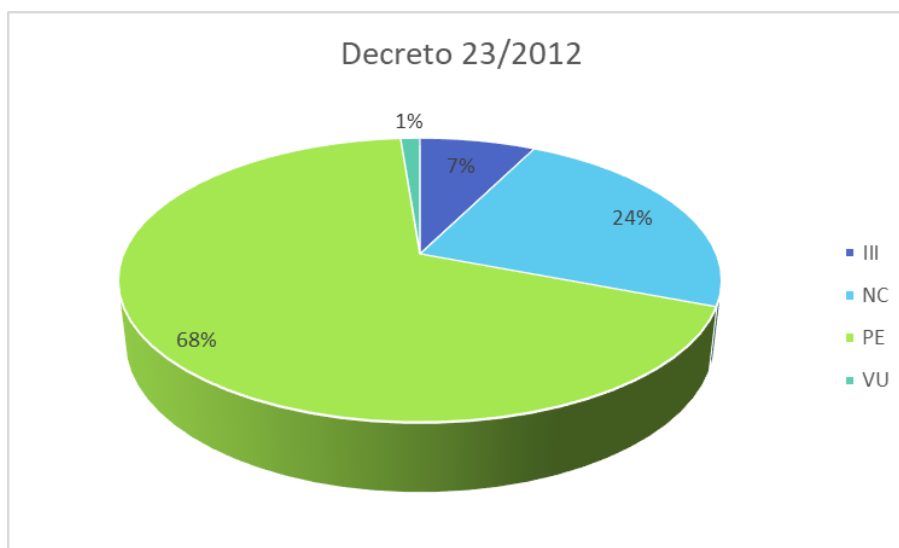


Figura 30. Estatus de protección en el Catálogo andaluz de especies amenazadas

En el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, se observa que, de las especies inventariadas, 57 (70 %) están incluidas en la categoría de protección especial; 23 (29 %) no figuran en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ni en el Catálogo de Especies Amenazadas; y 1 especie (1 %) se encuentran catalogadas como Vulnerables, concretamente el águila perdicera (*Aquila fasciata*). No se ha registrado ninguna especie catalogada como En Peligro.

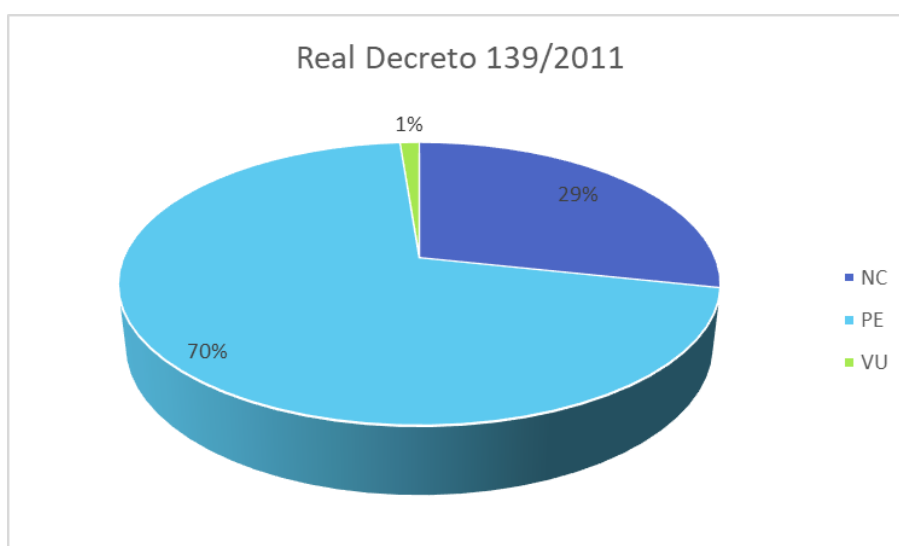


Figura 31. Estatus de protección en el Catálogo español de especies amenazadas

Con relación a la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 3 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las

aves silvestres), de las especies inventariadas, 12 (15 %) están incluidas en el Anexo I, que recoge aquellas especies objeto de medidas especiales de conservación de sus hábitats para garantizar su supervivencia y reproducción en su área de distribución. Por su parte, 59 especies (73 %) no están incluidas en la Directiva, 6 especies (7 %) figuran en el Anexo II, y 4 especies (5 %) se encuentran incluidas tanto en el Anexo II como en el Anexo III.

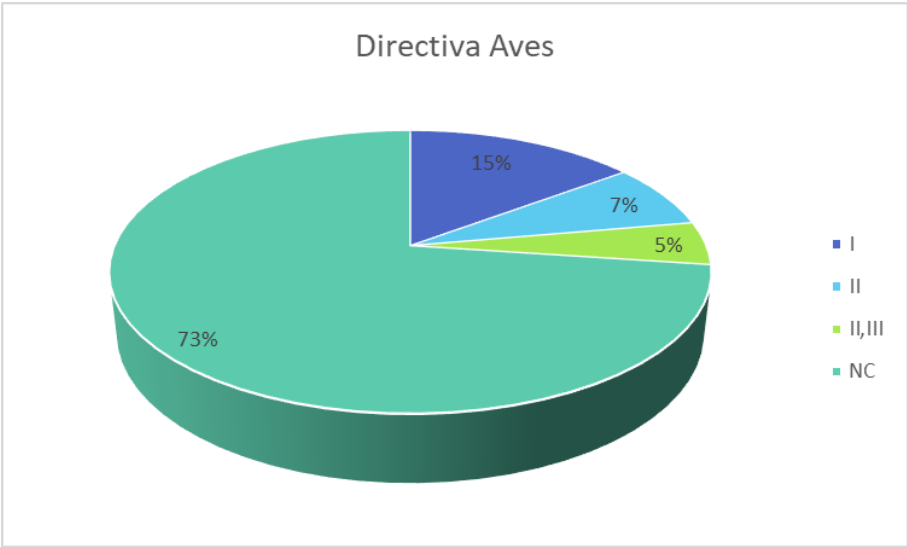


Figura 32. Distribución de las especies de aves en la Directiva Aves.

Por último, en relación con el Libro Rojo de las Aves de España y de acuerdo con los criterios de la UICN, 71 de las especies identificadas (88 %) pueden considerarse no amenazadas, al estar incluidas en las categorías “Casi Amenazada” (NT) y “Preocupación Menor” o “No Amenazada” (LC).

El resto de las especies se distribuye entre 4 clasificadas como “En Peligro”, grujilla occidental, cernícalo vulgar, curruca rabilarga y alcaudón común, y 5 catalogadas como “Vulnerables”, entre las que se encuentran el águila perdicera, tórtola europea, golondrina común, perdiz roja y auíllo europeo.

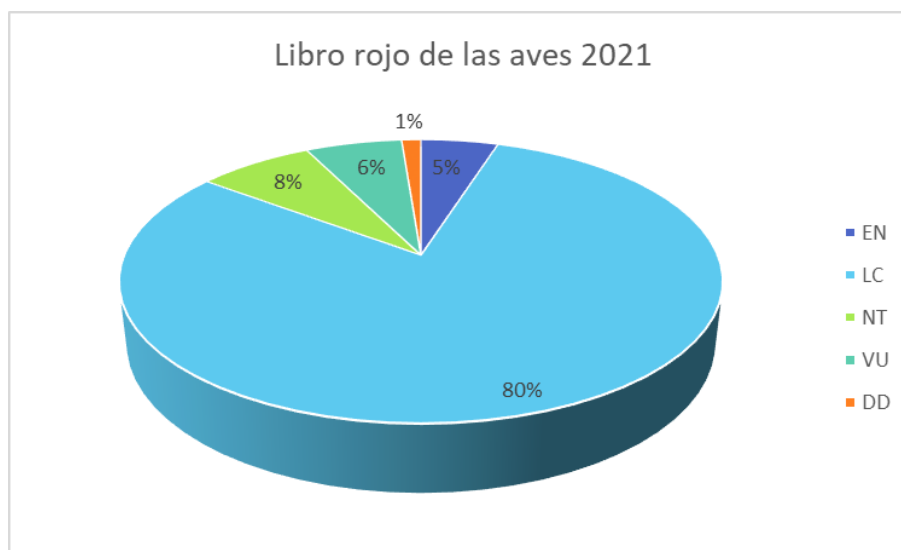


Figura 33. Porcentaje de especies según estado de protección en el libro rojo de las aves de España

6.3.3.7.2. Análisis comparativo de la configuración actual y repotenciada del parque eólico Las Lomas en relación con la avifauna

El análisis comparativo entre la disposición actual de los aerogeneradores y la nueva configuración propuesta pone de manifiesto una mejora clara desde el punto de vista del riesgo para la avifauna.

La reducción del número de aerogeneradores de diez a cuatro supone, en primer lugar, una disminución directa del número de obstáculos presentes en el espacio aéreo, lo que conlleva una reducción proporcional de la probabilidad de colisión. A ello se suma que los resultados del seguimiento de vuelos y cruces de rapaces indican que la mayor parte de las interacciones con el parque se concentran en las posiciones correspondientes a los aerogeneradores 1 y 7, que actúan como puntos de cruce recurrente asociados a corredores de vuelo bien definidos.

La eliminación de estos aerogeneradores en la nueva configuración supone, por tanto, una reducción significativa del riesgo de mortalidad, al desaparecer los puntos donde se ha detectado una mayor frecuencia de vuelos a la altura del barrido de palas.

La configuración actual del parque eólico, constituida por 10 aerogeneradores, se organiza en dos alineaciones separadas entre sí aproximadamente 1 km. La primera alineación está formada por 6 aerogeneradores y la segunda por 4 aerogeneradores, con una separación media entre máquinas de unos 200 metros (Figura 6).

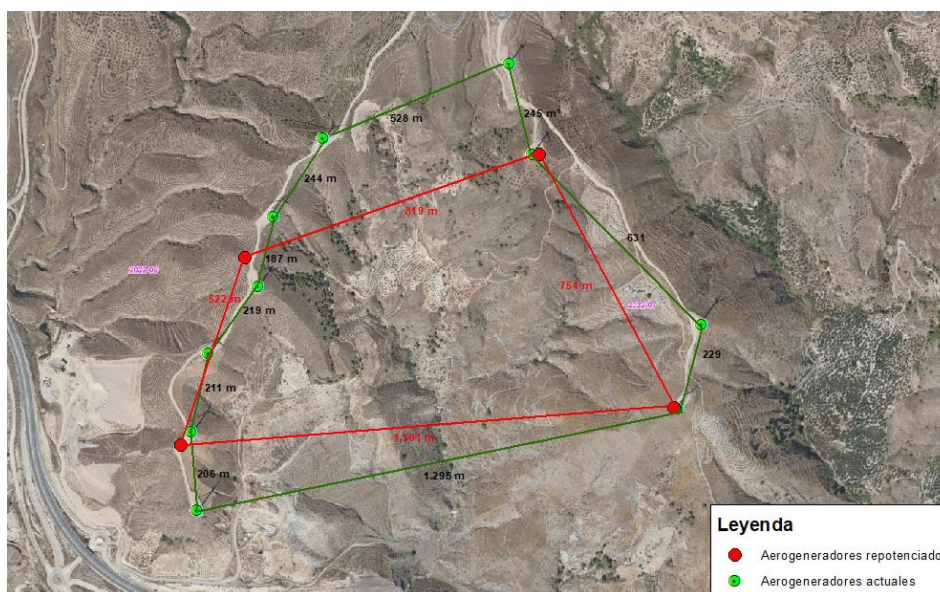
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 174 DE 330
--	--	--

Cada aerogenerador presenta una altura de buje de 78 metros, un diámetro de rotor de 82 metros. Esta disposición, caracterizada por una alta densidad de aerogeneradores y alineaciones relativamente continuas, genera un efecto barrera apreciable, especialmente para las rapaces y aves planeadoras, que se ven obligadas a modificar sus trayectorias o a concentrar los cruces en puntos concretos del parque.

La nueva disposición de los aerogeneradores, situando las máquinas entre las posiciones 2 y 3, entre las posiciones 5 y 6, y manteniendo los aerogeneradores en las posiciones equivalentes a los antiguos 8 y 10, se adapta de forma más favorable a la dinámica espacial observada en el uso del territorio por parte de las rapaces. Estas nuevas ubicaciones se sitúan fuera de los principales corredores de vuelo identificados y presentan una menor densidad de cruces, tal y como se desprende de la distribución espacial de los registros de rapaces observados.

El parque eólico repotenciado estará constituido por 4 aerogeneradores, distribuidos igualmente en dos alineaciones separadas aproximadamente 1 km, pero con una disposición mucho más abierta.

La primera alineación contará con 2 aerogeneradores separados unos 522 metros, mientras que la segunda alineación estará formada por 2 aerogeneradores con una separación aproximada de 754 metros. Cada uno de los nuevos aerogeneradores presenta una altura de buje de 113 metros, un diámetro de rotor de 163 metros. Aunque el tamaño unitario de las máquinas es mayor, la drástica reducción del número de aerogeneradores y el incremento significativo de la distancia entre ellos disminuyen de forma notable el efecto barrera, favoreciendo la detección temprana de las estructuras y la capacidad de evitación por parte de las aves en vuelo.



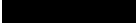
Comparativa del efecto barrera entre los aerogeneradores actuales y los repotenciados. Se han marcado las distancias en metros coloreada en color verde los actuales y en rojo los repotenciados.

Desde el punto de vista de la continuidad espacial, el análisis del efecto barrera se ha realizado diferenciando dos ámbitos: la loma izquierda y la loma derecha, considerando en cada caso la longitud total generada por la alineación de aerogeneradores.

En la loma izquierda, el parque eólico actual presenta varios tramos sucesivos que suman aproximadamente 244 m, 219 m, 211 m y 206 m, lo que supone una longitud acumulada cercana a 880 m. Por su parte, en la alternativa de repotenciación, esta loma se configura mediante un único tramo principal de aproximadamente 522 m, lo que implica una reducción significativa de la longitud de barrera en este sector.

De forma similar, en la loma derecha, se presenta una disposición de los aerogeneradores con una longitud acumulada de 999 m, frente a los 754 m planteados con la repotenciación.

Adicionalmente con este proyecto de repotenciación se aumentan las distancias entre los aerogeneradores de ambas lomas, en el parque eólico actual los aerogeneradores más cercanos se encuentran situados a una distancia de 528 mientras que en el parque eólico repotenciado se plantean a distancias de 819 m y los más alejados pasan de 1295 a 1301m.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 176 DE 330
---	---	---

Considerando el conjunto de ambas lomas, el parque eólico actual alcanza una longitud total de barrera próxima a 3.995 m, mientras que en la alternativa de repotenciación esta se reduce a aproximadamente 3.396 m. Además de la reducción global, la nueva configuración presenta una menor fragmentación y una mayor distancia entre máquinas, lo que favorece una mejora de la permeabilidad del territorio.

En consecuencia, en el proyecto de repotenciación del parque eólico Las Lomas, el aumento de las distancias entre aerogeneradores, junto con la reducción de los puntos potenciales de colisión, supone una disminución del efecto barrera en sentido horizontal, tanto por la reducción de la longitud total de las alineaciones como por su simplificación espacial, contribuyendo así a mejorar la conectividad ecológica y a facilitar el tránsito de la fauna a través del ámbito de estudio.

6.3.3.7.3. Incidencia

La valoración de la incidencia de la repotenciación del Parque Eólico Las Lomas (Lanjarón) sobre la fauna en general, estimada en las numerosas especies registradas en la cuadrícula "30SVF58" (incluyendo 81 especies de aves y 29 de mamíferos), considera principalmente dos aspectos: la pérdida o alteración del hábitat y la afección específica sobre la avifauna, grupo más sensible a este tipo de instalaciones por los riesgos de colisión y electrocución.

En este caso, la incidencia derivada de la pérdida de hábitat se valora como muy baja, dado que el proyecto consiste en la sustitución de 10 aerogeneradores existentes por 4 de nueva generación, con lo que se reduce de forma significativa la superficie ocupada por cimentaciones, viales de acceso y zonas de obra. Además, gran parte del entorno mantendrá sus usos actuales, principalmente pastizales ganaderos y masas de matorral/pinar, conservando en buena medida la funcionalidad ecológica del hábitat.

Respecto a la avifauna, los riesgos de colisión y electrocución se consideran moderados a bajos, debido a que la reducción del número de aerogeneradores y la simplificación de la red eléctrica interna disminuyen de forma notable la probabilidad de interacción con las aves. No obstante, podrían verse potencialmente afectadas especies de mayor envergadura y vuelo elevado, como las rapaces nidificantes (ej. Águila real o Águila perdicera) y otras aves de paso.

Para minimizar estos riesgos, se recomienda garantizar el correcto aislamiento de los apoyos eléctricos y el diseño conforme al Real Decreto 1432/2008 para la

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 177 DE 330
---	---	---

protección de la avifauna. Asimismo, se aconseja instalar dispositivos de señalización visual (tales como balizas salvapájaros, espirales o marcadores reflectantes) en los tramos de línea aérea más próximos a corredores de vuelo conocidos. También conviene evitar, en la medida de lo posible, la realización de trabajos especialmente ruidosos o movimientos de maquinaria durante la época reproductiva de las aves, que comprende los meses de primavera y verano.

En conjunto, la repotenciación del parque eólico supondrá una reducción significativa del riesgo faunístico respecto a la situación actual, por lo que la incidencia global sobre la fauna se considera compatible con el mantenimiento de las comunidades presentes en el área de estudio.

6.3.4. PAISAJE

6.3.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El concepto de paisaje es notablemente amplio, y no resulta fácil definirlo. El paisaje es un componente básico de nuestro entorno, que se suele asociar con lo que el hombre percibe del terreno, y se considera, en general como un trasfondo en el que apenas se repara y, que, sin embargo, produce una serie de sensaciones placenteras o de rechazo.

En este sentido, el paisaje se entiende como la percepción del medio, siendo este el escenario básico de la actividad humana. El medio consta de unos componentes intrínsecos, como la realidad biofísica y antrópica, que existen por sí mismos, pero su percepción necesita de la existencia del observador que lo va a definir. Esa percepción queda condicionada por la componente subjetiva del observador, en la que participan factores de difícil valoración, como por ejemplo la relación con el entorno, la formación del observador, intereses profesionales o de ocio, grado de sensibilidad ante diferentes tipos de paisajes, etc.

El término paisaje puede hacer alusión a tres de los enfoques que existen sobre la materia: El paisaje estético (hace alusión a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio), el paisaje como estado cultural (el hombre como agente modelador del medio que le rodea), y el paisaje como término ecológico y geográfico, cuando se alude al estudio de los sistemas naturales que lo configuran. En todo paisaje se pueden definir tres componentes: el espacio visual (formado por una porción del terreno), la percepción del territorio (por parte del hombre), y la interpretación que éste hace de dicha percepción. El terreno es un componente del paisaje en constante evolución, tanto en el espacio como en el tiempo. La

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 178 DE 330
---	---	---

percepción es el proceso por el que el organismo humano se informa de dichos cambios, y los interpreta dándoles una valoración.

La realidad física se puede considerar, por lo tanto, como una, pero los paisajes son innumerables, ya que a pesar de que existen imágenes colectivas, cada territorio es distinto según los ojos que lo contemplan. Sin embargo, aun reconociendo la importancia de la componente subjetiva que entraña toda percepción, se puede describir un paisaje en términos objetivos, si lo entendemos como la expresión espacial y visual del medio.

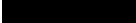
Tanto los elementos del medio que conforman el territorio, como las composiciones de los mismos, tienen unas propiedades visuales que constituyen la expresión plástica del paisaje. En este sentido, la degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y, sobre todo, proteger. En consecuencia, dentro del presente estudio se entenderá el paisaje como un recurso que está adquiriendo una creciente consideración en el conjunto de valores ambientales que reclama la sociedad, y este hecho hace que exista una tendencia a objetivarlo, dándole una valoración estética y ambiental.

La implantación de un proyecto determinado dentro de un espacio natural, más o menos antropizado, requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión, denominada como capacidad de acogida, que nos indique sobre la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Dentro del estudio paisajístico, un aspecto de especial importancia lo constituye el análisis de la incidencia visual de las instalaciones que componen la actuación, a partir de la calidad del medio y fragilidad intrínseca del paisaje. Así mismo, el análisis de la incidencia visual del proyecto deberá hacer referencia a la armonía propia del paisaje en el que se inscribe y a las posibles alteraciones que se producen en él.

6.3.4.2. UNIDADES PAISAJISTAS

Los condicionantes físico-naturales que intervienen e intervinieron en tiempo geológico, junto a la propia actividad humana, han generado sobre este territorio un

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 179 DE 330
---	---	---

modelo de paisajes dominado por los cultivos de secano y los cultivos de regadío con un fuerte componente urbano.

Paisajísticamente se puede diferenciar una única unidad, sería la de Orgiva, y estaría caracterizada por cultivo intensivo de regadío.

Se sitúa entre Sierra Nevada y sierra de Lujar, engloba los relieves que delimitan la unión del río Izbor con el Guadalfeo y se extiende hacia el este hasta la Sierra de Mecina. Dentro del relieve montañoso de origen estructural del sector occidental, formado sobre materiales alpujárrides, filitas, cuarcitas, micaesquistos, calizas y dolomía, se perfila la Depresión de Órgiva. Los suelos son regosoles calcáreos, regosoles eútricos y cambisoles eútricos, restringiéndose los cultivos al entorno de Órgiva y al fondo del valle del Guadalfeo, mientras que el resto de la superficie está ocupada por matorral. Las cuencas visuales son cerradas y cortas en todas las direcciones, disponiéndose la línea del horizonte en un ángulo elevado respecto a la horizontal, salvo hacia el E.

Esta unidad es ampliamente visible en su globalidad desde las zonas colindantes, mientras que desde el interior las panorámicas están compuestas por primeros planos nítidos recortados sobre las sierras periféricas que forman los planos de fondo. El contraste con las unidades periféricas es notorio debido a la topografía y a la presencia de una extensa llanura cultivada, donde la abundancia del olivar disminuye las variaciones cromáticas estacionales.

6.3.4.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DEL PAISAJE

Para la caracterización y valoración del paisaje se ha utilizado la metodología desarrollada por Yeomans 1986, la cual permite la valoración de la calidad y fragilidad visual, analizando la capacidad de acogida que el paisaje presentara respecto a la implantación de la cantera.

6.3.4.3.1. Calidad paisajística

Se define la calidad visual como el valor estético de un paisaje. Debido al carácter subjetivo que puede plantear esta valoración, se propone para su descripción un método indirecto de valoración a través de una serie de componentes biofísicos (relieve, roca, agua, vegetación, actuaciones antrópicas, etc.) y arquitectónicos (formas, ejes-líneas, textura, color, etc.) los cuales serán valorados en función de tres elementos de percepción:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 180 DE 330
--	--	------------------------------------

Calidad visual intrínseca (CVI). Se obtiene a partir del punto donde se encuentra el observador y abarca las características propias del entorno (morfología, vegetación y presencia/ausencia de masas de agua.

Calidad debida a vistas directas (VDE). Evalúa la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en unidades adyacentes.

Calidad debida al fondo escénico (FE). Analiza las características del plano más alejado de la unidad de paisaje, entrando a formar parte elementos básicos como la intervisibilidad, la altitud, la vegetación, el agua, etc.

La valoración de la calidad visual se obtiene mediante la utilización de la siguiente fórmula: **CAP=0,33 X (1,2 CVI + 0,9 VDE +0,9 FE).**

CARACTERÍSTICAS	VALOR	
	NOMINAL	NUMÉRICO
CVI=0,33 X(0,75 GEO + AGU + 1,25 VEG) = 0,33x(0+0+0)= 0		
GEO-Presencia y singularidad geológica	SI	1
	NO	0
AGU-Presencia de masas de agua singulares	SI	1
	NO	0
VEG-Importancia de la cubierta vegetal	SI	1
	NO	0
VDE=0,33 X (1,25 VEE +0,75 AFL +ANT) = 0,33x (1,25+0+0) = 0,4125		
VEE-Visión vegetación	SI	1
	NO	0
AFL-Visión afloramientos rocosos	SI	1
	NO	0
ANT-Visión de elementos antrópicos	SI	0
	NO	1
FE=0,2 X [EDE + ALT + AGH + AFH + 0,5 X (0,75 A + 1,25 B)]= 0,2x(0+0,5+0+0+0,5(0,75+0))= 0,17		
EDE-Visión de elementos detractores	SI	0
	NO	1
ALT-Altitud horizonte	Alta	1
	Media	0,5
	Baja	0
AGH-Visión de masas de agua	SI	1

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 181 DE 330
--	--	------------------------------------

CARACTERÍSTICAS	VALOR	
	NOMINAL	NUMÉRICO
	NO	0
AFH-Visión de Afloramientos rocosos	SI	1
	NO	0
A-Visión de masas arboladas	SI	1
	NO	0
B-Grado de diversidad de la vegetación vista.	Alta	1
	Media	0,5
	Baja	0

Tabla 40. Valoración de la calidad paisajística.

Aunque la vegetación natural es prácticamente inexistente, a la hora de la valoración de la Calidad Paisajísticas, se han considerado los cultivos como paisaje vegetal, sobre todo en el caso de masas arboladas por la presencia de extensiones considerables de choperas y otras arboledas presentes sobre todo en la Vega de Granada.

$$CAP=0,33 \times (1,2 \text{ CVI} + 0,9 \text{ VDE} + 0,9 \text{ FE})$$

$$CAP=0,33 \times (0 + 0,3708 + 0,15) = \mathbf{0,172}$$

A partir de los resultados obtenidos se establecen tres clases de calidad (baja, media y alta), que será aplicada tanto a la calidad paisajística como a cada uno de sus componentes (CVI, VDE y FE).

	CALIDAD
0,00 – 0,30	Baja
0,30 – 0,70	Media
0,70 – 1,00	Alta

Tabla 41. Intervalo de calidad paisajística en el que se incluye la zona afectada.

La calidad obtenida para el paisaje es de **0,172** que se corresponde con una Calidad Paisajística Baja.

6.3.4.3.2. Fragilidad paisajística

La fragilidad visual del paisaje se define como la capacidad de un paisaje para absorber la alteración generada cuando se desarrolla un uso sobre él.

Se define mediante dos elementos:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 182 DE 330
--	--	------------------------------------

Fragilidad intrínseca de la unidad (FVI). Se basa en la posibilidad real o no de visualizar de los aerogeneradores, siendo en todo caso independiente de la presencia de observadores.

Accesibilidad visual (AV). Valora la posibilidad real de observación de la zona de estudio, estando condicionada tanto por la topografía como por la presencia de observadores.

La conjunción entre la fragilidad intrínseca (FVI) y accesibilidad visual (VA) define la fragilidad adquirida (FRA).

CARACTERÍSTICAS	VALOR	
	NOMINAL	NUMÉRICO
FVI=0,33 X (1,5 P+0,75 O+ 0,75 0,25 X (D + A +DIV + C))		
P- Pendiente	Alta	1
	Media	0,5
	Baja	0
O- Orientación	Umbría	0
	Umbría y solana	0,5
	Solana	0
D- Densidad de vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
A- Altura de la vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
DIV-Diversidad de la vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
C-Contraste causado por la vegetación	Alta	0
	Media	0,5
	Baja	1
FRA = 0,5 X (0,75 FVI + 1,25 AV)		
AV-Accesibilidad visual	Visión nula	0
	Visión Parcial	0,5

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 183 DE 330
--	--	------------------------------------

CARACTERÍSTICAS	VALOR	
	NOMINAL	NUMÉRICO
	Visión completa	1

Tabla 42. Valoración de la fragilidad paisajística.

Aunque la vegetación natural es prácticamente inexistente, a la hora de la valoración de la fragilidad Paisajísticas se han considerado los cultivos como paisaje vegetal, resultando una diversidad vegetal por la variedad de cultivos principalmente de olivar, almendro y cereal. Para la valoración de la fragilidad se establecen tres categorías (baja, media y alta) que será aplicable tanto a la Fragilidad intrínseca como a la adquirida.

INTERVALOS	CALIDAD
0 - 0,3	Baja
0,3 – 0,7	Media
0,7 – 1,00	Alta

Tabla 43. Intervalos de calidad paisajística en el que se incluye la zona afectada

El valor resultante es de **0,29** resultando por lo tanto un **FRAGILIDAD BAJA**.

6.3.4.3.3. Capacidad de acogida

La capacidad de acogida (CA), mide la capacidad de absorción de la unidad perceptiva. Sirve para identificar y cuantificar las zonas de mayor sensibilidad ante una cierta actuación.

CA = 1 – (0,5 X (0,75 CAP + 1,25 FRA))
CAP- Calidad paisajística.
FRA- Fragilidad.

Tabla 44. Valoración de la capacidad de acogida.

Para la capacidad de acogida se diferencian tres clases:

INTERVALOS	CALIDAD
0,00 - 0,3	Baja
0,3 – 0,7	Media
0,7 – 1,00	Alta

Tabla 45. Intervalo de capacidad de acogida en el que se incluye la zona afectada

El valor obtenido para la Capacidad de acogida es de **0,77**, que representa una capacidad de acogida **ALTA**.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 184 DE 330
---	---	---

6.3.4.3.4. Cuenca visual

Se define como cuenca visual el punto que define la zona que es visible desde este. Por extensión se puede ampliar el concepto al conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o lo que es lo mismo, desde los cuales puede ser vistos. Las características de la cuenca se definen por los siguientes elementos:

Tamaño: se trata del área vista desde cada punto. Un punto será más vulnerable cuanto más visible sea, por tanto, cuando mayor sea su cuenca visual.

Altura relativa: son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima o por debajo de la cuenca visual y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.

Forma: las diferentes formas que pueden adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad de los impactos de una zona.

Compacidad: puede ser mayor o menor en presencia de zonas no vistas o huecos dentro del contorno formado por los puntos visto más lejanos.

Para la obtención de la cuenca visual se ha empleado el software ArcGIS. Para el cálculo se ha tenido en cuenta una altura de 113 metros para las los aerogeneradores y 1,70 metros para el observador. Para el estudio de las cuencas se han tenido en cuenta los elementos visuales estáticos y dinámicos. Se ha tenido en cuenta un radio de 10.000 metros para el cálculo e la cuenca visual.

Los resultados del análisis son los siguientes:

El parque eólico repotenciado será visible completamente desde los núcleos de población de Restabal, Melegís, Muchas, Pinos del Valle y Lanjarón, mientras que será visible parcialmente desde el núcleo poblacionales Lecrín, aun así, cabe destacar que la visibilidad será muy reducida por los elementos que componen el medio. En lo que respecta a los corredores visuales dinámicos, será vista en algunos puntos de la autovía A-44, Carreteras provinciales GR3208, GR3207, GR3204, GR4201, GR3300 y la Carretera nacional N323. En total será visible en 17.132 Has que correspondería a un **49,14 %** del total de superficie de la cuenca visual.

6.3.5. MEDIO SOCIECONOMICO

En este apartado se estudian los aspectos socioeconómicos básicos de los municipios de Lanjarón y El Pinar. Los datos socioeconómicos ofrecidos se han

obtenido del Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA) publicado por el Instituto de Estadística de Andalucía, también se incluyen gráficas obtenidas de la web www.foro-ciudad.com.

6.3.5.1. POBLACIÓN

El parque eólico Las Lomas se ubica en la parte occidental de la comarca de la Alpujarra Granadina en la provincia de Granada, afectando a los términos municipales de Lanjarón y El Pinar.



Figura 34 y 35. Emplazamiento municipios Lanjarón y El Pinar

A continuación, se muestran datos poblacionales extraídos de SIMA de los municipios Lanjarón y El Pinar del año 2024.

INDICADORES	LANJARÓN	EL PINAR
Extensión en Km²	60,38	38,01
Altitud	659 msn	705 msn
Densidad (hab./km²)	60,62	22,89
Nº de núcleos poblacionales	1	3
Población total	3.664	867
Población Hombres	1.835	459
Población Mujeres	1.829	408
Población en núcleos	Lanjarón: 3.253	Acebuches: 14 Ízbor: 196 Pinos del Valle: 619

INDICADORES	LANJARÓN	EL PINAR
Población en diseminados	411	38
Porcentaje de población menor de 20 años	15 %	12,1%
Porcentaje de población mayor de 65 años	23,8 %	26,6%
Edad media de la población	47,3 años	49,6 años
Variación relativa de la población en diez años (2010-2020)	-1,5 %	-13,1

Tabla 46. Datos generales de población año 2024 en los municipios de Lanjarón y el Pinar

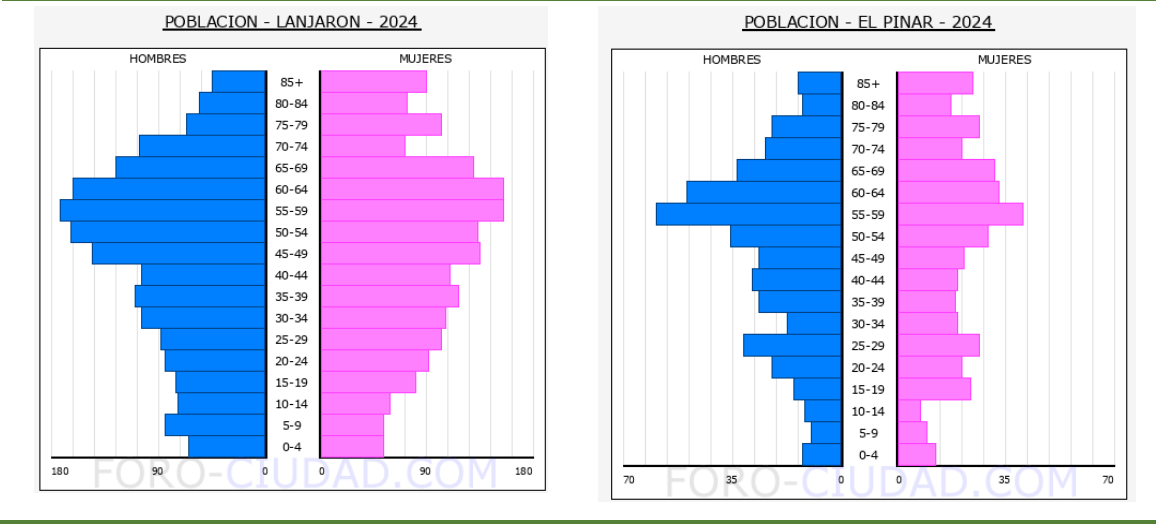
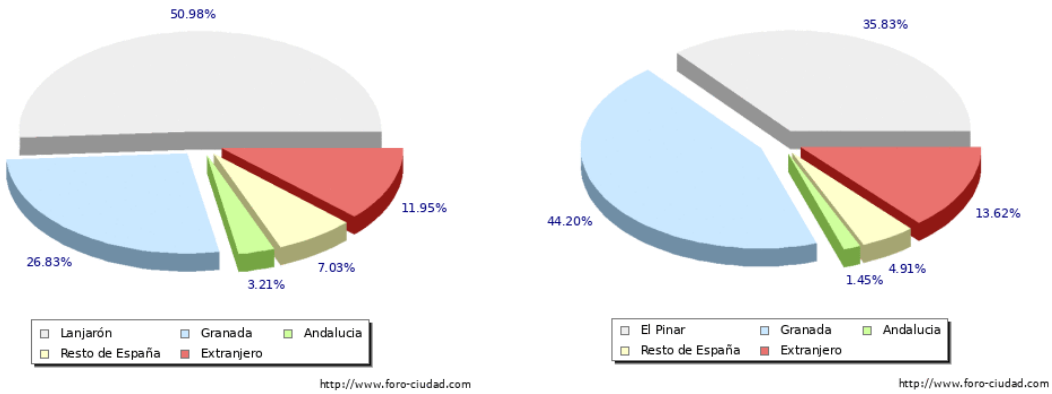


Tabla 47. Pirámides de población de los municipios de Lanjarón y El Pinar

En las imágenes anteriores se puede observar que en Lanjarón la pirámide poblacional es regresiva, caracterizada por una base estrecha y una cúspide más ancha que la base, en la que natalidad es muy baja y la esperanza de vida elevada, la población es envejecida en la que hay menos jóvenes y más ancianos, los grupos de edad de 0-17 años correspondería al 14%, el tramo de edad de 18-64 años representaría un 63-63% mientras que la población mayor de 65 años un 24-25%; en el caso de la pirámide poblacional del Pinar también se puede observar que se trata de una pirámide es regresiva y en este caso la población de 0-17 años corresponde con 11-12 % de la población, de 18-64 años al 62 % y edades superiores a 65 años 27%. Según los datos publicados por el INE en el año 2022 procedentes del padrón municipal, los habitantes según lugar de nacimiento son los siguientes.

INDICADORES	LANJARÓN	EL PINAR
Nacido en el municipio	50,98%	35,83%
Procedentes desde diferentes lugares de España	37,07 %	50,56%
Procedentes de otros municipios de la provincia de Granada	26,83 %	44,20%
Procedentes de otras provincias de la C.A de Andalucía.	3,21 %	1,45%
Procedentes de otras comunidades autónomas	7,03%	4,91 %
Procedentes de otros países	11,95 %	13,62 %

Tabla 48. Datos estadísticos de habitantes según número de habitantes.



Habitantes según lugar de nacimiento de los municipios de Lanjarón y El Pinar (Año 2022) / Fuente: foro-ciudad.com

En el caso del crecimiento natural o vegetativo los datos son los especificados a continuación.

INDICADORES	LANJARÓN	EL PINAR
Matrimonios	11	3
Nacimientos	21	8
Defunciones	39	13
Emigraciones	181	44
Inmigraciones	193	48

Tabla 49. Datos estadísticos de movimientos naturales de población en el año 2023

6.3.5.2. MERCADO DE TRABAJO Y PARO

Según los datos publicados por el SEPE en el mes de Agosto de 2025 el número de parados en Lanjarón ha bajado en 3 personas. De las 3 personas que salieron de la lista del paro en Lanjarón descendió en 3 hombres y no vario entre las mujeres mientras que en el Pinar el número de parados ha subido en 5 personas. De las 5 personas nuevas en de la lista del paro en El Pinar aumento en 6 hombres y descendió en 2 mujeres.

INDICADORES	LANJARÓN	EL PINAR
Paro registrado	251	61
Paro registrado mujeres	136	27
Paro registrado hombre	115	30
Menores de 25 años	12	0
Entre 25 y 44 años	101	23
Mayores de 45 años	138	34
Parados en el sector agricultura	14	15
Parados en el sector industria	14	0
Parados en el sector construcción	16	7
Parados en el sector servicios	186	33
Parados sin empleo anterior	21	0

Tabla 50. Mercado de trabajo y paro en Agosto de 2025

6.3.5.3. ECONOMÍA

La economía en el municipio de Lanjarón se basa principalmente en el sector servicios, relacionado con el turismo de aguas por su balneario y por la embotelladora aguas de Lanjarón, otras actividades, aunque también predominan seria la agricultura, pero ha perdido fuerza en los últimos años frente al sector servicios.

En el municipio del Pinar las principales actividades económicas están basadas en la agricultura y ganadería, destacando el cultivo de olivar, almendro, cereal y cría de ganado ovino y caprino. Respecto al turismo en este último municipio ha crecido considerablemente en su entorno natural, se basa principalmente en turismo rural, restauración y productos básicos, el sector servicios sin embargo tiene menos predominancia en el municipio, aunque cuenta con comercios locales.

El sector económico que más destaca en los municipios sería el de la producción destinada al cultivo del olivar para la producción de aceite. Atendiendo a los datos recogidos por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), correspondientes al año 2023, se indican a continuación el número de establecimientos:

INDICADORES	LANJARÓN	EL PINAR
CULTIVOS HERBÁCEOS		
Superficie en Has. Cultivos herbáceos	67	6
Principal cultivo herbáceo de regadío	Otras gramíneas	Haba verde
Principal cultivo herbáceo de regadío (ha)	7	1
Principal cultivo herbáceo de secano	Avena	Avena
Principal cultivo herbáceo de secano (ha)	10	1
CULTIVOS LEÑOSOS		
Superficie en Has. Cultivos herbáceos	1.347	1.262
Principal cultivo leñoso de regadío	Olivar	Olivar
Principal cultivo leñoso de regadío (ha)	349	291
Principal cultivo leñoso de secano	Olivar	Almendro
Principal cultivo leñoso de secano (ha)	452	569

Tabla 51. Principales cultivos. Datos 2023

INDICADORES	LANJARON	EL PINAR
ESTABLECIMIENTO CON ACTIVIDAD ECONÓMICA		
Sin asalariados	192	33
Hasta 5 asalariados	77	16
De 6 a 9 asalariados	10	3

INDICADORES	LANJARON	EL PINAR
De 20 o más asalariados	9	1
PRICIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS		
Sección G. Comercio al por mayor y al por menor	73	6
Sección F. Construcción	21	4
Sección I. Hostelería	35	7
Sección F. Construcción	21	4
Sección S. Otros servicios	23	-
Sección M. Actividades profesionales, científicas y técnicas	-	6

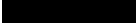
Tabla 52. Datos de actividades económicas año 2023

En Lanjarón, según los datos hechos públicos por el Ministerio de Hacienda la renta bruta media por declarante, en el municipio de Lanjarón en 2019 fue de 18.629€, 302€ más que en el año 2018. Una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social la renta disponible media por declarante se situó en 16.161€, 219€ más que en el año 2018.

Mientras que, en El Pinar, la renta bruta media por declarante, en el municipio de El Pinar en 2019 fue de 15.776€, 257€ más que en el año 2018. Una vez descontada la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social la renta disponible media por declarante se situó en 14.204€, 301€ más que en el año 2018.

INDICADORES	LANJARÓN	EL PINAR
Renta bruta	18.629 €	15.776 €
Renta neta (descontando IRPF y SS)	16.161 €	14.204 €

Tabla 53. Renta bruta y líquida de los municipios afectados. Año 2019

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 191 DE 330
---	---	---

6.3.6. PATRIMONIO HISTORICO-CULTURAL

6.3.6.1. VÍAS PECUARIAS

La vigente normativa sobre vías pecuarias tiene por objeto asegurar la adecuada conservación de estas rutas y de los elementos vinculados a ellas, resaltando su importancia ambiental, social, cultural y económica.

Con tal fin, entre otros, el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía regula los procedimientos de ocupación y uso de estas vías. Consultada la información en la Red REDIAM, afectara a la Cañada Real de Sierra Nevada

CAÑADA REAL DE SIERRA NEVADA

Primer Tramo: Procedente del Término Municipal de Izbor, hoy integrado en El Pinar, donde está clasificada como Cañada Real de la Marga, penetra en el de Lanjarón por la loma de las Vacas, dejando el este el Cortijo de Illegas. Deja a la izquierda el antiguo trazado del cable aéreo de Dúrcal, el Cortijo del Gobernador y el Barranco del Cerro de los Cañones. Continúa por el camino de la Loma de las Vacas hasta llegar por debajo de la carretera C-333 en las inmediaciones del Kilómetro tres de la misma. Continúa en dirección norte unos trescientos metros paralela a la mencionada carretera que se queda a la izquierda, para cruzarla pasado el puente existente en el antiguo tejár a la altura de las nuevas naves de Aguas de Lanjarón S.A. Se abandona la carretera frente a dichas naves tomando un carril a la izquierda que asciende serpenteando dirección noroeste hasta llegar al límite de términos con Izbor. La longitud aproximada es de 3.540 metros y la anchura de 75 m.

Segundo Tramo: De ahí en adelante, discurre ascendiendo por las divisorias con los términos municipales de Izbor (hoy el Pinar) y Beznar, hoy Lecrín, llegándole por la izquierda la Vereda de los Pajeros perteneciente al término de Beznar. Llega al Morrón de la Mulata hasta Peña Caballera. Allí sigue la Loma de Lanjarón, por El Pelado, hasta pasar por el mojón trifinio entre Lecrín, Lanjarón y Nigüelas. Continúa ascendiendo por la Loma de Lanjarón y más tarde por la Loma del Caballo. A partir de este, encuentra la divisoria con Dúrcal. Siguiendo esta última por los Tajos Altos, se llega hasta el Pico del Tozal del Cartujo ya en el límite con Dílar, donde le llega por la izquierda la Vereda de los Llanos de Marchena al Pico Veleta, perteneciente a los términos municipales de Dílar y Dúrcal que 2/4 la comparten. Avanzando por el citado límite, termina su recorrido en Lagunillos. La longitud aproximada es de 18.560 metros y la anchura es de 37,5 metros.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 192 DE 330
---	---	---

6.3.6.2. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y BIC.

Ningún yacimiento arqueológico o elemento de valor cultural se verá afectado en la zona del proyecto correspondiente al parque eólico repotenciado Las Lomas.

Si durante la realización de los trabajos propios de la actividad proyectada, y en cumplimiento de lo establecido en el artículo 50 del Título V, Patrimonio Arqueológico, de la Ley 14/2007 de Patrimonio Histórico de Andalucía, ante la aparición de hallazgos casuales de restos arqueológicos, estos se notificarán inmediatamente a la Consejería de Cultura o a los ayuntamientos de los municipios que corresponda. La Consejería de Cultura o, en caso de necesidad el alcalde, previa notificación a dicha Consejería en el plazo de veinticuatro horas, podrá ordenar la interrupción inmediata de los trabajos, por plazo máximo de un mes, sin que dicha paralización comporte derecho a indemnización ninguna.

En caso de que resulte necesario, la Consejería de Cultura podrá disponer que la suspensión de los trabajos se prorrogue por tiempo superior a un mes, quedando en tal caso obligada a resarcir el daño efectivo que se causare con tal paralización, pudiendo en este caso ordenar la excavación de urgencia de los restos aparecidos durante el plazo de suspensión de las obras. En todo caso, los hallazgos arqueológicos deberán ser objeto de depósito en el Museo o institución que se determine.

7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

7.1. ASPECTOS GENERALES

En este apartado se analizan los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, el suelo, el aire, el agua, el clima, el cambio climático, el paisaje, el patrimonio cultural (yacimientos arqueológicos, bienes de interés cultural y vías pecuarias).

Estas afecciones se realizan en fase de ejecución, explotación y desmantelamiento.

El proyecto no afecta a RED NATURA 2000, por lo que no es necesario una valoración de las afecciones a los espacios que se incluye en esta.

Para la caracterización de los impactos se han tenido en cuenta los criterios especificados en el punto 3 del apartado A del Anexo III de la Ley 21/2013:

- a) La magnitud y el alcance espacial del impacto.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 193 DE 330
--	---	---

- b) La naturaleza del impacto.
- c) La intensidad y complejidad del impacto.
- d) La probabilidad del impacto.
- e) El inicio previsto y duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.
- f) La acumulación del impacto con los impactos de otros proyectos existentes y/o aprobados.
- g) La posibilidad de reducir el impacto de manera eficaz (medidas preventivas y correctoras).

7.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez descrita la actividad y el medio ambiente en la que se desarrollará es necesario iniciar el estudio de los impactos que ocasionarán las distintas acciones del proyecto mediante su identificación. En general, se considera que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio. El concepto de impacto implica tres procesos consecutivos:

- Modificación de las características del medio.
- Modificación de sus valores o méritos de conservación.
- Significado de dichas modificaciones para la salud y el bienestar humano.

Para la identificación de los impactos ambientales que el Parque Eólico Las Lomas repotenciado pueden producir sobre el medio ambiente en su conjunto, o sobre alguno de los elementos del mismo, se ha utilizado una matriz cruzada de acciones del proyecto-elementos del medio (Tabla 54).

En las columnas de esta matriz de identificación se han incluido los factores del medio ambiente correspondientes al medio físico, biótico y socioeconómico que previamente han sido examinados en el inventario ambiental. No se han considerado aquellos factores del medio ambiente estudiados que no van a ser afectados por ninguna de las acciones del proyecto, como son el patrimonio histórico, la geología o el clima.

Por el contrario, para otros de los factores del medio ambiente se han diferenciado distintos elementos por considerar que éstos resultarán afectados de distinta forma por las acciones del proyecto.

	FACTORES AMBIENTALES												
	MEDIO FÍSICO									MEDIO BIOTICO		MEDIO SOCIECONÓMICO	
	Atmosfera		Aguas superficiales	Aguas Subterráneas	Suelo			Paisaje	Vegetación	Fauna	Usos del suelo	Actividad económica	Infraestructuras
	Composición	Ruidos	Red de drenaje	Calidad	Eliminación	Estructura y Características	Erosión y sedimentación	Calidad visual Visibilidad	Especies y comunidades	Especies y comunidades			
ACTIVIDADES IMPACTANTES													
FASE DE CONSTRUCCIÓN													
Desmantelamiento del parque eólico actual.	-	-						-		-		+	
Empleo de maquinaria y transporte de materiales.	-	-		-		-		-		-		+	
Ocupación temporal de terrenos.								-	-	-			
Excavación y movimientos de tierras.	-				-	-	-	-	-	-	-	+	
Ejecución de las obras.	-	-		-				-		-		+	+
Restitución de terrenos y servicios ocupados temporalmente.								-	-				
FASE DE FUNCIONAMIENTO													
Funcionamiento del parque eólico.		-						-		-		+	+
Generación de energía.	+												
Trabajos de mantenimiento de las instalaciones.		-								-		+	
FASE DE DESMANTELAMIENTO													
Desmantelamiento de instalaciones.	-	-						-		-		-	
Restitución y restauración de los terrenos.	-			+	+	+	+	+	+	+	+		

Tabla 54. Impactos en las diferentes fases del proyecto

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 195 DE 330
--	--	--

En las filas de la matriz de identificación de impactos se han incluido, agrupadas en tres grandes grupos correspondientes a las denominadas fases de construcción, fase de explotación y fase de desmantelamiento, 10 actuaciones genéricas, cada una de las cuales comprende a su vez distintas acciones individuales del proyecto con repercusiones ambientales similares.

De esta forma, se han diferenciado las siguientes acciones del proyecto:

1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Empleo de maquinaria y transporte de materiales. Se incluyen aquí el empleo y permanencia en el área afectada por el proyecto de la maquinaria necesaria para la ejecución de excavaciones y movimientos de tierra, grúas que intervendrán en la construcción y montaje del parque repotenciado, así como en el desmantelamiento del parque eólico actual.

Ocupación temporal de terrenos para almacenamiento de materiales, servicios de personal, almacenamiento de residuos, maquinaria y equipos para ejecución de las obras.

Excavaciones y movimientos de tierra. Abarca todas aquellas actuaciones contempladas en el proyecto constructivo del parque eólico que suponen modificaciones del terreno:

- Adecuación del acceso al parque eólico y viario interior de acceso a los aerogeneradores.
- Excavaciones necesarias para las cimentaciones de las torres de los aerogeneradores, viario y subestación.
- Ejecución de zanjas de la canalización interna del parque conectadas a la subestación.
- Explanación para la construcción de las plataformas precisas en la instalación de los diferentes elementos constitutivos del aerogenerador.

Ejecución de obras. Comprende las obras en caminos de acceso y viario interior (aplicación de un firme de zahorra y ejecución de drenajes), construcción de zapatas de las torres del aerogenerador, ejecución de arquetas de registro y tendido de la red eléctrica interior de conexión del aerogenerador con la subestación.

Restitución de terrenos y servicios afectados temporalmente.

2. FASE DE EXPLOTACIÓN.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 196 DE 330
--	--	--

Funcionamiento. Incluye la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y el uso del viario.

Mantenimiento. Comprende los trabajos de reparación o sustitución de los componentes de los aerogeneradores, así como el mantenimiento del viario.

3. FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Empleo de maquinaria. Se incluyen aquí el empleo, y permanencia en el área afectada por el proyecto, de la maquinaria necesaria para la ejecución de excavaciones y movimientos de tierra, grúas que intervendrán en el desmonte de aerogeneradores, así como los vehículos para el transporte de materiales o personas necesarias.

Excavaciones y movimientos de tierra. Comprende la retirada de las instalaciones, así como los materiales y depósitos empleados para adecuar la parcela a las características iniciales que tenía antes de ejecutar el proyecto.

Restauración ambiental. Comprende trabajos de recuperación de los terrenos afectados y labores de restauración vegetal donde fuera preciso.

Para la identificación de los impactos resultantes de la interacción entre los factores ambientales y las acciones del proyecto se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Representatividad del entorno implicado.
- Relevantes o portadores de información significativa.
- Excluyentes unos de otros.
- Fácil identificación.
- Fácil cuantificación.

Mediante la matriz de identificación de impactos llevada a cabo se han detectado 55 interacciones entre los distintos elementos del medio y las acciones que implica el proyecto, 32 corresponden a la fase de construcción, 9 a la fase de explotación y 14 pertenecen a la fase de desmantelamiento.

Las afecciones en las diferentes fases del proyecto serán significativas en la fase de construcción por la afección a los usos del suelo, y en menor grado en la fase de explotación o funcionamiento debido a la escasa magnitud de las actuaciones durante esta fase. En la fase de desmantelamiento, el impacto de las actuaciones

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 197 DE 330
--	--	--

llevadas a cabo va a tener carácter beneficioso, debido a la restitución de los usos que inicialmente tenían los terrenos afectados.

El impacto del proyecto sobre las actividades económicas es beneficioso, ya que se puede considerar como un valor añadido al empleo, la economía y a la generación de una energía necesaria. Esta interacción, por tanto, se considera de carácter negativa cuando cese la actividad de este parque eólico.

A continuación, se describirán los principales efectos que se prevén sobre cada uno de los factores ambientales implicados.

Los factores del medio que pueden ser afectados son los siguientes:

MEDIO FÍSICO

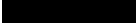
- Atmósfera
 - ✓ Calidad del aire. Composición.
 - ✓ Confort sonoro. Ruidos.
- Aguas superficiales.
 - ✓ Red de drenaje.
- Aguas Subterráneas.
 - ✓ Calidad.
- Suelo
 - ✓ Eliminación.
 - ✓ Estructura y características.
 - ✓ Erosión y sedimentación.
- Medio perceptual
 - ✓ Calidad visual / Visibilidad.

MEDIO BIÓTICO.

- Vegetación. Especies y Comunidades.
- Fauna. Especies y comunidades.

SOCIOECONOMÍA.

- Usos del territorio: Uso agrícola, Forestal, Uso ganadero, Recreativo, Cinegético.
- Actividad económica.
- Infraestructuras.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 198 DE 330
---	---	---

7.2.1. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

La atmósfera será afectada por la emisión de partículas y compuestos gaseosos.

7.2.1.1. EMISIÓN DE GASES.

- Fase de construcción: En general, la totalidad de los trabajos de desmantelamiento del parque eólico actual y construcción del parque eólico repotenciado e instalaciones anejas, así como la adaptación del viario suponen un efecto negativo sobre la atmósfera, ya que la utilización de maquinaria lleva asociada la emisión de gases contaminantes debidos al funcionamiento de motores de combustión de maquinaria (CO₂, CO, NO_x y compuestos orgánicos volátiles).
- Fase de explotación: Durante el funcionamiento de las instalaciones no se producirá ningún tipo de alteración en la calidad del aire, salvo la que pueda ocasionar el tránsito ocasional de vehículos que realicen las tareas de mantenimiento; el cual se considera despreciable.
- Fase de desmantelamiento: En esta fase circulará maquinaria pesada para proceder a la retirada de las instalaciones y restaurar los terrenos afectados, produciéndose, por tanto, impactos de magnitud similar a los señalados en la fase de construcción.

Siempre que se apliquen las medidas preventivas en materia de control de emisiones incluidas en el presente estudio, se valorará este impacto como **NEGATIVO**, pero **NO SIGNIFICATIVO**.

Durante la explotación, la generación de energía procedente de una fuente renovable tendrá un impacto tanto sobre la atmósfera como sobre el cambio climático por evitar la generación de gases de efecto invernadero, valorándose este impacto como **POSITIVO**.

7.2.1.1. GENERACIÓN DE PARTÍCULAS

- Fase de construcción: Durante la fase de construcción se han de realizar movimientos de tierras para la adecuación de viales, montajes de los nuevos aerogeneradores, así como la retirada de los actuales, y zanjas de canalización entre los aerogeneradores. Las propias excavaciones y movimientos de tierras,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 199 DE 330
---	---	---

así como el transporte del material sobrante, implicarán el aumento del polvo en suspensión del aire.

- Fase de explotación: A consecuencia del funcionamiento de las instalaciones no se producirá ningún tipo de alteración en la calidad del aire, salvo la que pueda ocasionar el tránsito ocasional de vehículos que realicen las tareas de mantenimiento, el cual se considera despreciable.
- Fase de desmantelamiento: En esta fase circulará maquinaria pesada para proceder a la retirada de las instalaciones y restaurar los terrenos afectados, produciéndose, por tanto, impactos de magnitud similar a los señalados en la fase de construcción.

El impacto se considera **NEGATIVO** y **NO SIGNIFICATIVO**.

7.2.2. EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ACUSTICA

La calidad acústica se verá afectada por la producción de ruidos y vibraciones de la siguiente manera:

- Fase de construcción: Durante la fase de construcción, el movimiento de vehículos y el funcionamiento de maquinaria, así como el movimiento de tierras y el montaje y construcción de las nuevas infraestructuras, producirán un incremento del nivel sonoro que podría ocasionar molestias a las poblaciones cercanas y a la fauna que frecuenta las áreas afectadas.
- Fase de explotación: El ruido que produce la instalación durante su funcionamiento viene dado por el roce del viento con las palas y por el movimiento mecánico procedente del generador. Asimismo, se incrementará el nivel sonoro por el empleo de maquinaria durante las labores de mantenimiento.
- Fase de desmantelamiento: Durante esta fase el movimiento de los vehículos, el desmontaje de las infraestructuras y el funcionamiento de la maquinaria utilizada para el desmantelamiento producirán un incremento del nivel sonoro semejante al descrito para la fase de obra.

El impacto identificado es **NEGATIVO** y **NO SIGNIFICATIVO**.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 200 DE 330
---	--	--

7.2.3. EFECTOS SOBRE LAS AGUAS

7.2.3.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

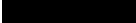
- Fase de construcción: Cualquier actuación de esta fase que implique el movimiento de tierras y/o el uso de maquinaria, aceites y carburantes, implicará un riesgo para la calidad del agua, bien sea por incremento de partículas en suspensión o por contaminación con aceites y carburantes.
- Fase de explotación: Durante las labores de mantenimiento de las instalaciones existe un cierto de riesgo de contaminación de las aguas por vertido accidental de residuos. No obstante, este riesgo se considera despreciable; siempre que se apliquen las medidas preventivas relativas a manipulación de aceites y carburantes. En cuanto a los aceites asociados a los transformadores de los centros de transformación éstos cuentan con el correspondiente foso de retención. El transformador de la subestación cuenta con un depósito estanco enterrado con capacidad para retener la totalidad del aceite contenida en el transformador.
- Fase de desmantelamiento: Se estima un riesgo semejante al descrito para la fase de obras.

El impacto se considera **NEGATIVO** y **NO SIGNIFICATIVO**.

7.2.3.2. ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

- Fase de construcción: Todas las actuaciones que impliquen la modificación de la topografía actual tendrán una cierta incidencia sobre la red hidrográfica y principalmente sobre el régimen de escorrentía: apertura de zanjas y construcción ya adaptación de viales. En el área de actuación no existen cursos de agua permanentes.
- Fase de explotación: La presencia de nuevos elementos, podrían producir ligeras alteraciones en el régimen de escorrentía.
- Fase de desmantelamiento: Al igual que en la fase de obra, se producirá una cierta afección al régimen de escorrentía por movimiento de tierras, aunque es temporal durante el desarrollo de las obras, ya que el objetivo final de esta fase es recuperar las condiciones iniciales previas a la fase de construcción.

El impacto considera, por tanto, **NEGATIVO** y **NO SIGNIFICATIVO**.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 201 DE 330
---	---	---

7.2.4. EFECTOS SOBRE EL SUELO

7.2.4.1. ALTERACIÓN Y PÉRDIDA DE SUELO

- Fase de construcción: Supondrá la eliminación de suelo y modificaciones, estructurales o químicas, en sus características. El movimiento de maquinaria pesada y vehículos de transporte fuera de la traza de los caminos y, fundamentalmente, las excavaciones y movimientos de tierra que precisa la ejecución del proyecto ocasionarán la pérdida y/o compactación del suelo que no sea previamente retirado, así como la rotura de los horizontes superficiales del perfil edáfico, lo cual puede suponer, en determinadas circunstancias, cierta activación de los procesos erosivos.
- Fase de explotación. No se ha detectado alteración o pérdida de suelos durante esta fase.
- Fase de desmantelamiento: El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad supondrá una cierta afección a la edafología. No obstante, ésta se considera no significativa, ya que afectará a las zonas puntuales donde se ubiquen los componentes del parque, afectando a un suelo ya de por sí alterado.

El impacto se considera **NEGATIVO** y **NO SIGNIFICATIVO**.

7.2.4.2. COMPACTACIÓN DE SUELO

- Fase de construcción: El tránsito de la maquinaria necesaria para el correcto desarrollo de las obras producirá la compactación de los suelos por los que transite; asimismo la zona en la que se produzca el acopio de materiales y el parque de maquinaria implicará cierta afección a este elemento. No obstante, una vez finalizadas las obras se procederá a la restauración ambiental de los terrenos, cuyo objeto último será la minimización de esta afección.
- Fase de explotación: Durante la fase de explotación el tránsito de maquinaria será consecuencia de las labores de mantenimiento, por lo que los fenómenos de compactación serán despreciables, siempre que se transite por los viales acondicionados al efecto.
- Fase de desmantelamiento: El tránsito de la maquinaria necesaria para el correcto desarrollo de las obras de desmantelamiento producirá la compactación de los suelos por los que transite. No obstante, como en el caso anterior, siempre que se utilicen los viales existentes, este impacto se considera

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 202 DE 330
---	---	---

despreciable. Por otra parte, la restauración ambiental de los terrenos, una vez eliminadas todas las instalaciones y construcciones, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración edáfica del terreno.

El impacto se considera **NEGATIVO** y **SIGNIFICATIVO** (siendo **POSITIVO** para la restauración ambiental a desarrollar una vez concluidas las fases de construcción y desmantelamiento).

7.2.4.3. RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Este riesgo aparecerá como consecuencia del manejo de residuos, materiales y el uso de la maquinaria asociado a las tres fases. No obstante, este impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO** siempre que se apliquen las medidas preventivas sobre manipulación y gestión de residuos, así como aquellas que se refieren al mantenimiento de la maquinaria, incluidas en el presente estudio.

7.2.4.4. RIESGO DE EROSIÓN

- Fase de construcción: El riesgo de erosión se produce en esta fase debido básicamente a:
 - ✓ Eliminación de la cobertura vegetal y cultivos. Las superficies afectadas por la implantación de las plataformas de los aerogeneradores, el viario de acceso y las instalaciones auxiliares se encuentran actualmente ocupadas por comunidades de pastizal, matorral y, en menor proporción, por masas de pinar de repoblación. No obstante, el ámbito de actuación presenta un elevado grado de antropización, dado que gran parte de las actuaciones previstas se localizan sobre emplazamientos previamente alterados, correspondiéndose en su mayoría con las ubicaciones existentes de los aerogeneradores del parque eólico actual. En consecuencia, la afección sobre la cobertura vegetal se considera limitada y de carácter localizado.
 - ✓ Movimientos de tierras y remoción de suelos Las actuaciones previstas para la adecuación de accesos, la apertura de zanjas destinadas a la canalización eléctrica y la ejecución de nuevas cimentaciones implicarán la realización de movimientos de tierras y la remoción del suelo. Estas actuaciones conllevan la alteración del perfil edáfico natural, dejando los suelos temporalmente expuestos a los agentes erosivos, especialmente a la acción del agua y del viento. Asimismo, la

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 203 DE 330
--	--	--

retirada de los horizontes superficiales, caracterizados por un mayor contenido en materia orgánica y actividad biológica, supone una disminución de la fertilidad y productividad del suelo, así como una potencial degradación de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

- Fase de explotación. No se ha detectado riesgo de erosión durante esta fase.
- Fase de desmantelamiento: El desmantelamiento de las instalaciones incluye actuaciones equivalentes a las desarrolladas durante la fase de construcción, por lo que los impactos detectados serán semejantes en ambas fases.

El impacto global se considera **NEGATIVO** y **NO SIGNIFICATIVO**, ya que el proyecto incluye medidas específicas para la minimización de este posible impacto durante la fase de construcción, además de la restauración de los terrenos afectados por las obras de construcción y desmantelamiento.

7.2.5. EFECTOS SOBRE EL PAISAJE. IMPACTO VISUAL

- Fase de construcción: La presencia de maquinaria e instalaciones auxiliares durante la fase de construcción producirá un impacto paisajístico derivado de la pérdida de naturalidad del área, con la consecuente disminución de su calidad visual.
- Fase de explotación: el impacto paisajístico tendrá un carácter permanente, y estará producido por las estructuras que se construirán (nuevo viario y aerogeneradores). Es de especial relevancia el impacto visual que ocasionan los aerogeneradores, por tratarse de estructuras verticales y ser objetos en movimiento que atraen la atención del observador, destacando en un paisaje de componentes horizontales. Además, la necesidad de ubicar el aerogenerador en un lugar destacado hace inevitable un impacto visual, a priori importante, si bien su cuantificación y estimación resultan difíciles por la subjetividad que encierra este parámetro. Este es un problema que no puede ser ignorado en el desarrollo de un parque eólico, pues la intrusión visual en el paisaje es la objeción más frecuentemente hecha contra estas instalaciones, y es el principal factor que, en ocasiones, determina las actitudes públicas contra la aplicación de la energía eólica. Consideraciones más amplias sobre este parámetro se encuentran en el apartado de caracterización y valoración de impactos.
- Fase de desmantelamiento: Los impactos detectados en esta fase son los mismos que para el caso de la fase de construcción, consecuencia de la

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 204 DE 330
--	--	--

presencia de maquinaria. No obstante, la restauración ambiental de los terrenos una vez eliminadas todas las estructuras, supondrá una mejora del impacto paisajístico al retornar a su situación inicial.

El impacto identificado es **NEGATIVO** y **SIGNIFICATIVO** (siendo POSITIVO para la restauración ambiental tras la fase de desmantelamiento).

7.2.6. EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

7.2.6.1. ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL.

- Fase de construcción: la cubierta vegetal que pudiera resultar afectada será retirada para ejecutar todas las acciones que conlleven la realización de accesos provisionales y excavaciones de zanjas y plataformas de los aerogeneradores. En general la afección a la vegetación va ser muy baja, ya que por una parte se requiere poca superficie para la construcción de la infraestructura de los cuatro aerogeneradores y además se van a reutilizar, los cuales se localizan en terrenos de cultivo formados por olivar y almendro principalmente. Por otra parte, porque la totalidad de la línea eléctrica discurre paralela a caminos existentes, los cuales en una gran parte van por zonas de cultivos.
- Fase de explotación: las labores de mantenimiento del parque eólico implicarán la eliminación de la vegetación que pudiera condicionar el buen funcionamiento de las instalaciones o el acceso a las pistas y el mantenimiento de la línea eléctrica de evacuación.
- Fase de desmantelamiento: tras el cese de la actividad, la restauración ambiental de los terrenos, una vez eliminadas todas las construcciones, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales, previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración de la cubierta vegetal original.

El impacto se considera **NEGATIVO** y **SIGNIFICATIVO** (siendo **POSITIVO** para la restauración ambiental a desarrollar tras las fases de construcción y desmantelamiento).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 205 DE 330
---	---	---

7.2.7. EFECTOS SOBRE LA FAUNA

7.2.7.1. AFECCIONES DIRECTAS

- Fase de construcción: causarán, además, la desaparición puntual de microhábitats, y la consiguiente eliminación de poblaciones o individuos de la fauna edáfica (en especial de las que tengan menor posibilidades de movimiento, como los invertebrados). La retirada de vegetación en las superficies ocupadas por las instalaciones del parque eólico conlleva un riesgo potencial asociado de afección sobre la fauna. La ocupación de las instalaciones tanto de carácter temporal como permanente supone una pérdida efectiva del hábitat de la fauna. Así mismo, la presencia de personal y maquinaria en las diferentes fases del proyecto trae asociada molestias sobre la fauna, que puede ser más significativa en época reproductora y durante la fase de obras. La presencia de las instalaciones supone la eliminación y fragmentación de un hábitat natural, con la consecuente afección sobre la fauna. La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal suponen la recuperación del hábitat de la fauna previamente alterado.
- Fase de explotación: se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones. El impacto más importante será el riesgo de colisión de avifauna y quirópteros con las aspas de los aerogeneradores. Durante los trabajos de mantenimiento de las instalaciones la presencia del personal, maquinaria y vehículos representa molestias sobre la fauna, las cuales serán mínimas debido al carácter puntual de los trabajos de mantenimiento.
- Fase de desmantelamiento: Las afecciones detectadas durante esta fase serán semejantes a las descritas para la fase de construcción, además se restaurarán los espacios afectados por el parque y esto supondrá una recuperación de la superficie de hábitats útiles para la fauna.

El impacto global se considera **NEGATIVO** y **SIGNIFICATIVO**.

7.2.7.2. AFECCIONES INDIRECTAS A LA FAUNA POR ALTERACIÓN DEL HÁBITAT.

- Fase de construcción: Todas las actuaciones incluidas en esta fase producirán afecciones sobre los hábitats presentes (generación de ruidos, suspensión de partículas y polvo, emisiones gaseosas, etc.), afectando de forma indirecta a las especies que viven en ellos. La mayor parte de las superficies afectadas

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 206 DE 330
--	---	--

están desprovistas de vegetación, aunque en algunas zonas hay matorral y pinar de repoblación. No obstante, será necesario en algunos casos la retirada de cubierta vegetal, aunque será mínima ya que se reutilizarán ya plataformas del parque eólico actual, ya que la zona de implantación es antropizada. Una vez finalizadas las obras, aquellas superficies ocupadas de forma temporal, serán restauradas.

La ocupación de las instalaciones tanto de carácter temporal como permanente supone una pérdida efectiva del hábitat de la fauna. Así mismo, la presencia de personal y maquinaria en las diferentes fases del proyecto trae asociada molestias sobre la fauna, que puede ser más significativa en época reproductora y durante la fase de obras.

La presencia de las instalaciones supone la eliminación y fragmentación de un hábitat natural, con la consecuente afección sobre la fauna.

La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal suponen la recuperación del hábitat de la fauna previamente alterado.

- Fase de explotación: La simple presencia de las instalaciones modificará las condiciones actuales de los hábitats presentes en la zona.

Durante los trabajos de mantenimiento de las instalaciones la presencia del personal, maquinaria y vehículos representa molestias sobre la fauna, las cuales serán mínimas debido al carácter puntual de los trabajos de mantenimiento.

- Fase de desmantelamiento: Los impactos detectados en esta fase son los mismos que para el caso de la fase de construcción, consecuencia de la presencia de maquinaria y mano de obra, fundamentalmente. No obstante, la restauración ambiental de los terrenos, una vez se ha desmantelado el parque eólico, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales, previas a la fase de construcción.

El impacto global se considera **NEGATIVO** y **SIGNIFICATIVO** (siendo **POSITIVO** para la restauración ambiental a desarrollar tras las fases de construcción y desmantelamiento).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 207 DE 330
--	---	---

7.2.8. EFECTOS SOBRE LA SOCIECONOMIA

7.2.8.1. EFECTO SOBRE LA ECONOMÍA

- Fase de construcción: Durante la fase de construcción del parque eólico repotenciado, se generará cierto número de puestos de trabajo de carácter temporal, que estarán repartidos en diversos ámbitos: fabricación de máquinas, transporte, montaje, obra civil, etc.
- Fase de explotación: Durante la fase de explotación de las instalaciones se generará una cierta cantidad de puestos de trabajo, que, a pesar de tener una magnitud mucho menor que en el resto de fases, serán de carácter permanente. Estos puestos de trabajo se distribuirán en tareas como la gestión del parque eólico, labores de vigilancia y mantenimiento, etc. También se ha considerado el impacto sobre los equipamientos del municipio afectado, pues las instalaciones proyectadas suponen la existencia de un nuevo equipamiento que resultará un foco de atracción para actividades secundarias. Será positivo el impacto que va a generar la actividad sobre la economía de la zona hasta la clausura de las instalaciones (desmantelamiento), consecuencia de la creación de puestos de trabajo directos e indirectos (contratación de servicios varios), y de las inversiones que suponen la puesta en marcha de la actividad, además de las contrapartidas que resulten de la puesta en el mercado de energía eólica.

Por otra parte, la generación de energía procedente de fuentes renovables conlleva un impacto positivo sobre el medio socioeconómico en general.

- Fase de desmantelamiento: Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo equivalente al de la fase de construcción.

El impacto se considera **POSITIVO** y **SIGNIFICATIVO**.

7.2.8.2. ALTERACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO

Los terrenos sobre los que se implanta el parque eólico repotenciado presentan una clasificación de uso de suelo predominantemente forestal, con presencia de áreas artificiales que se corresponden con las infraestructuras del parque eólico actualmente en funcionamiento.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 208 DE 330
---	---	---

La afección del proyecto sobre los usos del suelo y la cobertura vegetal se deriva fundamentalmente de la ocupación de superficie necesaria para la ejecución de las obras y el posterior funcionamiento de las instalaciones. Dicha ocupación podrá ser de carácter temporal, durante las fases de construcción y desmantelamiento, o permanente, durante las fases de construcción y explotación, lo que conlleva una reducción localizada de la superficie cubierta por vegetación natural.

No obstante, esta afección se circunscribe a un ámbito ya parcialmente transformado por la actividad antrópica existente.

7.2.9. EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

Durante la fase de construcción, los posibles efectos sobre la salud humana están fundamentalmente asociados a molestias temporales derivadas de la actividad de obra. Estas afecciones pueden relacionarse con la generación puntual de polvo, emisiones de gases de combustión de la maquinaria, incremento del ruido y aumento del tráfico de vehículos pesados en los accesos al parque.

No obstante, se trata de impactos de carácter localizado, temporal y reversible, limitados al periodo de ejecución de las obras y mitigables mediante la aplicación de buenas prácticas ambientales, como el riego de pistas para minimizar el polvo, el mantenimiento adecuado de la maquinaria, el control de horarios de trabajo y la señalización adecuada de los accesos. Desde el punto de vista de la población, estas afecciones no se consideran significativas, al localizarse el proyecto en un entorno alejado de núcleos habitados.

En la fase de explotación, los efectos sobre la salud humana son muy reducidos. El funcionamiento normal de los aerogeneradores no genera emisiones contaminantes a la atmósfera ni vertidos, y los niveles de ruido se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente, especialmente teniendo en cuenta la distancia a los núcleos de población.

La repotenciación supone, además, una mejora respecto a la situación actual, ya que la reducción del número de aerogeneradores de 10 a 4 disminuye la presencia de fuentes potenciales de ruido y simplifica el conjunto de infraestructuras en funcionamiento. En este contexto, no se prevén efectos adversos relevantes sobre la salud humana durante la fase de explotación.

Por el contrario, esta fase incorpora efectos claramente positivos asociados a la producción de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, limpia y autóctona.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 209 DE 330
---	---	---

Durante el desmantelamiento, los efectos sobre la salud humana son similares a los de la fase de construcción, al estar ligados a la presencia temporal de maquinaria, generación puntual de ruido y tránsito de vehículos. Al igual que en la fase inicial, se trata de impactos de corta duración, localizados y reversibles, que pueden ser adecuadamente controlados mediante medidas preventivas y de seguridad laboral.

La restitución y restauración final de los terrenos contribuye, además, a eliminar afecciones residuales y a recuperar las condiciones ambientales del entorno, con efectos positivos a medio y largo plazo.

Un aspecto clave del proyecto, con incidencia directa e indirecta sobre la salud humana, es la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. La repotenciación del Parque Eólico Las Lomas contribuye de forma significativa a la generación de energía limpia, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y evitando la emisión de contaminantes atmosféricos asociados a otras formas de generación eléctrica.

La producción de energía eólica permite disminuir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero, así como de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y partículas en suspensión, responsables de problemas respiratorios, cardiovasculares y del agravamiento de enfermedades crónicas en la población. De este modo, el proyecto tiene un efecto positivo indirecto sobre la salud pública, al contribuir a la mejora de la calidad del aire a escala regional y global.

Asimismo, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero contribuye a mitigar el cambio climático, cuyos impactos sobre la salud humana —olas de calor, eventos extremos, alteración de ecosistemas y aumento de riesgos sanitarios— son cada vez más evidentes.

En conjunto, el impacto se considera **POSITIVO Y SIGNIFICATIVO**.

7.3. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS

La caracterización de impactos, identificados mediante la matriz de interacciones factores ambientales-acciones del proyecto reflejada en la tabla 54 se va a realizar siguiendo unos atributos.

Con tal fin se elabora, para cada una de las acciones consideradas en la matriz de identificación de impactos, una matriz de importancia, que proporcionarán, a partir de los atributos considerados, una valoración cualitativa de la importancia del

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 210 DE 330
---	---	---

impacto ambiental que cada interacción descrita anteriormente ocasionará sobre los distintos elementos del medio. Los atributos empleados son los siguientes:

Naturaleza o signo. Indica el signo del efecto, es decir, el carácter adverso (-) o beneficioso (+) de las diversas acciones sobre los factores considerados.

Causa. Hace referencia a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la acción, pudiendo ser directo, cuando tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental, o indirecto cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción.

Condición. Indica si el efecto ocasionado por una acción es simple, acumulativo o sinérgico. El efecto es simple si se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Se considera acumulativo cuando al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Por último, se considera sinérgico cuando la acción, junto con la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. También se incluyen efectos cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Persistencia. Tiempo de permanencia del efecto a partir de su aparición. Se distingue entre efecto temporal, cuando supone una alteración no permanente en el tiempo, y efecto permanente cuando supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor del medio impactado; es una medida de la capacidad de asimilación del medio. Se considera que el efecto es reversible cuando la alteración que supone la acción puede ser asimilada por el entorno a corto o medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio, e irreversible cuando supone la imposibilidad, o la dificultad extrema, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

Para la caracterización de los impactos de naturaleza beneficiosa no se han utilizado los atributos que presuponen un efecto adverso (reversibilidad y recuperabilidad) y no se ha realizado una calificación de su magnitud, pues el sentido

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 211 DE 330
---	---	---

negativo intrínseco que tiene la escala de valoración de impacto ambiental empleada impide su aplicación, recurriendo en estos casos a la intensidad del impacto como criterio para la valoración de su la magnitud.

Las matrices de caracterización resultantes de la interacción entre las acciones del proyecto y los factores del medio, muestran que la construcción, explotación y desmantelamiento de las instalaciones del Parque eólico, “**Las Lomas**” ocasionará un total de 55.

En la fase de construcción se producen un total de 32 impactos, de los cuales 19 impactos sobre el medio físico, 7 impactos sobre el medio biótico y 5 impactos sobre el medio socioeconómico. De los impactos generados, 5 son de carácter beneficiosos sobre el medio socioeconómico.

Para la **fase de explotación o funcionamiento** se producen un total de 9 impactos de los cuales, 4 son sobre el medio físico, 2 sobre el medio biótico y 3 que son beneficiosos sobre la socioeconomía, de los cuales 3 son de carácter beneficioso.

En la **fase de desmantelamiento y abandono** se producen un total de 14 impactos, de los cuales 9 son sobre el medio físico, 3 sobre el medio biótico y 2 sobre el medio socioeconómico. De los impactos generados, 8 son beneficiosos, debido a las medidas de restitución y restauración de los terrenos tras el abandono de la actividad.

FASE DE CONSTRUCCIÓN. DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO ACTUAL

[illegible]

FASE DE CONSTRUCCIÓN. EMPLEO DE MAQUINARIA Y TRANSPORTES

[illegible]

FASE DE CONSTRUCCIÓN. OCUPACIÓN TEMPORAL DE TERRENOS

[illegible]

FASE DE CONSTRUCCIÓN. MOVIMIENTO DE TIERRAS

[illegible]

FASE DE CONSTRUCCIÓN. EJECUCIÓN DE OBRAS

		NATURALEZA		CAUSA		CONDICIÓN			PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD	
		Beneficioso	Adverso	Directo	Indirecto	Simple	Sinérgico	Acumulativo	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible
FACTORES AMBIENTALES												
Atmósfera	Composición		-	X		X			X		X	
	Ruidos		-	X		X			X		X	
Aguas	Superficiales											
	Subterránea		-		X	X			X		X	
Suelos	Eliminación											
	Características											
	Erosión y sedimentación											
Paisaje	Calidad visual-Visibilidad		-	X		X			X		X	
Vegetación	Eliminación cultivos											
Fauna	Especies y comunidades		-	X		X			X		X	
Socioeconomía	Usos del territorio			X		X			X			
	Actividad económica	+			X		X		X			
	Infraestructura	+		X			X		X			

FASE DE CONSTRUCCIÓN. RESTITUCIÓN DE TERRENOS

[illegible]

FASE DE FUNCIONAMIENTO. MANTENIMIENTO INSTALACIONES

[illegible]

FASE DE DESMANTELAMIENTO. DESMANTELAMIENTO INSTALACIONES

[illegible]

FASE DE DESMANTELAMIENTO. RESTAURACIÓN SUPERFICIES

		NATURALEZA		CAUSA		CONDICIÓN			PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD	
		Beneficioso	Adverso	Directo	Indirecto	Simple	Sinérgico	Acumulativo	Temporal	Permanente	Reversible	Irreversible
FACTORES AMBIENTALES												
Atmósfera	Composición		-	X		X			X		X	
	Ruidos											
Aguas	Superficiales											
	Subterránea	+			X	X				X		X
Suelos	Eliminación	+		X		X				X		X
	Características	+		X		X				X		X
	Erosión y sedimentación	+		X		X				X		X
Paisaje	Calidad visual-Visibilidad	+		X		X				X		X
Vegetación	Eliminación cultivos	+		X		X				X		X
Fauna	Especies y comunidades	+		X		X				X		X
Socioeconomía	Usos del territorio	+		X		X				X		X
	Actividad económica											
	Infraestructura											

A continuación, para cada uno de los elementos de los sistemas físico, biótico y social, se realiza un análisis de los factores más significativos.

7.3.1. IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

7.3.1.1. EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y GASES.

La composición de la atmósfera resultará afectada negativamente durante la fase de desmantelamiento del parque actual, construcción del parque eólico nuevo y desmantelamiento de este, como consecuencia del empleo de maquinaria y vehículo de transportes y por la realización de excavaciones y movimientos de tierra.

El impacto de estas acciones es compatible para el empleo de maquinaria y transporte, así como para el desmantelamiento de las instalaciones, y excavación y movimientos de tierra, siendo necesario en este último caso controlar este impacto durante la fase de construcción. Dada la naturaleza de los contaminantes implicados (partículas y gases de combustión), los volúmenes de emisión máximos que pueden producirse, su capacidad de dispersión y las características iniciales del medio afectado, no es previsible, a pesar de su coincidencia en el tiempo, un efecto extenso o acumulativo de esos impactos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 218 DE 330
---	---	---

En la fase de explotación no se producirá ninguna emisión de partículas o gases que puedan crear un impacto a la atmósfera.

La producción de energía mediante el uso de una energía renovable como la solar es claramente una opción para conseguir un crecimiento sostenible mediante el aprovechamiento más eficiente y racional de la energía primaria disminuyendo las emisiones gaseosas de origen fósil a la atmósfera.

El parque eólico contribuirá positivamente a la protección y cuidado medio ambiental contribuyendo a reducir los problemas de cambio climático ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero.

De igual manera, el parque eólico no presentará los impactos asociados a otros tipos de energía convencional, como la formación de ozono, la emisión de precursores de lluvia ácida o el agotamiento de recursos.

En este sentido el impacto sobre la atmosfera se considera beneficioso.

7.3.1.2. EMISIÓN DE RUIDOS

Los casos en que se va a producir contaminación sonora son en la fase de construcción, funcionamiento y desmantelamiento, mediante el empleo de maquinaria y transporte y en la fase de explotación, ocasionado por el funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones. Pero en ambas fases, se considera un impacto compatible.

En la fase de construcción, el movimiento de vehículos y el funcionamiento de maquinaria, así como el movimiento de tierras y el montaje y construcción de las nuevas infraestructuras, producirán un incremento del nivel sonoro que podría ocasionar molestias a las poblaciones cercanas y a la fauna que frecuenta las áreas afectadas.

En la fase de explotación, el funcionamiento del parque eólico, se ha considerado de carácter moderado por la amplitud del territorio en la que se sitúan los aerogeneradores, el resto de acciones generadoras de ruido tendrán carácter puntual y baja intensidad.

En la fase de desmantelamiento, los ruidos serán producidos por el movimiento de los vehículos, el desmontaje de las infraestructuras y el funcionamiento de la maquinaria utilizada para el desmantelamiento producirán un incremento del nivel sonoro semejante al descrito para la fase de obra.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 219 DE 330
---	---	---

7.3.2. IMPACTOS SOBRE LAS AGUAS

7.3.2.1. AGUAS SUPERFICIALES

No discurre ningún cauce ni barranco en las parcelas objeto del parque repotenciado.

El empleo de maquinaria y vehículos de transporte, la ejecución de obras, el mantenimiento de las instalaciones del parque y el desmontaje de las instalaciones se han considerado como impactos de carácter indirecto, pues la posible afección de las aguas superficiales no se produce por una acción directa sobre el medio, sino, fundamentalmente, como consecuencia de la posible afección de la calidad de las aguas por el vertido accidental de lubricantes, combustibles u otras sustancias necesarias para el desarrollo de esas actividades. Este hecho condiciona también la imposibilidad de determinar cuándo se producirán estos impactos, por lo que se consideran de carácter irregular.

Por otro lado, el transporte y dispersión de estos contaminantes en el medio acuático hacen que sus efectos puedan alcanzar zonas fuera de la ubicación de las instalaciones del parque eólico, por lo que han de ser caracterizados de extensión parcial. Por el contrario, el impacto negativo de las excavaciones y movimientos de tierra sobre la red de drenaje superficial, y consecuente afección de la calidad de las aguas, se ha caracterizado como directo y puntual en cuanto a su extensión, pues se limitará a zonas muy concretas.

En la fase de desmantelamiento, los trabajos de restauración supondrán una afección positiva sobre la red de drenaje que podrá ser restablecida en aquellas zonas donde se intervenga, que se caracteriza como directo, simple, de **baja intensidad**, permanente y continuo.

7.3.2.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El posible impacto sobre las aguas subterráneas ocasionado por el empleo de maquinaria y vehículos de transporte, la ejecución de obras, el mantenimiento de las instalaciones del parque y el desmontaje de las instalaciones se han considerado, por las razones ya indicadas para las aguas superficiales, como impactos de carácter indirecto y de extensión parcial, diferenciándose de aquellas por las peculiaridades que presenta el funcionamiento hidráulico de las aguas subterráneas, por su carácter no inmediato en cuanto a su aparición, que se estima de carácter intermedio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 220 DE 330
---	---	--

7.3.3. IMPACTOS SOBRE LOS SUELOS

7.3.3.1. ELIMINACIÓN DE SUELO

La afección más importante a la cobertura edáfica se producirá como consecuencia de las excavaciones y movimientos de tierra que se ejecutarán en la fase de construcción del parque.

Esta acción ocasionará la pérdida de suelo siendo caracterizado este efecto adverso como directo, simple, puntual, permanente, continuo, irreversible y recuperable, obteniendo una valoración correspondiente a un impacto moderado por la escasa magnitud de las excavaciones y desmontes que precisa la construcción de este parque eólico.

La pérdida de suelo por la circulación fuera de los caminos existentes de maquinaria y vehículos de transporte en la fase de construcción se ha caracterizado como efecto adverso, simple, puntual, inmediata, temporal y reversible, resultando la magnitud del impacto compatible.

En la fase de desmantelamiento, los trabajos de restauración tendrán un efecto beneficioso.

7.3.3.2. MODIFICACIÓN CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS.

El tránsito de maquinaria conlleva la compactación del suelo. Así el derrame accidental de combustibles y/o aceites de maquinaria y vehículos de transporte, o el derrame de los lubricantes empleados en la construcción y el mantenimiento de las instalaciones durante las fases de construcción y explotación se han caracterizado como impactos simples, puntuales, temporales, reversibles y recuperable, y dado que sólo se producirán a consecuencia de derrames o vertidos accidentales y compactación del terreno, como indirectos e irregulares.

En la fase de desmantelamiento, las actuaciones llevadas a cabo por la eliminación de las instalaciones y restauración de los terrenos afectados, dará lugar a una restitución y recuperación del suelo afectado.

7.3.3.3. EROSIÓN Y SEDIMENTACIÓN

La eliminación de vegetación y los movimientos de tierra incrementan los riesgos de erosión, fundamentalmente la erosión hídrica, pudiéndose producir surcos y

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 221 DE 330
---	---	---

pequeñas cárcavas en el terreno. Este impacto se ha caracterizado como negativo, directo, simple, reversible y recuperable.

En la fase de desmantelamiento, la restitución y restauración de los terrenos a su condición inicial, protegerá al suelo de la erosión hídrica, resultando un impacto beneficioso.

7.3.4. IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

El impacto sobre el paisaje identificado en el empleo de maquinaria y transporte y la ejecución de las obras en la fase de construcción del parque eólico, y en el mantenimiento de las instalaciones del parque durante la fase de explotación y su desmontaje en la fase de desmantelamiento, han sido caracterizados como adverso, directo, simple, puntual, temporal y reversibles, siendo valorados como impactos de magnitud compatible, debido, esencialmente, al escaso periodo de permanencia de las estructuras y elementos artificiales que generan esas acciones en el detrimento de la calidad visual del medio.

El impacto de las excavaciones y movimientos de tierra en la fase de construcción se ha valorado como un impacto de magnitud moderada.

El impacto sobre el paisaje ocasionado por el funcionamiento del parque eólico, derivado fundamentalmente de la presencia de los aerogeneradores, dada la amplitud de la cuenca visual, se ha caracterizado como adverso, directo, simple, permanente, continuo, reversible y recuperable.

No obstante, hay que considerar que el paisaje, entendido como percepción del medio, tiene un carácter subjetivo, existiendo dificultades en su estimación y cuantificación. Esta dificultad es intrínseca a los elementos que intervienen en el proceso de percepción, y determina que la introducción de un elemento ajeno en un paisaje produzca sensaciones negativas o positivas según sean los aspectos funcionales, sociales y estéticos que concurren. En el caso de los parques eólicos es particularmente importante el aspecto funcional, es decir, si un objeto es útil o no. Si es considerado interesante y útil, la aceptación por parte de los afectados será mucho más sencilla que si el nuevo objeto es considerado como peligroso o inútil. Para los parques eólicos, ese interés queda reforzado por los resultados obtenidos en los estudios sociológicos realizados en nuestro país, que muestran una sociedad con una sensibilidad ambiental moderadamente alta, y una conciencia ambiental que se expresa en un deseo de compatibilizar el desarrollo económico con la protección ambiental.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 222 DE 330
---	---	---

Todo ello explica que el impacto paisajístico de los parques eólicos no sea percibido, en la mayoría de las ocasiones, como algo negativo en las encuestas realizadas a poblaciones próximas a estas instalaciones.

El impacto beneficioso sobre la calidad visual del entorno en que se ubica el parque eólico que supondrá la ejecución de los trabajos de restauración tras el desmontaje de las instalaciones será un impacto inmediato y permanente que se considera de intensidad alta, pues supondrá el cese de la presencia de los aerogeneradores, que es la acción que ocasiona mayor impacto paisajístico.

7.3.5. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

El impacto más importante sobre la flora se producirá como consecuencia de la retirada de la cubierta vegetal durante la ejecución de las excavaciones y movimientos de tierra que precisan parte de las instalaciones del parque eólico. Por otro lado, esta acción no implica la desaparición de las comunidades afectadas, ya que por su carácter lineal y extensión van a seguir presentes en amplias áreas tanto en las proximidades de las obras como en zona próximas al parque eólico

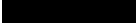
El otro impacto negativo identificado sobre la vegetación, producido durante las labores de mantenimiento del parque eólico.

En la fase de desmantelamiento, el impacto se considera positivo por las labores de restauración ambiental tendrán sobre las especies y comunidades vegetales.

7.3.6. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Se identifica impactos sobre la fauna como consecuencia del aumento de la presencia humana, la producción de ruido y acciones sobre el medio que generarán el empleo de maquinaria, la ejecución de obras, el mantenimiento de las instalaciones en la fase de funcionamiento y el desmontaje de las instalaciones en la fase de desmantelamiento.

Para estas acciones hay que considerar la sucesión en el tiempo de los diferentes trabajos y su carácter puntual, en relación con la superficie total del parque, y que no se prevé una incidencia ambiental mayor por acumulación o sinergia del efecto ocasionado por cada una de ellas en el impacto sobre las comunidades y especies de la fauna.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 223 DE 330
---	---	---

Para caracterizar el impacto sobre la avifauna y quirópteros que supondría la colisión o barotrauma en el caso de quirópteros por la presencia de los aerogeneradores y movimiento de las palas durante el funcionamiento del parque eólico, es preciso conocer, en primer lugar, los factores que condicionan ese impacto. El riesgo de colisión está modulado por factores muy diferentes, tanto ambientales (condiciones meteorológicas y de visibilidad), geográficos, como inherentes a la posible avifauna y quirópteros afectados (tamaño, características del vuelo, status y fenología en la zona, etc.).

Exceptuando planeadoras de gran envergadura que frecuenten una zona con aerogeneradores, el peligro de choque es relativamente bajo para el resto de las aves residentes, que aprenden a evitar los obstáculos existentes en su propio territorio, y se acostumbran a la presencia de los aerogeneradores, como a cualquier obstáculo o edificación existente en el terreno, no afectando tampoco a su tasa reproductiva. Para las aves migradoras diurnas el peligro de colisión es insignificante (con buenas condiciones climatológicas), ya que suelen divisar el obstáculo y modifican su ruta de vuelo a gran distancia de los parques eólicos. Las migradoras nocturnas sí parece que pueden tener mayores problemas de colisión, especialmente en las denominadas "noches catastróficas": en condiciones adversas, los pájaros a veces descienden a alturas más bajas, aumentando entonces el peligro de colisión.

En la mayoría de las circunstancias posibles, los estudios realizados revelan que el peligro significativo es muy pequeño en comparación con otras causas de muerte de aves como son los tendidos eléctricos, carreteras, etc.

A falta de una valoración más precisa resultado de estudios específicos, la escasa presencia en el área de estudio de especies sensibles a estas instalaciones determina que el impacto adverso del funcionamiento del parque eólico sobre la avifauna, deba ser caracterizado, teniendo en cuenta las medidas correctoras propuestas.

En la fase de desmantelamiento, los impactos se consideran significativos por la presencia de personal y maquinaria, y positivos una vez que se haya restituido y restaurado los terrenos.

7.3.7. IMPACTOS SOBRE LA SOCIOECONOMIA

En las interacciones del proyecto con el medio social sólo se han encontrado efectos adversos en la afección a los usos actuales del suelo. Este impacto se considera reversible y recuperable y no sinérgico ni acumulativo.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 224 DE 330
---	---	---

El resto de los impactos que sobre los elementos diferenciados en el medio social (economía y equipamiento) ocasionará la construcción y explotación de parque eólico son de carácter beneficioso.

En la fase de desmantelamiento, el abandono de la actividad tendrá un efecto negativo sobre la economía, debido al desmantelamiento y abandono de la actividad.

7.3.7.1. USO DEL SUELO

En el ámbito socioeconómico, la ejecución y desarrollo del proyecto ocasionará una afección negativa derivada del cambio de uso del suelo principalmente en el todo el espacio ocupado por el parque eólico.

Este impacto se manifestará en las excavaciones y movimientos y ejecución de las obras, caracterizándose el impacto como como adverso, simple, de intensidad media, reversible y recuperable.

Una vez finalizada la vida útil de las instalaciones, y se haya procedido a su desmantelamiento, los usos actuales del suelo serán restituidos considerándose el impacto como beneficioso.

7.3.7.2. ECONOMÍA

Respecto a los impactos sobre la economía, en la fase de construcción el empleo de maquinaria y transportes y la ejecución de obras, pago de tasa de licencias de obras, actividad y otros impuestos, tendrán un efecto beneficioso, caracterizado en general como indirecto, por estar determinado esencialmente por la ocupación y activación de los sectores implicados, pago de tasas e impuesto.

En la fase de explotación el efecto beneficioso del funcionamiento del parque eólico sobre la economía se caracteriza como directo, sinérgico, permanente y continuo.

En cuanto a las tareas de mantenimiento se caracteriza como indirecto y simple.

Esto se debe principalmente a la cantidad de personal que se requerirá para el proyecto, con decenas de puestos de trabajo para dicha comarca.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 225 DE 330
---	--	------------------------------------

7.3.7.3. EQUIPAMIENTO

En cuanto al equipamiento, a pesar de que este elemento resultará afectado de forma beneficiosa desde el inicio del proyecto, estos efectos se han considerado tanto en la fase de construcción en la ejecución de las obras como de explotación de las instalaciones. Este impacto beneficioso debido a las nuevas infraestructuras e instalaciones se ha caracterizado para el funcionamiento del parque eólico directo, simple y permanente.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 226 DE 330
---	---	---

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATASTROFES, INCLUIDO EL CAMBIO CLIMATICO

La directiva 2014/52/UE y la Ley 9/1018 del 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, obliga al promotor el deber de incluir en la evaluación de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante un accidente grave o catástrofe y sobre los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

En el artículo 35 de la Ley 9/2018 en el apartado d) señala que se desarrollara un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y cuantificación si fuese necesario de los efectos causados por accidentes o catástrofes, además de los posibles efectos adversos significativos.

8.1. RIESGO SÍSMICO

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isóneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (Peak Ground Acceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, **el proyecto se sitúa entre las isóneas con valores PGA de 0,21-0,25 cm/s²**. Por todo lo anterior, se concluye que la **probabilidad de riesgo sísmico** en la zona de proyecto es **alta**.

En cuanto a la **resiliencia del medio natural donde se sitúa**, en caso de producirse un terremoto, se considera **alta**, debido a que este tipo de proyectos no tiene edificaciones de gran tamaño ni construcciones que puedan causar ni sufrir muchos daños, llegado el caso.

Sin embargo, teniendo en cuenta las características constructivas de los módulos, apoyos de la línea y subestación, se prevé que no se producirán daños por efectos sísmicos.

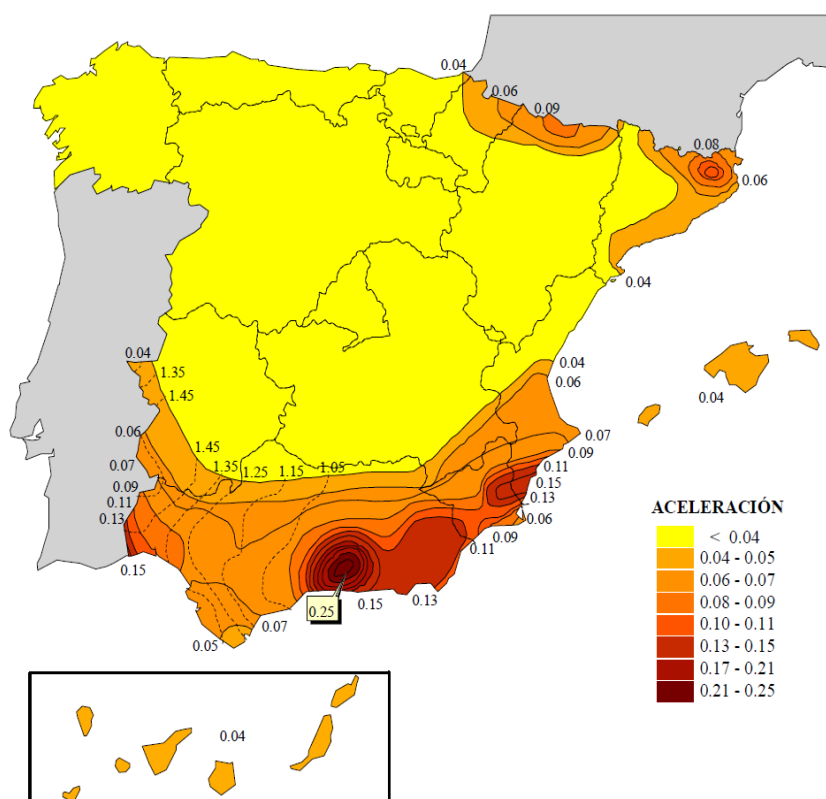


Figura 36. Mapa de sismicidad en España

8.2. RIESGO A LA EROSIÓN

La erosión depende de los factores del suelo, pendiente, litología, cubierta vegetal y climatología principalmente, aunque también algunas acciones realizadas por el hombre pueden tener un papel fundamental en la modificación del suelo.

El área de estudio está caracterizada por un clima con precipitaciones en otoño y primavera siendo en casos puntuales torrenciales, pero al encontrarse el área de estudio ocupada por cultivos principalmente se dificulta el proceso de erosión, por lo que se puede decir que el riesgo de erosión es bajo y no se esperan efectos significativos de este riesgo.

8.3. RIESGO INUNDACIÓN

Las lluvias torrenciales pueden producir efectos en el modelado del territorio e incluso generar episodios catastróficos sobre el medio ambiente.

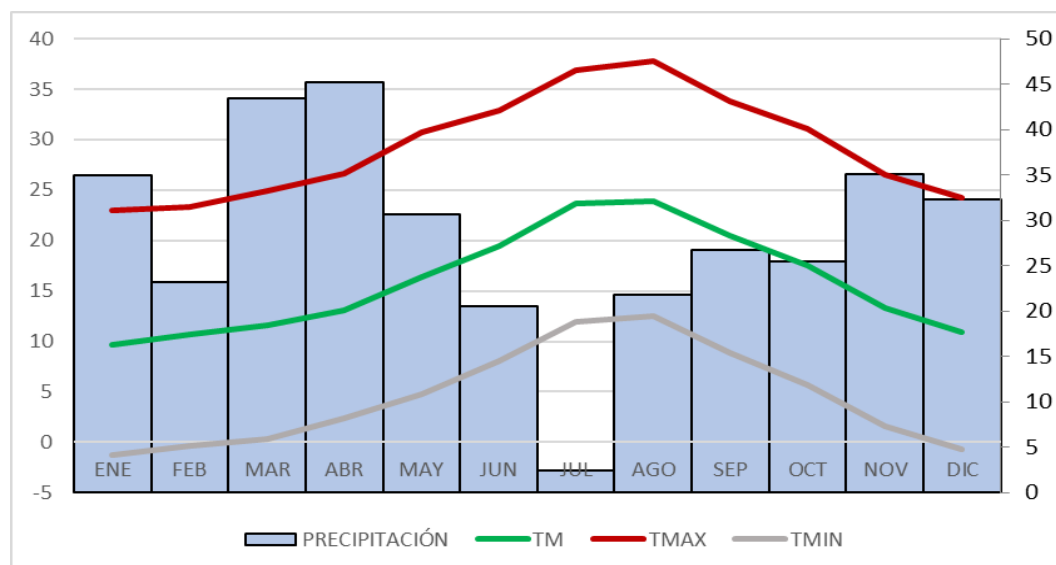


Figura 37. Climograma de la estación meteorológica con características similares a la zona de estudio.

En la zona de estudio la mayor parte de la precipitación se produce en los meses de marzo y abril, pudiendo llegar a valores máximos de 45 mm de precipitación de media mensual. La situación orográfica sobre las áreas en las que no existen cursos de agua que puedan suponer un peligro para la infraestructura determina que el área de implantación no se verá afectada por fuertes inundaciones por lo que se determina como riesgo bajo.

8.4. RIESGO POR NEVADAS

No se esperan nevadas importantes en el área de implantación del parque eólico repotenciado Las Lomas por la cota a la que se encuentra y viendo las estadísticas de los últimos años, por lo que el riesgo asociado a este fenómeno se considera bajo.

8.5. RIESGO POR VIENTOS

En relación con los vientos en la zona de implantación se puede observar que predomina la componente N y NNW. En el siguiente diagrama se muestra la distribución de los vientos y la mayoría son inferiores a 19 k/h, siendo los vientos más fuertes en los meses de marzo a julio llegando a alcanzar valores superiores a 20-30 km/h, se ha tomado como referencia Lanjarón ya que es el municipio donde se van a implantar los aerogeneradores.

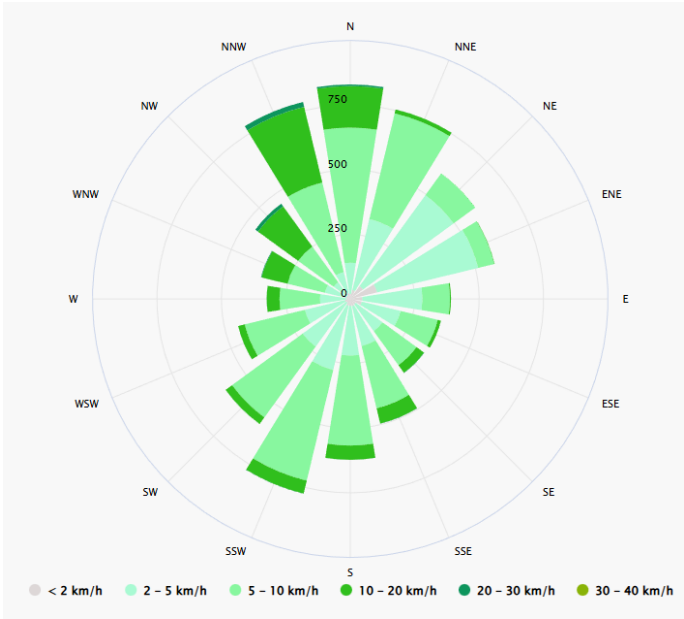


Figura 38. Rosa de los vientos de Lanjarón

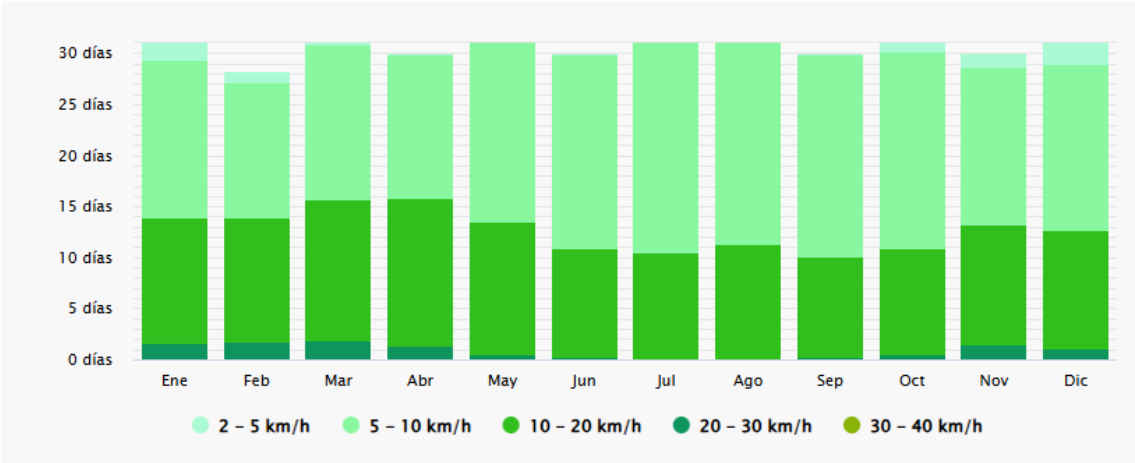


Figura 39. Número de días de viento y velocidades de Enero a Febrero en el municipio de Lanjarón

En el caso de que hubiese vientos fuertes, los riesgos se concentran en potenciales daños estructurales de los paneles solares, aunque según el análisis de vientos en la zona, se puede decir que las infraestructuras aguantarían los vientos máximos que se puedan presentar, por lo que este riesgo se valora como bajo.

8.6. RIESGO POR ALTAS TEMPERATURAS

En la zona de estudio no se consideran significativas. Considerando el climograma presente en el inventario ambiental del estudio de impacto ambiental se

observa que no se van a dar temperaturas extremas que puedan suponer un riesgo para las infraestructuras proyectadas por lo que se considera un riesgo bajo.

8.7. RIESGO DE INCENDIOS

Probable por la colindancia del proyecto con zonas forestales. No obstante, vulnerabilidad del proyecto sería baja. El riesgo de incendios se define como la probabilidad de que se produzca un incendio en una zona y en un intervalo de tiempo determinado y dependerá de los factores fundamentales que determinan el comportamiento del fuego como son: Las características de la vegetación y las condiciones que los combustibles vegetales presentan, características orográficas y el clima y las condiciones meteorológicas. Consultando datos ofrecidos por el Ministerio para la Transición Energética y Reto Demográfico se puede observar que el área donde se pretende proyectar la nueva instalación es una zona en la que nunca ha habido un incendio por lo que se considera una zona de baja frecuencia de incendios. Dentro de la peligrosidad de incendios, un factor importante para tener en cuenta es la vegetación existente.

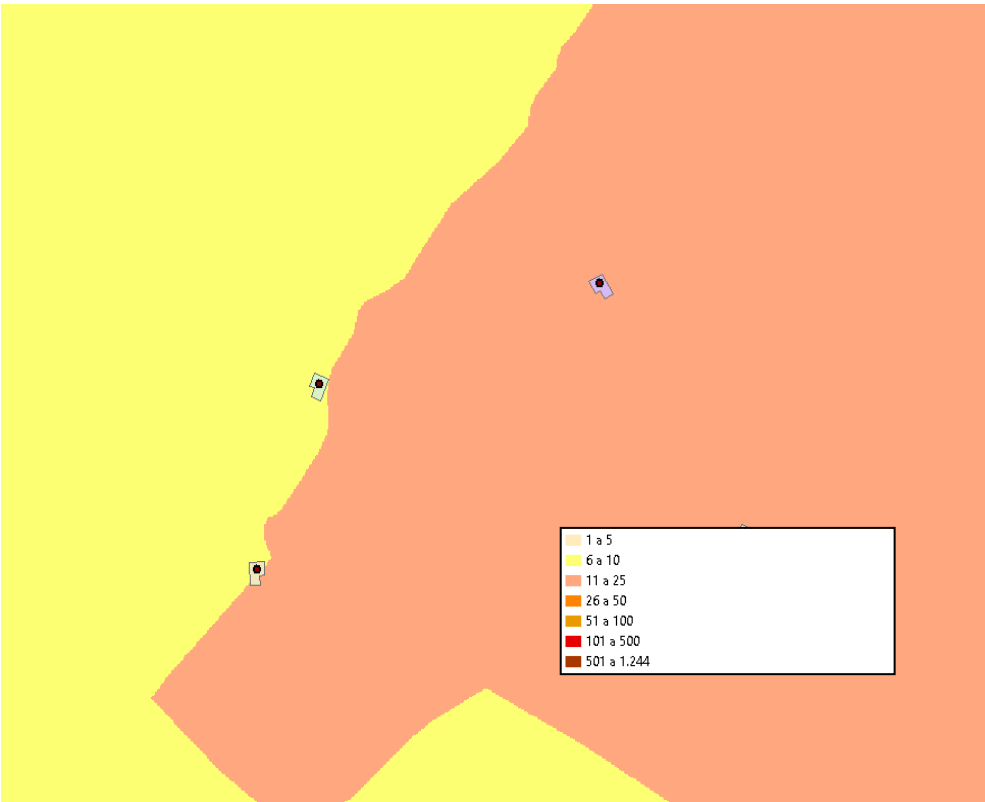
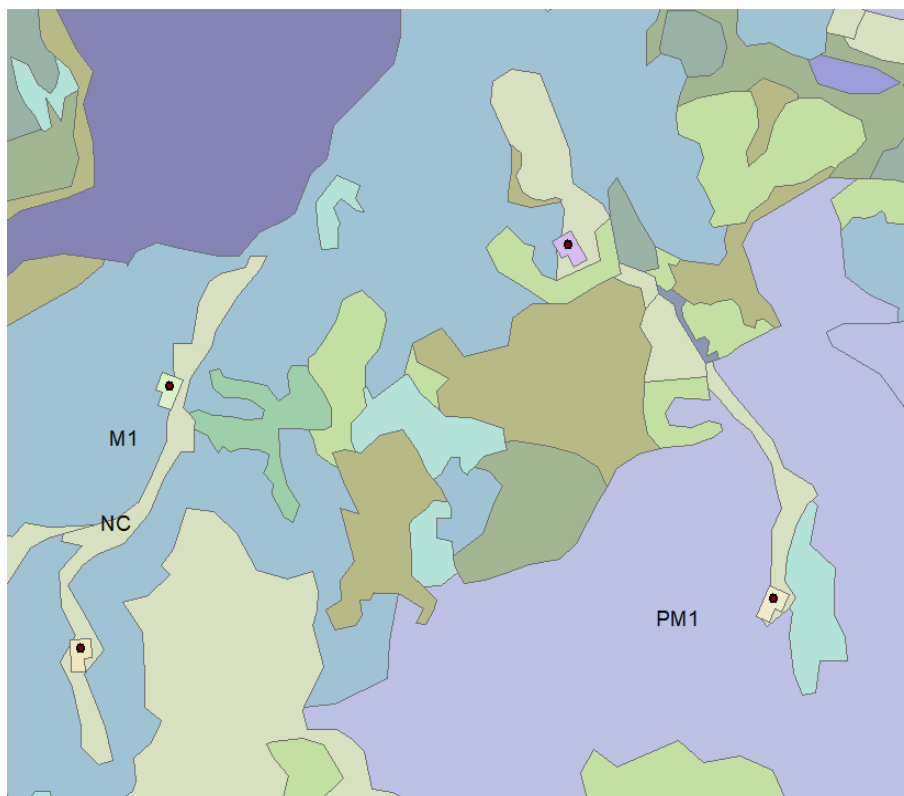


Figura 40. Frecuencia incendios forestales

Para ello se tienen en cuenta los modelos de combustibles vegetales que según estos modelos se puede observar que presentaría un riesgo moderado. En la zona afectada por las instalaciones de las plataformas del parque eólico, se verán afectados los siguientes modelos de combustibles:



PM1: la carga de combustible será de 8,64 tn/ha

M1: la carga de combustible será de 2,7-13 tn/ha

NC: se trata de una zona ya antropizada, por lo que la carga de combustible es 0 tn/ha.

Atendiendo a los factores que determinan el riesgo estructural, para los valores de pendiente de la zona de actuación la cual es prácticamente llana el riesgo de incendio es bajo.

8.8. ACCIDENTES POR CERCANIA A AUTOPISTAS, AUTOVIAS Y CARRETERAS

A pesar de que en los alrededores de las instalaciones se localiza la autovía y otras carreteras autonómicas y provinciales, es prácticamente imposible por las

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 232 DE 330
---	--	------------------------------------

características del proyecto y su situación, por lo que la vulnerabilidad del proyecto en lo que respecta a este tipo de accidentes sería prácticamente nula.

8.9. CONCLUSIONES

Tras la valoración realizada, no se detecta ningún riesgo importante o muy Grave, por lo que no es necesario establecer medidas de actuación adicionales a las ya establecidas para reducir o evitar estos riesgos.

Si bien la ocurrencia de un accidente o catástrofe no puede descartarse, pues siempre puede existir algún tipo de negligencia o bien algo accidental que suceda, por lo que se considera que, con las medidas de seguridad presentes, los riesgos descritos no tienen la entidad suficiente para acarrear accidentes graves o catástrofes en el proyecto y el medio donde se desarrolla.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 233 DE 330
---	--	--

9. EVALUACIÓN EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

9.1. OBJETO

Este apartado tiene como objeto analizar el efecto acumulativo y/o sinérgico que pueda generarse sobre los factores ambientales valorados en la ejecución del proyecto del Parque eólico Las Lomas con otras instalaciones e infraestructuras.

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, diferencia entre efectos simples, acumulativos o sinérgicos según la forma de interacción de un efecto con el resto:

- **Efecto acumulativo.** Aquél que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, *incrementa progresivamente su gravedad*, al carecerse de mecanismo de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico.** Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes *supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales* contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

9.2. METODOLOGÍA

El alcance del presente estudio de sinergias comprende los elementos que componen el proyecto del parque eólico Las Lomas.

Para los estudios de sinergias de parques eólicos se tienen en cuenta áreas de influencias de 10 km.

El área de influencia se ha generado desde los perímetros de las plataformas del parque eólico usando el software ARC-Gis, incluyéndose en ese buffer las instalaciones las plantas solares fotovoltaicas existentes o proyectadas, así como otros elementos de evacuación e infraestructuras viarias.

9.2.1. PARQUES EÓLICOS

9.2.1.1. PARQUES EÓLICOS EN FUNCIONAMIENTO

Se localizan los parques eólicos Lecrín, Lomas de Lecrín y Lomas de Manteca.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 234 DE 330
---	--	---

9.2.1.2. PARQUES EÓLICOS PROYECTADOS

No se localizan parques eólicos proyectados en el buffer de 10 km.

9.2.2. PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

9.2.1.1. PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS EN FUNCIONAMIENTO

Se localiza en el buffer de 10 km las instalaciones solares fotovoltaicas Orgiva I y Orgiva II.

9.2.1.2. PLANTAS SOLARES PROYECTADAS

No se localizan plantas solares fotovoltaicas proyectados en el buffer de 10 km.

9.2.3. SUBESTACIONES

En el área de influencia de 10 km se han localizado las subestaciones de Lecrín, Tablate y Órgiva.

9.2.4. LÍNEAS DE ÁREAS DE EVACUACIÓN

9.2.4.1. LÍNEAS ÁEREAS CONSTRUIDAS

Lecrín-Orgiva 66 kV

Dúrcal-Lecrín 66 kV

Gabias-Órgiva 220 kV

Órgiva-Valcaire 132 kV

Berja-Órgiva 220 kV

Gabias-Órgiva 220 kV

Gualchos-Órgiva 66 kV

Ízbor-Órgiva 66 kV

Duque-Órgiva 66 kV

9.2.4.2. LÍNEAS ÁEREAS PROYECTADAS

No hay líneas aéreas proyectadas en el buffet de 10 km.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 235 DE 330
---	---	--

9.2.5. INFRAESTRUCTURAS VIARIAS

- | | |
|-----------|-----------|
| • GR-3210 | • GR-4203 |
| • GR-3208 | • A-4133 |
| • GR-3300 | • A-346 |
| • GR-3203 | • GR-4202 |
| • GR-3207 | • GR-4201 |
| • A-346 | • A-4132 |
| • GR-3204 | • GR-4200 |

9.3. IDENTIFICACION DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS

9.3.1. EFECTOS SINERGICOS SOBRE LA ECONOMÍA

En la actualidad la actividad económica de los municipios afectados, tanto por las plantas fotovoltaicas y parque eólicos en explotación, en tramitación como en proyecto, está vinculada a la actividad agrícola principalmente.

La construcción de los parques eólicos, y las Plantas Fotovoltaicas afectarán a los usos actuales del suelo, ya que las superficies afectadas tendrán un cambio de uso de agrícola a industrial. En el caso de los parques eólicos, los usos actuales del suelo, en su mayor parte forestal, seguirán siendo compatibles. No obstante, el funcionamiento y desarrollo de instalaciones de energías renovables posibilitan la promoción de la diversidad económica y mayor empleabilidad de puestos directos e indirectos que va a repercutir en la economía de poblaciones locales.

Como ejemplo de este hecho de generación de puestos de trabajos directos e indirectos en la fase de construcción de las nuevas instalaciones de energías renovables podemos destacar la apertura de los viales, montaje de módulos, cableado y montajes eléctricos, etc. Esto va a implicar la subcontratación de empresas con mano de obra cualificada y especializada, con su consecuente alquiler de maquinaria, empleabilidad de personal, etc. que, como se ha adelantado, generará puestos de trabajo directo e indirecto que repercutirán en la economía de la comarca.

Durante la fase operación de los parques eólicos se crean puestos de trabajo dedicados a las labores de control y mantenimiento. Además, se estima que, por cada puesto de trabajo generado directamente en los aerogeneradores y otros

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 236 DE 330
---	---	---

componentes del parque eólico, instalación y operación y mantenimiento, se crea al menos otro puesto de trabajo en sectores asociados, como son consultorías, gabinetes jurídicos, planificación, investigación, finanzas, ventas, marketing, etc.

Por otra parte, supondrá para las arcas públicas un ingreso elevado, en primer lugar, por percepción de canon por ocupación y alquiler de terreno, licencias de obras y en segundo lugar por los ingresos provenientes del IAE y el IBI. Además, los ayuntamientos, los particulares y propietarios de los terrenos también obtienen beneficios cuando las instalaciones son instalados en sus parcelas.

En su fase de explotación, cabe sumar los trabajos de conservación, mantenimiento y reparación, caminos e infraestructuras asociadas a los mismos. Así como otros servicios de restauración ambiental, seguimiento, vigilancia ambiental, etc. Se generarán subcontrataciones, por parte de la promotora, de empresas que a su vez contribuyen en la creación de puestos de trabajos directos; favoreciendo y generando mecanismos de crecimiento y activación de los procesos de Desarrollo Económico Local y Comarcal.

Todo ello, incuestionablemente, y teniendo en cuentas todos los proyectos actualmente en funcionamiento y los proyectados, generarán y generarán impactos sinérgicos positivos en la economía de los municipios afectados y su comarca.

9.3.2. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS

El acceso a las instalaciones se realiza a través de carreteras existentes, y desde estas por caminos existentes en su mayoría, las cuales se tendrán que adaptar para poder acceder hasta la ubicación de las plataformas de aerogeneradores entre otras instalaciones permitiendo de este modo el paso de camiones y maquinaria de obra implicadas en su construcción.

En otras ocasiones, será necesaria la construcción de un nuevo viario que pare de caminos de acceso principal, para poder acceder a la construcción de las instalaciones anteriormente mencionadas.

La principal vía de acceso seleccionada para el parque eólico objeto de estudio, es la carretera A-348, a partir de la cual se accede al parque eólico por caminos existentes, que deberán ser adecuados para el paso de camiones y maquinaria de obra, y en ningún caso implicara la apertura y construcción de nuevos viales. Las adecuaciones se realizarán de acuerdo con la normativa vigente.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 237 DE 330
---	--	---

En relación con las infraestructuras viarias, no existe afección negativa. En todo caso supone una mejora y sinergia positiva, debido a la mejora inherente sobre accesos y salidas hacia a través de carriles y caminos adyacentes ante situaciones de emergencia. Los caminos actuales colindantes y de acceso al terreno que son suficientes para el paso de los elementos necesarios para la construcción y el montaje de los elementos de la instalación. Después solamente serán utilizados para el servicio de vigilancia y mantenimiento. En este sentido, la instalación no solo no genera sinergia negativa sino, más bien, todo lo contrario.

Se hablaría por tanto de sinergia positiva al producirse una mejora significativa de los caminos preexistentes de la zona, cuyos usuarios (campesinos, ganaderos, recolectores, operarios, técnicos, cazadores, etc.) siempre saldrían beneficiados a la hora de usar caminos con notorias mejoras en los accesos y salidas de los mismos. Estas sinergias positivas se verán reforzadas con la implantación de todos los proyectos de energías renovables.

9.3.3. EFECTOS SINERGICOS SOBRE LAS LINEAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN

Las líneas eléctricas aéreas proyectada son:

- Lecrín-Orgiva 66 kV
- Dúrcal-Lecrín 66 kV
- Gabias-Órgiva 220 kV
- Órgiva-Valcaire 132 kV
- Berja-Órgiva 220 kV
- Gabias-Órgiva 220 kV
- Gualchos-Órgiva 66 kV
- Ízbor-Orgiva 66 kV
- Duque-Órgiva 66 kV

En este sentido, la línea eléctrica de evacuación del parque eólico Las Lomas repotenciado no se va a modificar porque se mantiene la existente del parque actual, por lo que no se construirá una nueva infraestructura de evacuación.

Por otra parte, el desarrollo de todos los proyectos de generación eléctrica supone un impacto positivo de carácter sinérgico por la mejora que experimentara la

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 238 DE 330
---	---	---

infraestructura eléctrica y energética que suministrara energía a un gran número de hogares mediante el empleo de energías renovables.

Para reducir los riesgos de colisión, en cumplimiento del decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de media y alta tensión, se han adoptado en caso de las líneas eléctricas existentes y se adoptarán en las futuras construcciones de las mismas las siguientes medidas:

Medidas anticolisión: Se aplicarán estas medidas en los tramos de línea que proceda según lo establecido en el artículo 5 del Decreto, y consistirán en espirales salvapájaros en el cable superior dispuestos cada 5 metros. Estas espirales son accesorios de PVC, por tanto, ligeros y exentos a la corrosión. Debido a su forma geométrica, ofrecen poca resistencia al viento y, debido al agarre firme sobre el conductor que se instala, no deslizan sobre el conductor con las vibraciones que se producen. Las espirales se fabrican cableadas a derecha para cualquier tipo de conductor. Es por esto, por lo que el sentido del cableado deberá ser el mismo que el de capa externa del conductor sobre el que vaya aplicado.

Medidas antielectrocución. En los apoyos con cadenas de aisladores de amarre deberá existir una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Para lo cual se utilizarán alargadores de horquilla de una distancia tal que la alargadera más la cadena de aisladores sea menor de 1 metro. La distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros. Los puentes de unión con las autoválvulas y botellas terminales del cable aislado seco deberán ser aislados, así como los propios terminales de las autoválvulas y de las botellas. Como elementos de aislamiento se utilizarán materiales polímeros aptos para este tipo de instalación, los cuales deberán garantizar los niveles de aislamiento requeridos. Para el aislamiento de los conductores se podrá utilizar cinta olit-m de andel o similar, que deberá ser instalada según especificaciones del fabricante para un nivel de aislamiento de 36 kV. Para el aislamiento de grapas y terminales se podrán utilizar piezas premoldeadas de características adecuadas, que deberán ser instaladas según especificaciones del fabricante para un nivel de aislamiento de 36 kV.

La creación de infraestructura y mejora de la infraestructura energética tendrán un efecto doble positivo sobre la población. Por una parte, supone una mejora en el suministro de energía eléctrica, y por otra parte porque este suministro se realiza a partir de energías renovables no contaminantes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 239 DE 330
---	---	---

9.3.4. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA ATMÓSFERA Y RUIDO

Los efectos sinérgicos sobre la atmósfera procederán principalmente de la emisión de ruido por parte de las instalaciones.

La instalación eólica proyectadas junto con los parques eólicos existentes producirán un aumento de los niveles de ruido ambiental de la zona, derivado del funcionamiento de los aerogeneradores, las cuales tienen unas potencias acústicas aproximada a los 100 dBA.

Durante el funcionamiento de los parques eólicos, el movimiento de las palas produce alteraciones sobre el nivel sonoro, debido a la producción de ruidos de origen mecánico o aerodinámico. El ruido mecánico, procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales. El ruido de naturaleza aerodinámica, producido por el movimiento de las palas, es más difícil de amortiguar por métodos convencionales.

El ruido aerodinámico es a su vez de dos tipos:

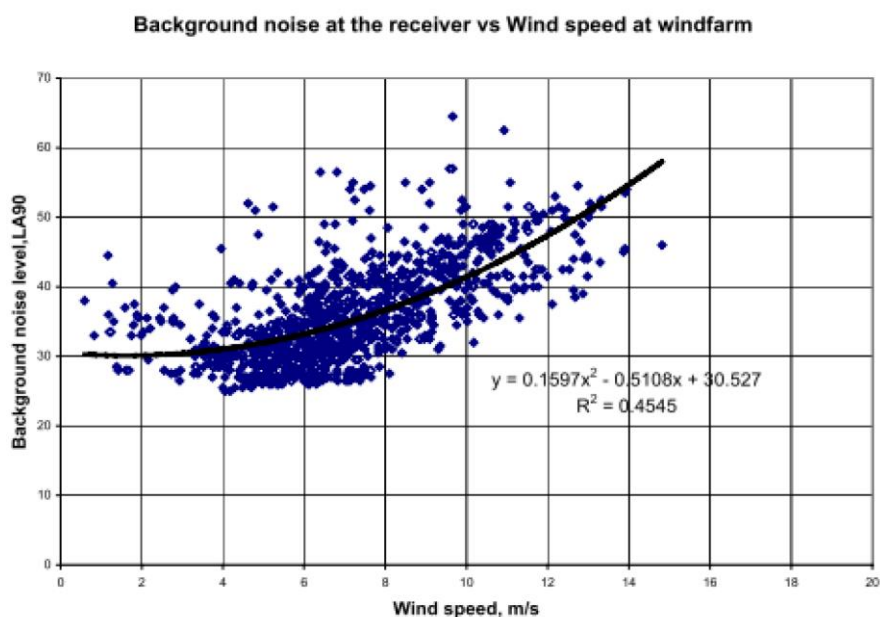
- *Ruido de banda ancha:* Corresponde al flujo inestable de aire sobre las palas y está caracterizado por su ritmicidad. Es proporcional a la sexta potencia de la velocidad del rotor, por lo que puede ser atenuado reduciendo la velocidad del rotor.
- *Ruido irreflexivo:* Prevalece en las turbinas grandes y en las turbinas de eje horizontal orientadas a sotavento. Depende del número y forma de las palas y de las turbulencias locales, y se intensifica cuando aumenta la velocidad del viento y la velocidad de rotación de la turbina. Es de baja frecuencia, por lo que a menudo es inaudible, pero tiene la propiedad de llegar a largas distancias y puede provocar vibraciones en los edificios.

Los aerogeneradores actualmente se diseñan con criterios para disminuir el ruido aerodinámico, y los modelos en el mercado tienen niveles de ruido, que en general están por debajo del ruido de fondo del propio viento.

Al nivel sonoro anterior habría que aplicar la correspondiente reducción resultante del incremento de la distancia al punto de emisión. La energía de las ondas sonoras cae con el cuadrado de la distancia a la fuente sonora. Si nos alejamos 200 metros de un aerogenerador, el nivel de sonido será un cuarto del que teníamos a 100 metros. Y así, si multiplicamos por dos su distancia hará que el nivel de dB(A) se divida por 6. A una distancia de un diámetro del rotor de la base de un aerogenerador

emitiendo 100 dB(A) generalmente tendrá un nivel de sonido de 55-60 dB(A). Cuatro diámetros de rotor más allá tendrán 44 dB(A). A una distancia de 6 diámetros de rotor, tendrá alrededor de 40 dB(A).

Por otra parte, existe una clara relación entre nivel de ruido de fondo y la velocidad del viento, tal y como se muestra en el siguiente gráfico.



A velocidades de viento inferiores a 4 m/s no existe una influencia clara sobre el ruido de fondo, quedándose entorno a los 30 dBA, mientras a velocidades superiores los niveles de fondo aumentan progresivamente, de tal manera que a 10 m/s el ruido de fondo supera los 40 dBA. En este sentido, las velocidades altas de viento que se producen en la zona de producen niveles de ruido superiores a los de los propios aerogeneradores.

En lo que se refiere a afección, en las proximidades de los parques eólicos, el núcleo de población más cercano es Lanjarón.

No obstante, se tratan de emisores de ruido muy localizados y los receptores se sitúan lo suficientemente alejados para que no se produzcan molestias en este sentido.

Los niveles de ruido más elevados se van a dar en el entorno más inmediato del parque eólico, produciéndose en estas zonas un efecto sinérgico por la suma de las potencias acústicas producidas por cada una de las fuentes puntuales (aerogeneradores) en el funcionamiento, principalmente de los Parques Eólicos Lecrín, Lomas de Lecrín y Lomas de Manteca.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 241 DE 330
---	---	---

Por lo que respecta a contaminantes gaseosos, el parque se abastece de fuentes renovables, no emitiendo ningún tipo de contaminantes, sino todo lo contrario, este tipo de tecnología contribuye a la reducción de la emisión de gases y con efecto invernadero contribuyendo a la sostenibilidad ambiental. En este sentido no se producirá ningún incremento de los valores actuales de contaminación.

9.3.5. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y CULTIVOS

Las instalaciones de energías renovables existentes, así como las proyectadas, afectan en su mayor parte a terrenos forestales. En este contexto, la construcción del P.E. Las Lomas conllevará la pérdida de vegetación natural. No obstante, al tratarse de un parque eólico repotenciado, se prevé la reutilización de diversos elementos del parque eólico actual, con el fin de minimizar la afección y reducir la pérdida de vegetación natural.

En el caso de los parques eólicos la pérdida de usos por su construcción es compatible con dichos usos, ya que la relación de la superficie afectada con la superficie de las parcelas en las que se ubica el parque eólico es muy baja. Por otra parte, la construcción del parque eólico es compatibles con los usos actuales, ya que se puede seguir con estos usos en la mayor parte de las parécelas.

En todo caso las pérdidas de vegetación respecto a la vegetación disponible se consideran Moderadas, y por lo tanto el impacto que se produce no es de tipo sinérgico.

Por lo expuesto, la construcción del parque eólico supondrá una eliminación de la vegetación, valorándose en este caso como un impacto negativo, pero de tipo no sinérgico, afectado solo al cambio de uso y la pérdida de superficie cultivable.

La pérdida de vegetación en algunas zonas supone la eliminación de hábitat, los cuales de forma indirecta también incidirán en la fauna.

En el caso de las instalaciones ya construidas existen algunas zonas que afectan tanto a vegetación natural como cultivos, las zonas que afecta a vegetación natural principalmente están formadas por matorral y pastizal y algunas zonas de estas zonas en las que se encuentran los HIC se encuentran muy degradados por la acción del hombre.

La modificación del hábitat existe ya en su entorno inmediato, debido a infraestructuras existentes (carreteras, parques eólicos, líneas de alta tensión, etc.), así como con espacios destinados a usos agrícolas intensivos, predominantemente de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 242 DE 330
---	---	---

olivar y almendro. Pero en todos ellos se evitan la implantación de barreras que puedan impedir la permeabilidad de la fauna. Se respetan los pasillos y corredores verdes formados por los dominios públicos y la vegetación existente, se establecen medidas compensatorias de mejora del hábitat y de la reproducción de la fauna, etc.

Por ello, en el caso del parque eólico Las Lomas, la afección será limitada, ya que prácticamente la totalidad de las plataformas y parte del viario existente se reutilizarán del parque actual. En consecuencia, el impacto sobre la vegetación se considera un impacto negativo puntual y reversible, sin carácter sinérgico.

9.3.6. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA FAUNA Y EN PARTICULAR LA AVIFAUNA

Los impactos que potencialmente pueden producir las instalaciones eólicas sobre las aves responden básicamente a dos tipologías: mortalidad por colisión y alteración del hábitat. Dependiendo de las características de la zona, las especies implicadas y el diseño del parque, la alteración del hábitat puede traducirse en una serie de efectos observables, como el desplazamiento (ahuyentamiento) de las poblaciones existentes en el entorno, la reducción de la cantidad y/o calidad del hábitat, su fragmentación y el efecto barrera para los desplazamientos (migratorios, a lugares de alimentación, reposo, reproducción).

La instalación de los parques eólicos afecta a los hábitats de forma directa por la eliminación irreversible de la vegetación que conlleva la construcción del parque eólico y su infraestructura de evacuación. Pero, además, produce otros efectos indirectos, no tan evidentes, que afectarían a la calidad del hábitat. Aunque no implican su destrucción física, este tipo de afecciones indirectas supondrían una reducción de la calidad del hábitat disponible, su fragmentación y también dificultar o impedir los movimientos de las aves (efecto barrera). Todo ello puede ocasionar el desplazamiento de poblaciones y/o la disminución de la densidad local en el entorno de las instalaciones.

No obstante, para este tipo de proyectos, la ocupación directa del suelo es relativamente pequeña, no incidiendo de manera significativa sobre la fauna terrestre no voladora.

Por lo que el impacto sobre la alteración de los hábitats es moderado, y su pérdida en función de la disponibilidad poco significativa, no representado una pérdida importante de la permeabilidad territorial para la mayor parte de la fauna, excepto para la avifauna, la cual una vez instalado lo parque eólico Las Lomas junto

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 243 DE 330
---	---	---

con los parques eólicos existentes modificaran su comportamiento de vuelo para el seguimiento de rutas migratorias y otros movimientos diarios en el entorno de los parques eólicos.

Se ha postulado que los parques eólicos pueden suponer un efecto barrera ya que pueden provocar cambios en los desplazamientos (migratorios y/o diarios) de aves y mamíferos. Las aves en vuelo son capaces de ver y evitar el obstáculo, lo que provoca un cambio de ruta y un gasto energético adicional.

En cualquier caso, un factor determinante para la permeabilidad es la situación y separación de los aerogeneradores.

La existencia de sinergia en el efecto barrera se presenta por el efecto multiplicador de la estructura lineal pudiendo canalizar el flujo de la fauna hacia una zona concreta por la que intenten pasar aumentando de esta manera el riesgo en esta zona o considerando varias alternativas paralelas el gasto energético por el sorteo continuado. En cualquier caso, si se garantiza una separación suficiente entre los aerogeneradores dicho efecto puede disminuir, pero en ningún caso evitarse.

La mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores es, con mucha diferencia, el tipo de impacto más estudiado en los parques eólicos. Con la implantación de programas de seguimiento durante la fase de operación se ha ido generando un importante volumen de información, que, sin embargo, muestra tal grado de heterogeneidad que resulta difícil establecer conclusiones predictivas del riesgo de colisión al que están sujetas las distintas especies o sobre la idoneidad de un lugar como emplazamiento de los parques

La información disponible sobre mortalidad en parques eólicos europeos ha sido recopilada por Percival (2003), Hötter et al. (2006) y Everaert (2007): A partir de los datos recopilados por Everaert (2007), Tellería (2009) calcula una mortalidad media en parques europeos de 20,6 aves por aerogenerador y año (n=11 parques eólicos; rango: 1,34-64); en la muestra están incluidos seis parques del norte de España (Navarra y País Vasco), donde la mortalidad media es de 23,8 aves por aerogenerador y año (rango: 4-64; Tellería, 2009). Con los datos disponibles parece que el grupo más afectado son las Rapaces, habiéndose detectado altas mortalidades en especies como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) en la zona del Estrecho de Gibraltar (Barrios 1995; Barrios y Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2009), Soria (Atienza et al., 2008), Álava (Consultora de Recursos Naturales, 2009a, b y c) y Navarra (Lekuona y Ursúa, 2009).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 244 DE 330
--	--	--

Existen diferentes metodologías para evaluar el riesgo de un emplazamiento en función de las aves que vuelan por su entorno una de las más reconocidas es el modelo de Band (2007):

Número de aves siniestradas por año = número de aves que vuelan a través del rotor (Fase I) x Probabilidad de que un ave que vuela a través del rotor colisione (Fase II)

Para determinar si se produce efecto sinérgico entre las instalaciones, la determinación de los tiempos de permanencia de cada especie en las zonas de riesgo. Este modelo ha sido utilizado aun teniendo notables limitaciones, presupone que las aves no muestran respuestas de evasión al choque, a pesar de que esta presunción no se ajusta a la realidad ya que entre el 95 % (Erickson, 2003) y el 99 % (Chamberlain, 2005) o aquellos que derivan del modelo de Band (2007), modifican su comportamiento evitando el choque.

Hoy en día los modelos predictivos de riesgo han quedado desfasados por las nuevas tecnologías. Los datos obtenidos por el sistema de detección de aves en vuelo **3Dobserver**, instalado en diferentes parques de España nos indican que la tasa de riesgo es mucho menor a la evaluada por otros autores. Según los datos extraídos por el sistema **3Dobserver** la tasa de evitación de las aves respecto a los aerogeneradores sería superior al 99,9% de las aves que se encuentran en una ventana de 1000 x 500 metros al aerogenerador.

Pese a existir datos sobre la mortalidad mínima detectada en parques eólicos en todos los informes de vigilancia, no existe una información oficial de los resultados. Tras consultar SEO/BirdLife los informes de vigilancia de unos 136 parques eólicos de varias comunidades autónomas obtuvo una mortalidad mínima detectada media de unos 2 individuos/aerogenerador, datos coincidentes con lo aportado por alguna de las empresas en talleres sobre energía eólica.

El porcentaje de cadáveres que desaparecen por efecto de la depredación entre los muestreos realizados varía necesariamente según la zona en la que se implante el parque eólico y el tamaño del cadáver, sin embargo, teniendo en cuenta que los muestreos se llevan a cabo cada 15 días, la mayoría de los estudios llevados a cabo coinciden en que la tasa de desaparición es superior al 95%. Esta tasa sería mucho menor si nos centrásemos solo en grandes aves como el buitre.

El porcentaje de cadáveres que son detectados es todavía más variable ya que depende de la estructura de la vegetación en la que se encuentren los parques eólicos, de la capacidad del observador, de las condiciones ambientales a la hora de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 245 DE 330
---	---	---

hacer los muestreos, etc. En cualquier caso, puede considerarse que la tasa de detección puede variar entre un 13,3% y un 53% (Lekuona, 2001; Ponce et al, 2010).

Además, no se muestrea toda la superficie en la que pueden caer los cadáveres. Dependiendo de si consideramos un radio entre 50 y 200 metros en el que pueden caer los cadáveres de los individuos que colisionan con un aerogenerador y la metodología seguida para el muestreo (transectos lineales, en zigzag o en doble zigzag) se muestrea entre el 1,59 y el 35,65% de la superficie. Eso quiere decir que, en el caso más favorable, hay más de un 60% de la superficie, y por lo tanto de los cadáveres, que no es considerada.

Así pues, en base a los datos de avifauna generada en otros parques eólicos se considera que la implantación del conjunto de parques eólicos tendrá un efecto sinérgico sobre las colisiones de aves. No obstante, el riesgo real de colisión se tendrá que determinar con estudios de seguimiento anual en el conjunto de los parques eólicos proyectados, y en la valoración de la incidencia se deberá de tener en cuentas los aspectos anteriores.

9.3.7. EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

Los principales agentes causantes del impacto visual son:

- Presencia y ubicación de los aerogeneradores
- Plataformas, cimentaciones y viario.
- Línea Eléctrica aérea de evacuación.

La zona de actuación se caracteriza por su proximidad a núcleos de población, en los que la actividad humana adquiere una importancia relevante, destacando por una parte las numerosas infraestructuras energéticas (parque eólico y líneas eléctricas), vías de comunicación, así como las actividades agrícolas. Todo el conjunto queda integrado en un territorio donde el paisaje dominante es el forestal con mosaico agrícola.

Para la evaluación del impacto y los posibles efectos sinérgicos se ha analizado las cuencas visuales de los parques eólicos existentes Lecrín, Lomas de Lecrín, Lomas de Manteca y las Lomas, ya que son los elementos más visibles tanto por los observadores estáticos (núcleos de población) como los dinámicos (carreteras y caminos).

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (10 Km alrededor del parque eólico Las Lomas)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 246 DE 330
---	---	---

hasta el generador mediante un análisis de cuencas visuales. Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura de los aerogeneradores. El parque de las Lomas repotenciado tendrá una altura con aspas de 194,5 metros, mientras que los parques eólicos Lecrines, Las Lomas de Lecrín y Lomas de Manteca 126 metros y alturas de buje 113 metros y 90 metros respectivamente.

El análisis de cuencas visuales es uno de los parámetros clave a la hora de evaluar la fragilidad del paisaje de una zona concreta. El análisis de cuencas visuales está íntimamente relacionado con el análisis de visibilidad. La idea del análisis de visibilidad realizado es comprobar desde que puntos del territorio es visible el proyecto (para ello se han colocado varios observadores distribuidos a lo largo de todo el perímetro de la implantación, situándolos a una altura de 1,7 metros y calculado para un radio de 10 kilómetros).

La fragilidad del paisaje se refiere a la cuenca visual de los principales observadores potenciales del área de estudio, que se correspondería con la visibilidad obtenida situando a los observadores potenciales en aquellas zonas desde la que será más probable la presencia de los mismos (núcleos de población y carreteras).

A continuación, se presentan las cuencas visuales correspondientes a P.E. Las Lomas junto con PP.EE. en funcionamiento de Lecrín, Lomas de Lecrín y Lomas de Manteca.

Se prevé un impacto global MODERADO y sinérgico por afección al paisaje de todos los tres parques eólicos.

El conjunto de instalaciones será visible desde los municipios de: Restabal, Melegís, Muchas, Pinos del Valle, Nigüelas, Dúrcal y Lanjarón, mientras que será visible parcialmente desde el núcleo poblacionales Lecrín, aun así, cabe destacar que la visibilidad será muy reducida por los elementos que componen el medio. En lo que respecta a los corredores visuales dinámicos, será vista en algunos puntos de la autovía A-44, Carreteras provinciales GR3208, GR3207, GR3204, GR4201, GR3300 y la Carretera nacional N323.

Por lo que respecta al P.E. Las Lomas, su cuenca visual no supone un incremento de la cuenca visual actual, sino que la disminuirá respecto al parque eólico actual, puesto que al repotenciar se van a reducir aerogeneradores, por lo que en este sentido no se **prevén efectos sinérgicos por la afección al paisaje.**

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 247 DE 330
---	---	---

9.4. VALORACION DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Partiendo de los efectos que genera el parque eólico Las Lomas, así como el resto de instalaciones que existen en un radio de 10 km se han estudiado los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que pueden derivarse de los mismos, teniendo en cuenta que en el Estudio de Impacto Ambiental realizado se pone de manifiesto que los impactos negativos más relevantes son los que afectan al suelo, la vegetación, la fauna y el paisaje.

Para determinar la calidad del impacto, se seguirá la metodología propuesta en la "GUÍA METODOLOGICA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL" (Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORA, 1997) que consiste en analizar cada una de las columnas pertenecientes a las diferentes acciones del Proyecto potencialmente impactantes, considerando las relaciones que se han detectado con elementos del medio.

Para cada una de las situaciones detectadas, se asignarán once variables objetivas en función de la escala propuesta. Los valores asignados a cada uno de estos parámetros variables permiten calcular el Valor de la Importancia, que constituye una primera aproximación a la estimación de los impactos. Con dicho Valor de Importancia, se construirá la Matriz de Importancia que reflejará de una manera sintética los impactos más significativos, permitiendo hacer una selección de los más relevantes.

La valoración cuantitativa se ha llevado a cabo a través de doce características propias de cada impacto:

- Naturaleza: Carácter beneficioso o perjudicial del impacto.
- Intensidad: Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.
- Extensión: Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- Momento: Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- Persistencia: Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- Reversibilidad: Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 248 DE 330
--	--	------------------------------------

- Sinergia: La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.
- Acumulación: Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- Efecto: El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- Periodicidad: Regularidad en la manifestación del efecto.
- Recuperabilidad: Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- Importancia: Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

NATURALEZA (N) Carácter beneficioso: 1 Carácter perjudicial: -1	INTENSIDAD (IN) Baja (menos del 20%): 1 Media (entre el 20 y el 40%): 2 Alta (entre el 40 y el 60%): 4 Muy alta (entre el 60 y el 80%): 8 Total (más del 80%): 1 2
EXTENSIÓN (EX) Puntual (menos del 25%): 1 Parcial (entre el 25 y el 50%): 2 Extenso (entre el 50 y el 75%): 3 Total (más del 75%): 4 Crítica (en un punto crítico) :>4	MOMENTO(MO) Largo plazo (más de 5 años): Medio plazo (entre 1 y 5 años): Inmediato (menos de 1 año): Crítico (en momento crítico): > 4
PERSISTENCIA (PE) Fugaz (menos de 1 año): 1 Temporal (entre 1 y 10 años): 2 Permanente (más de 10 años): 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo (menos de 1 año): Medio plazo (entre 1 y 10 años): Irreversibles (más de 10 años): 4
SINERGIAS (SI) Sin sinergismo (simple): 1 Sinérgico: 2 Muy sinérgico: 4	ACUMULACIÓN (AC) Simple: 1 Acumulativo (Incremento progresivo): 4
EFFECTO (EF) Indirecto: 1 Directo: 4	PERIODICIDAD (PR) Irregular: 1 Periódico: 2 Continuo: 4
RECUPERABILIDAD (MC) Recuperable de manera inmediata/prevenible: 1 Recuperable a medio plazo: 2 Mitigable (compensable o parcial recuperable): 4 Irrecuperable: 8	

Tabla 57. Valoración de impactos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 249 DE 330
--	--	--

La ecuación para el cálculo del impacto según Vicente Conesa sería:

$$I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

VALOR I	IMPACTO
Valor +	+
> 25	COMPATIBLE
25- 50	MODERADO
50 - 75	SEVERO
<75	CRÍTICO

Valoración de impactos

Se entenderá como impacto positivo el que genera beneficios al medio afectado. Asimismo, se entenderá como:

- **Impacto compatible:** Cuando el elemento afectado es capaz de asumir el efecto de los impactos, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras.

- **Impacto moderado:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: técnicamente simples, de bajo coste y que existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones inmediatamente anteriores a medio plazo (hasta 5 años).

- **Impacto severo:** Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones: técnicamente complejas, de elevado coste económico y que existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones iniciales a largo plazo (más de 5 años); o no existan experiencias que aseguren la recuperación de las condiciones anteriores en medio plazo (hasta 5 años).

- **Impacto crítico:** Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas medidas, una pequeña magnitud de los recursos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 251 DE 330
--	--	------------------------------------

		FASE DE FUNCIONAMIENTO												
		CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS												VALORACIÓN
		NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIAS	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA	Magnitud Impacto Ambiental
FACTORES AMBIENTALES														
Fauna	Perdida de Hábitat													-
	Avifauna	-	2	2	2	2	2	2	1	4	1	2	26	MODERADO
Socioeconomía	Actividad económica	+	2	4	2	4	2	1	2	2	4	4	35	BENEFICIOSO
	Infraestructura	+	2	4	1	1	2	1	4	2	1	4	30	BENEFICIOSO

Valoración impactos del conjunto de infraestructuras en fase de funcionamiento

La valoración cuantitativa que se muestra incluye la valoración de los efectos sinérgicos y acumulativos que previsiblemente se ocasionarán sobre los factores ambientales susceptibles de ser más afectados por la acumulación de infraestructuras en el radio de 10 km, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto. Como se puede observar en la tabla anterior, los impactos serían en general moderados ya que, aunque la naturaleza de la actuación no supone un efecto agresivo frente al medio, la extensión de las instalaciones es considerable.

9.4.1. CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

Los efectos sinérgicos de implantar varios proyectos similares de generación de energía renovable en un mismo ámbito geográfico podrían resultar de manera generalizada negativos, también aparecen ciertos efectos positivos como la optimización de los recursos si existe colaboración entre los distintos proyectos de similar naturaleza.

Sin embargo, si estos proyectos estuvieran distribuidos de forma más dispersa en una mayor superficie de territorio, se necesitaría afectar a más superficie de terreno y por tanto los efectos negativos resultantes serían mayores y podrían provocar una fragmentación del territorio.

La concentración de elementos antrópicos reduce los impactos producidos al reducir la cantidad de focos emisores de posibles afecciones en el territorio. Gracias a

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 252 DE 330
---	---	---

la proximidad existente entre las plantas y parques eólicos se puede aprovechar una única infraestructura de transporte para la evacuación.

Al emplazarse varios proyectos en una misma zona geográfica la generación de empleo y las inversiones en dicha área podrían conllevar a un impulso y diversidad económica en la zona en cuestión, mientras que si los proyectos no estuvieran agrupados los beneficios quedarían dispersos y el impacto proporcional alcanzaría una magnitud menor.

Debido a la concentración de los proyectos en una misma zona podrían aprovecharse recursos optimizando materiales y personal, y por tanto se conseguiría una mayor eficacia en la garantía de aplicación de las medidas propuestas.

Como efectos sinérgicos resultantes de la implantación de varios proyectos similares de parques eólicos en un mismo ámbito geográfico se pueden observar los siguientes efectos sinérgicos positivos o negativos:

El control, vigilancia y seguimiento de las medidas correctoras y protectoras requeriría menos material y menos personal que si los proyectos estuvieran muy separados espacialmente entre sí.

En lo que refiere a la fauna, se produce un beneficio para los lugares de cría y reproducción de algunas especies. Tal es el caso de algunas especies de avifauna, que instalan sus nidos en ciertos apoyos de las líneas eléctricas que evacúan la energía desde las instalaciones. De este modo también se produce un aumento de los lugares de descanso y de caza para muchas especies. De este modo, las líneas eléctricas pueden proveer de un hábitat continuo para especies que no necesitan alta cobertura de vegetación para su desarrollo y supervivencia.

La conservación de los hábitats es fundamental para la supervivencia de la fauna, en este caso el entorno además de conservarse va a mejorar con las medidas compensatorias que se han propuesto, mejorando así los hábitats mediante la construcción de charcas, pantallas vegetales, etc; así como con la implantación de refugios, cajas nido entre otros elementos.

Aunque también se puede decir que la construcción de las instalaciones va a tener efectos negativos sinérgicos sobre la fauna, debido por una parte a la eliminación de sus hábitats y por otra al riesgo de colisión para la avifauna que presentan se tomaran las medidas correctoras y protectoras necesarias para paliar con estos efectos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 253 DE 330
---	--	------------------------------------

En lo que refiere al paisaje se producen efectos sinérgicos negativos. La incidencia visual del conjunto de instalaciones queda dividida en dos zonas separadas por una parte se ve la cuenca visual de los parques eólicos Lecrín, Lomas de Lecrín y Lomas de Manteca y por otro la del parque eólico objeto del estudio Las Lomas, esto no supone un incremento significativo de las cuencas visuales de las instalaciones actuales respecto a la instalación estas, ya que además el parque actual repotenciado ocupara ubicaciones del parque eólico actual.

En consecuencia, la repotenciación del parque eólico Las Lomas constituye una sinergia favorable y positiva desde el punto de vista de la conservación, contribuyendo a la mejora de los hábitats, así como de la flora y la fauna del entorno.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 254 DE 330
---	---	---

10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Tras la descripción detallada de la actuación proyectada, del medio receptor y de la identificación y valoración de los impactos ambientales asociados a la repotenciación del Parque Eólico Las Lomas, se establecen a continuación las medidas preventivas y correctoras destinadas a suprimir, minimizar o compensar los efectos ambientales negativos que pudieran derivarse del proyecto.

La mayor parte de estas medidas tienen un carácter preventivo, protector o cautelar y están orientadas a reducir al mínimo las afecciones sobre el medio físico, biótico y socioeconómico, especialmente durante las fases de desmantelamiento del parque eólico existente y de construcción de la nueva instalación.

Asimismo, se contemplan medidas correctoras destinadas a restaurar las áreas afectadas y a garantizar la adecuada integración ambiental del proyecto durante la fase de explotación.

De forma sistemática, para cada uno de los elementos del medio considerados en el inventario ambiental, se identifican los impactos potenciales y se describen las medidas previstas para evitarlos o reducir su magnitud. En numerosos casos, una misma medida contribuye a mitigar afecciones sobre varios factores ambientales de manera simultánea, por lo que algunas de ellas se incluyen de forma transversal en distintos apartados.

Con el fin de asegurar el correcto cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas, durante el desarrollo de las obras y mientras duren las actuaciones de desmantelamiento, construcción y restauración, la empresa responsable del proyecto deberá designar un responsable o supervisor ambiental. Esta figura será la encargada de verificar la correcta aplicación de las medidas previstas, supervisar las labores con incidencia ambiental y adoptar, cuando sea necesario, las decisiones oportunas frente a impactos no previstos inicialmente y que pudieran surgir de forma imprevista durante la ejecución del proyecto.

La aplicación rigurosa de este conjunto de medidas permitirá garantizar la compatibilidad del proyecto con la conservación de los valores ambientales del entorno, minimizando las afecciones negativas y favoreciendo una adecuada integración del Parque Eólico Las Lomas en su medio natural y socioeconómico

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 255 DE 330
--	---	---

10.1. PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA Y DISMINUCIÓN DE LOS NIVELES SONOROS.

Objetivos:

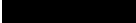
Las medidas preventivas y correctoras previstas en relación con la protección de la atmósfera y la reducción de los niveles sonoros tienen como objetivo fundamental minimizar las emisiones de gases contaminantes y partículas en suspensión, reducir las molestias acústicas asociadas a la actividad del proyecto y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de calidad del aire y contaminación acústica.

Asimismo, estas medidas buscan preservar la calidad ambiental del entorno, proteger a la población y a la fauna potencialmente afectada y asegurar que las distintas fases del proyecto se desarrollen de forma compatible con el medio receptor.

Medidas correctoras:

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Durante la fase de construcción se prevé la mayor parte de las afecciones potenciales sobre la calidad del aire y el ambiente sonoro, debido principalmente al uso intensivo de maquinaria, al tránsito de vehículos y a la realización de movimientos de tierras.
- Las emisiones de COx y NOx procedentes de los motores de combustión interna de maquinaria y vehículos son inevitables, si bien se minimizarán mediante un mantenimiento adecuado de todos los equipos, asegurando una correcta combustión y una mezcla óptima de aire y combustible. Todos los vehículos y maquinaria deberán disponer de las inspecciones reglamentarias en vigor y superar las revisiones periódicas correspondientes.
- Se garantizará el correcto funcionamiento del motor, la transmisión, la carrocería y los dispositivos silenciadores de los gases de escape, así como del resto de elementos susceptibles de generar ruido. Antes del inicio de las obras se procederá a la compactación de accesos y pistas principales con el fin de reducir la emisión de polvo por el tránsito de vehículos.
- Las tareas de limpieza de terrenos, apertura de caminos y movimientos de tierras se programarán, en la medida de lo posible, en días en los que la intensidad del viento no favorezca la suspensión de partículas. Cuando las condiciones meteorológicas sean desfavorables, especialmente en episodios

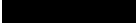
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 256 DE 330
---	--	--

de viento fuerte, se disminuirá el ritmo de trabajo o se suspenderán temporalmente las labores que generen polvo.

- El material removido será acopiado de forma adecuada y regado cuando exista previsión de viento, evitando la dispersión de las fracciones más finas del suelo. Los camiones que transporten materiales pulverulentos circularán cubiertos con lonas para impedir la emisión de partículas a la atmósfera.
- Se procederá al riego periódico de los caminos y accesos no asfaltados, intensificando estas labores durante la época estival, y se humedecerán los materiales generadores de polvo cuando las condiciones climáticas lo requieran. La velocidad de circulación de los vehículos en pistas y accesos no asfaltados será inferior a 20 km/h, tanto para reducir la emisión de polvo como los niveles sonoros, pudiendo establecerse restricciones adicionales en situaciones de afección a la fauna.
- Para la maquinaria y los vehículos se habilitarán parcelas específicas próximas a las instalaciones, y se señalizarán las zonas de obra con indicaciones claras de limitación de velocidad. El personal será informado y concienciado sobre la necesidad de minimizar las emisiones y el ruido.
- La actividad cumplirá en todo momento los valores límite admisibles de ruido y vibraciones establecidos en el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, aprobado por el Decreto 6/2012, garantizando el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en las áreas de influencia. Los trabajos se realizarán en horario diurno, entre las 8:00 y las 21:00 horas, o el que determine la autoridad municipal competente, evitando el horario nocturno.
- Asimismo, se comprobará que las zonas iluminadas se limiten estrictamente a las imprescindibles. Las luminarias de emergencia funcionarán únicamente en situaciones de necesidad por motivos de seguridad y se verificará el cumplimiento del Real Decreto 1890/2008, relativo a la eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Durante la fase de funcionamiento, las afecciones sobre la calidad del aire y el ruido son significativamente menores. Las emisiones atmosféricas asociadas a esta fase se limitan prácticamente al tránsito ocasional de vehículos de mantenimiento.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 257 DE 330
---	---	---

- En estas labores, los vehículos circularán a velocidades inferiores a 20 km/h en los accesos no asfaltados para minimizar tanto el ruido como la generación de polvo. Los equipos que puedan producir ruido y se encuentren a la intemperie dispondrán de sistemas de insonorización adecuados, garantizando el cumplimiento de los límites acústicos establecidos.
- Las instalaciones asociadas al parque eólico, incluidos equipos eléctricos y transformadores, pueden generar emisiones sonoras de baja intensidad, que en todo caso se mantendrán por debajo de los 45 dB, por lo que la afección acústica se considera despreciable y compatible con el entorno

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- En la fase de desmantelamiento se reproducen afecciones similares a las de la fase de construcción, aunque de carácter temporal y localizado. Las emisiones de gases contaminantes procedentes de maquinaria y vehículos se minimizarán mediante un mantenimiento adecuado y el cumplimiento de las revisiones reglamentarias.
- Se garantizará el correcto funcionamiento de todos los elementos mecánicos y silenciadores de los equipos, y se adaptará el ritmo de trabajo a las condiciones meteorológicas, reduciendo la actividad cuando estas sean desfavorables. El material retirado será acopiado y regado si existe riesgo de dispersión por el viento, y los camiones que transporten materiales pulverulentos circularán cubiertos con lonas.
- La velocidad de circulación en pistas y accesos no asfaltados será inferior a 20 km/h, se habilitarán zonas específicas para la maquinaria y los vehículos, y se señalizarán las áreas de trabajo con indicaciones claras de limitación de velocidad. El personal será informado y concienciado sobre la necesidad de reducir emisiones y molestias acústicas.
- Durante esta fase, la actividad cumplirá igualmente los valores límite de ruido y vibraciones establecidos en la normativa autonómica, asegurando el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en el entorno afectado.
- En conjunto, la aplicación de estas medidas preventivas y correctoras permitirá que las afecciones sobre la calidad del aire y el ambiente sonoro sean temporales, de baja intensidad y plenamente compatibles con el medio en el que se implanta el proyecto.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 258 DE 330
---	---	---

- Se elaborará un programa de trabajos, de modo que no se realicen en horario nocturno para evitar la molestia en caso de que haya zonas habitadas en las cercanías. El periodo de trabajo se establecerá entre las 7 y las 21:00 horas, o el que en su caso establezcan el Ayuntamientos de Lanjarón.

10.2. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y LA RED HIDROGRÁFICA

Objetivos:

Evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por vertidos.

Medidas correctoras:

FASE DE CONSTRUCCIÓN:

- Los caminos se dotarán de cunetas con el fin de mantener la circulación de la escorrentía superficial.
- Se extremarán las medidas de seguridad en la manipulación de aceites y carburantes utilizados por la maquinaria de obra.
- El almacén de los residuos generados se hará en lugares apropiados a sus características.
- No se acumularán residuos, tierras, escombros, material de obra ni cualquier otro tipo de material o sustancia en zonas de fuertes pendientes próximas a éstas, ni interfiriendo la red natural de drenaje, de modo que se evite su incorporación a las aguas en caso de lluvia o escorrentía superficial.
- Se desarrollarán revisiones periódicas de la maquinaria empleada en la ejecución de las obras, con el fin de evitar pérdidas de combustible, aceite, un consumo excesivo, etc. Estas revisiones, así como los cambios de aceite, lavados, repostaje, etc., se llevarán a cabo en talleres adecuados. Si no fuera posible, se habilitarán áreas específicas, donde se impermeabilizará el sustrato para impedir infiltraciones y se dispondrá de un sistema de recogida de efluentes.
- Las cubas de hormigón se limpiarán en la propia planta de hormigones y las canaletas de las cubas dentro del parque de maquinaria, siempre y cuando se habilite una zona para ello.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 259 DE 330
--	--	--

- Los residuos urbanos o asimilables a urbanos generados se entregarán a gestor autorizado para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones que ellos determinen.
- En el caso de que existiera contaminación accidental de suelos, éstos serían retirados y transportados a gestor autorizado en función del tipo de contaminación.
- Se ejecutarán drenajes adecuados en los viales para evitar el encharcamiento o inundación de zonas necesarias para ejecutar el proyecto. El correcto diseño y ejecución del sistema de drenaje es habitualmente un aspecto relevante.
- Para el cruce de las principales escorrentías existentes, se dimensionarán varios vados ondulados de hormigón en masa, protegidos con escollera a su salida, consiguiendo con ello el paso natural de las aguas a través del mismo, sin oposición ni afección mediante las obras objeto del presente proyecto.
- Si existiera alguna zona con una pendiente elevada se dispondrá de mallas anti-escurrimiento o cualquier otra medida adecuada para evitar arrastres de materiales ladera abajo.

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Se extremarán las medidas de seguridad en la manipulación de aceites y carburantes utilizados en la maquinaria y vehículos para el mantenimiento de las instalaciones.
- Las labores de mantenimiento y vigilancia que sean susceptibles de generar residuos serán realizadas extremando las medidas de seguridad. Así mismo su almacenamiento se realizará en lugares autorizados.
- El almacén de los residuos generados se hará en lugares apropiados a sus características.
- Se desarrollarán revisiones periódicas de la maquinaria empleada en la ejecución de las obras, con el fin de evitar pérdidas de combustible, aceite, un consumo excesivo, etc. Estas revisiones, así como los cambios de aceite, lavados, repostaje, etc., se llevarán a cabo en talleres adecuados.
- Los residuos generados en las labores de mantenimiento de la maquinaria, serán entregados a un gestor autorizado para su correcto tratamiento,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 260 DE 330
--	--	--

reciclaje o recuperación. Hasta ese momento, serán depositados en contenedores apropiados a sus características, preparados para tal fin.

- Los residuos urbanos o asimilables a urbanos generados se entregarán a gestor autorizado para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones que ellos determinen.
- En el caso de que existiera contaminación accidental de suelos, éstos serían retirados y transportados a gestor autorizado en función del tipo de contaminación.
- Se prohíbe la realización de labores de mantenimiento de maquinaria o vehículos fuera de las zonas no acondicionadas para esto.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- Se vigilará la acumulación de material en las diferentes zonas de la instalación, situándose las instalaciones en zonas alejadas de cualquier curso de agua.
- Los caminos se dotarán de cunetas con el fin de mantener la circulación de la escorrentía superficial.
- Se extremarán las medidas de seguridad en la manipulación de aceites y carburantes utilizados por la maquinaria.
- El almacén de los residuos generados se hará en lugares apropiados a sus características.
- No se acumularán residuos, tierras, escombros, ni cualquier otro tipo de material o sustancia en zonas de fuertes pendientes próximas a éstas, ni interfiriendo la red natural de drenaje, de modo que se evite su incorporación a las aguas en caso de lluvia o escorrentía superficial.
- Se desarrollarán revisiones periódicas de la maquinaria empleada en la ejecución de las obras, con el fin de evitar pérdidas de combustible, aceite, un consumo excesivo, etc. Estas revisiones, así como los cambios de aceite, lavados, repostaje, etc., se llevarán a cabo en talleres adecuados. Si no fuera posible, se habilitarán áreas específicas, donde se impermeabilizará el sustrato para impedir infiltraciones y se dispondrá de un sistema de recogida de efluentes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 261 DE 330
--	--	--

- Los residuos urbanos o asimilables a urbanos generados se entregarán a gestor autorizado para su reciclado, valorización o eliminación, en las condiciones que ellos determinen.
- En el caso de que existiera contaminación accidental de suelos, éstos serían retirados y transportados a gestor autorizado en función del tipo de contaminación.
- Se ejecutarán drenajes adecuados en los viales para evitar el encharcamiento o inundación de zonas necesarias para ejecutar el proyecto. El correcto diseño y ejecución del sistema de drenaje es habitualmente un aspecto relevante.
- Para el cruce de las principales escorrentías existentes, se dimensionarán varios vados ondulados de hormigón en masa, protegidos con escollera a su salida, consiguiendo con ello el paso natural de las aguas a través del mismo, sin oposición ni afección mediante las obras objeto del presente proyecto.

10.3 PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

Objetivo:

Las medidas protectoras y correctoras dirigidas a la protección del suelo tienen como objetivo fundamental evitar o minimizar la pérdida, alteración y degradación del recurso edáfico derivadas de las distintas fases del proyecto de repotenciación del Parque Eólico Las Lomas. De manera específica, se persigue limitar la ocupación y eliminación de suelo, reducir los procesos de compactación, prevenir riesgos de contaminación y minimizar la aparición de fenómenos erosivos, garantizando la restitución funcional del terreno una vez finalizadas las actuaciones.

Medidas:

FASE DE OBRAS:

- Se delimitarán de forma precisa las zonas de obra, plataformas, accesos, áreas de acopio y tránsito de maquinaria, evitando la ocupación innecesaria de superficies colindantes. La circulación de maquinaria pesada se restringirá a los viales y zonas previamente definidas, con el fin de reducir la compactación del suelo fuera de las áreas estrictamente necesarias.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 262 DE 330
--	--	--

- Se adoptarán medidas específicas para prevenir procesos erosivos, especialmente en zonas con pendiente, mediante la ejecución de obras de drenaje adecuadas, la estabilización temporal de taludes y la correcta gestión de las escorrentías superficiales. Asimismo, se evitará la realización de movimientos de tierras durante episodios de lluvias intensas.
- Para prevenir la contaminación del suelo, se prohibirá el vertido directo de aceites, combustibles, hormigón u otras sustancias contaminantes. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán en zonas acondicionadas, dotadas de sistemas de recogida de derrames. Los residuos generados se gestionarán conforme a la normativa vigente, garantizando su retirada por gestores autorizados.
- Se delimitarán, protegerán y supervisarán adecuadamente las zonas en que se depositen o manejen sustancias (carburantes, lubricantes, pinturas, etc.).
- Principalmente se usarán los caminos y pistas existentes, habilitando nuevos accesos en caso de que sea necesario. Estas vías se analizarán para que tengan el menor impacto posible.
- Se balizarán los caminos y pistas para evitar el tránsito de vehículos fuera de las zonas autorizadas.
- En épocas de lluvias se evitará la apertura de un acceso con el fin de evitar producir mayores daños tanto sobre el nuevo acceso como los existentes.
- El material sobrante procedente del movimiento de tierras y desbroces de vegetación y todo aquel residuo considerado no peligroso, será depositado en vertederos autorizados no pudiéndose nunca abandonar en las zonas de la obra o instalaciones.
- Cualquier incidente del que pueda derivarse contaminación del suelo, deberá notificarse de inmediato a la Delegación Territorial, proceder a labores de limpieza o retirada del suelo afectado y entregar los residuos generados a un gestor autorizado. Una vez efectuada las labores de limpieza el titular queda obligado a aportar un informe sobre los trabajos realizados que permita evaluar el grado de contaminación del suelo.
- Se procederá a la separación y almacenamiento de la capa de tierra vegetal existente, en montículos o cordones que no sobrepasen los 2 metros de altura con el fin de que conserven sus propiedades orgánicas y bióticas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 263 DE 330
--	--	--

Se preservará, siempre que sea viable, la capa herbácea original del suelo, con la finalidad de mantener en superficie una capa fértil que facilite la restitución de la vegetación con mayor velocidad, controlando de este modo a corto plazo la eventual erosión por escorrentía en las zonas de pendiente acusada.

- Una vez concluidas las obras se empleará la tierra vegetal almacenada para el relleno de las zanjas excavadas, siguiendo siempre un orden inverso al de su extracción, de manera que no resulte afectado el perfil edáfico.
- En las zonas donde se haya eliminado la tierra se realizará un aporte edáfico de al menos 30 cm con el fin de que el suelo recupere sus propiedades físicas y bióticas de manera que resulte adecuado para albergar de nuevo una cubierta vegetal.
- Se realizará un laboreo del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya compactado el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación. Con ello se conseguirá la aireación del suelo y mejora de su estructura.
- Con el fin de evitar accidentes de la contaminación edáfica se delimitarán zonas controladas para la limpieza de la maquinaria y los vehículos implicados en las labores de mantenimiento. De no ser así se deberá de realizar en talleres autorizados.
- Si se produce un derrame accidental, el suelo contaminado será retirado y almacenado temporalmente hasta ser recogido por el gestor autorizado.
- Gestión de residuos de manera controlada de modo que se evite su acumulación en el suelo, se almacenaran en un punto limpio. Se recomienda ir gestionando los residuos de obra según se vaya generando para minimizar su acumulación en las instalaciones.

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Las afecciones sobre el suelo en esta fase son muy limitadas y se asocian principalmente a las labores de mantenimiento y a la ocupación permanente de determinadas superficies.

- Se mantendrá el uso de los viales y plataformas existentes, evitando la apertura de nuevas superficies de tránsito. Las labores de mantenimiento se realizarán utilizando preferentemente accesos consolidados, reduciendo la compactación adicional del terreno.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 264 DE 330
--	---	---

- Se llevará a cabo un seguimiento periódico del estado del suelo en las zonas intervenidas, prestando especial atención a la estabilidad de taludes, cunetas y sistemas de drenaje, con el fin de detectar y corregir de forma temprana posibles procesos erosivos.
- Se continuará aplicando medidas preventivas frente a la contaminación, asegurando que las operaciones de mantenimiento se realicen con medios adecuados y bajo protocolos que minimicen cualquier riesgo de vertidos accidentales.
- Con el fin de evitar accidentes de la contaminación edáfica se delimitarán zonas controladas para la limpieza de la maquinaria y los vehículos implicados en las labores de mantenimiento. De no ser así se deberá de realizar en talleres autorizados.
- Si se produce un derrame accidental, el suelo contaminado será retirado y almacenado temporalmente hasta ser recogido por el gestor autorizado.
- Gestión de residuos de manera controlada de modo que se evite su acumulación en el suelo, se almacenaran en un punto limpio.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

En esta fase las medidas de protección del suelo se orientan a minimizar las afecciones derivadas de la retirada de infraestructuras y a garantizar la adecuada restauración de las superficies afectadas.

- Se delimitarán, protegerán y supervisarán adecuadamente las zonas en que se depositen o manejen sustancias (carburantes, lubricantes, pinturas, etc.).
- Principalmente se usarán los caminos y pistas existentes, habilitando nuevos accesos en caso de que sea necesario. Estas vías se analizarán para que tengan el menor impacto posible.
- Se dispondrá de medios técnicos y materiales que aseguren una rápida intervención sobre cualquier vertido accidental, actuando sobre el foco de vertido, así como su propagación y posterior recogida y gestión.
- Se balizarán los caminos y pistas para evitar el tránsito de vehículos fuera de las zonas autorizadas.
- En épocas de lluvias se evitará la apertura de un acceso con el fin de evitar producir mayores daños tanto sobre el nuevo acceso como los existentes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 265 DE 330
--	---	---

- Cualquier incidente del que pueda derivarse contaminación del suelo, deberá notificarse de inmediato a la Delegación Territorial de Granada, proceder a labores de limpieza o retirada del suelo afectado y entregar los residuos generados a un gestor autorizado. Una vez efectuada las labores de limpieza el titular queda obligado a aportar un informe sobre los trabajos realizados que permita evaluar el grado de contaminación del suelo.
- Con el fin de evitar accidentes de la contaminación edáfica se delimitarán zonas controladas para la limpieza de la maquinaria y los vehículos implicados en las labores de mantenimiento. De no ser así se deberá de realizar en talleres autorizados.
- Si se produce un derrame accidental, el suelo contaminado será retirado y almacenado temporalmente hasta ser recogido por el gestor autorizado.
- Gestión de residuos de manera controlada de modo que se evite su acumulación en el suelo, se almacenaran en un punto limpio. Se recomienda ir gestionando los residuos de obra según se vaya generando para minimizar su acumulación en las instalaciones.

10.4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Objetivo:

El conjunto de medidas propuestas tiene como finalidad principal minimizar las afecciones sobre la cubierta vegetal y los hábitats presentes en el ámbito del Parque Eólico Las Lomas, evitando pérdidas innecesarias de vegetación, reduciendo la fragmentación del medio natural y favoreciendo la recuperación de las superficies alteradas. Asimismo, se pretende garantizar que las actuaciones se concentren preferentemente en áreas ya transformadas por el parque eólico existente, limitando la generación de nuevas afecciones.

Medidas:

FASE DE OBRAS:

Para minimizar los impactos producidos se adoptarán las siguientes medidas:

- Antes del inicio de las obras se realizará una delimitación precisa de las zonas de actuación, balizando los perímetros de plataformas, accesos, zanjas y áreas auxiliares, con el fin de evitar afecciones accidentales sobre la vegetación circundante.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 266 DE 330
---	---	---

- Las actuaciones se concentrarán prioritariamente sobre infraestructuras existentes del parque eólico actual, reutilizando viales, plataformas y áreas ya alteradas, lo que permitirá reducir la superficie total de vegetación afectada.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la eliminación de formaciones vegetales naturales, especialmente en zonas de matorral, pastizal y pinares de repoblación. En los casos en los que sea imprescindible la eliminación puntual de vegetación, esta se limitará estrictamente a la superficie necesaria para la ejecución de las obras.
- La tierra vegetal retirada durante los movimientos de tierras será decapada de forma selectiva y acopiada en montones de escasa altura, protegidos frente a la erosión y compactación, para su posterior reutilización en las labores de restauración.
- Se prohibirá el tránsito de maquinaria y vehículos fuera de las áreas expresamente habilitadas, evitando la compactación del suelo y el deterioro de la vegetación adyacente.
- En las zonas próximas a masas de pinar de repoblación se extremarán las precauciones, estableciendo franjas de protección y evitando el depósito de materiales, maquinaria o residuos bajo la cubierta arbórea.

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Durante la fase de explotación, la afección directa sobre la vegetación es reducida y se limita fundamentalmente a la ocupación permanente de las plataformas de los aerogeneradores y los viales de acceso. Las medidas en esta fase se orientan a mantener la estabilidad del medio y evitar procesos de degradación progresiva.
- Se mantendrá la vegetación natural o seminatural existente en las áreas no ocupadas directamente por las instalaciones, favoreciendo su evolución natural y evitando actuaciones innecesarias de desbroce.
- Las labores de mantenimiento se realizarán preferentemente a través de los accesos existentes, sin apertura de nuevos caminos ni ampliación de superficies afectadas.
- En caso de que sea necesario realizar desbroces puntuales por razones de seguridad o prevención de incendios, estos se llevarán a cabo de forma

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 267 DE 330
---	---	---

selectiva, evitando la eliminación completa de la cubierta vegetal y respetando las especies arbóreas y arbustivas presentes.

- Se realizará un seguimiento periódico del estado de la vegetación en las zonas restauradas, con el fin de detectar posibles procesos de degradación y aplicar medidas correctoras si fuera necesario.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- La fase de desmantelamiento ofrece una oportunidad para la recuperación ambiental de las superficies ocupadas por las instalaciones, por lo que las medidas se orientan a la restauración efectiva de la cubierta vegetal y del paisaje.
- Tras la retirada de aerogeneradores, cimentaciones superficiales, zanjas y demás infraestructuras, se procederá a la restitución morfológica del terreno, utilizando preferentemente la tierra vegetal previamente acopiada.
- Las superficies restauradas serán acondicionadas para favorecer la recolonización natural de la vegetación, mediante la descompactación del suelo y el perfilado adecuado del terreno.
- En caso de que la regeneración natural resulte insuficiente, se llevará a cabo la revegetación mediante siembras o plantaciones con especies autóctonas propias del entorno, compatibles con los hábitats presentes y adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas de Las Lomas.
- Se evitará la introducción de especies alóctonas o invasoras, tanto durante la restauración como en las fases previas del proyecto.
- Se realizará un seguimiento de la evolución de la vegetación restaurada durante un periodo suficiente para garantizar el éxito de las medidas adoptadas y la integración de las superficies restauradas en el entorno natural.

10.5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Objetivos:

Las medidas de protección de la fauna asociadas a la repotenciación del Parque Eólico Las Lomas tienen como objetivo principal minimizar las afecciones sobre las especies presentes y sus hábitats, garantizando la compatibilidad del proyecto con

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 268 DE 330
---	---	---

la conservación de la biodiversidad local. De forma específica, se pretende evitar o reducir la mortalidad directa de ejemplares, minimizar las molestias durante los periodos sensibles del ciclo biológico, preservar la funcionalidad ecológica del territorio y asegurar la recuperación del medio tras la finalización de las actuaciones.

Estas medidas se formulan teniendo en cuenta las características faunísticas del ámbito de estudio, la existencia previa de un parque eólico en funcionamiento y la reducción significativa del número de aerogeneradores prevista en la repotenciación.

Medidas Correctoras:

FASE DE OBRAS:

- Durante la fase de construcción se concentran las principales afecciones potenciales sobre la fauna, asociadas a la presencia de maquinaria, movimientos de tierras, ruido y aumento de la actividad humana. Para minimizar estos efectos se aplicarán las siguientes medidas preventivas y correctoras:
- Se planificarán los trabajos de obra evitando, siempre que sea posible, los periodos más sensibles para la fauna, especialmente la época de reproducción de la avifauna y de cría de mamíferos y herpetofauna. En caso de ser necesaria la ejecución de trabajos en dichos periodos, se extremarán las medidas de vigilancia ambiental.
- Antes del inicio de las obras se realizará una inspección previa de las zonas de actuación para detectar la posible presencia de nidos activos, madrigueras, refugios o áreas de reproducción de fauna sensible. En caso de detectarse, se establecerán perímetros de exclusión temporal o se adaptará la planificación de los trabajos.
- Se limitará estrictamente la circulación de maquinaria y vehículos a los viales y zonas de obra autorizadas, evitando la ocupación innecesaria de áreas naturales adyacentes y reduciendo el riesgo de atropello de fauna terrestre.
- La velocidad de circulación de los vehículos en caminos y pistas no asfaltadas se limitará, con el fin de reducir el riesgo de atropellos y minimizar las molestias por ruido y polvo.
- Se minimizará la generación de ruidos innecesarios, manteniendo la maquinaria en buen estado de funcionamiento y evitando trabajos simultáneos de elevada intensidad acústica cuando no sea imprescindible.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 269 DE 330
--	--	--

- Las zanjas y excavaciones permanecerán abiertas el menor tiempo posible. En caso de ser necesario, se habilitarán rampas o sistemas de escape que permitan la salida de pequeños vertebrados que pudieran caer accidentalmente.
- El personal de obra será informado y sensibilizado sobre la importancia de la fauna presente, quedando expresamente prohibida cualquier acción de captura, persecución o molestia intencionada de animales.

FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Durante la fase de funcionamiento, las afecciones sobre la fauna se reducen de forma notable, concentrándose principalmente en la avifauna y, en menor medida, en los quirópteros. Para esta fase se establecen las siguientes medidas:
- Se implantará un programa de seguimiento faunístico, con especial atención a la avifauna y a los quirópteros, que permita detectar posibles incidencias de colisión y evaluar la eficacia de las medidas adoptadas.
- En caso de detectarse un riesgo significativo para especies sensibles, se podrán aplicar medidas de gestión adaptativa, como paradas temporales de aerogeneradores en condiciones específicas de riesgo o durante periodos críticos.
- Las labores de mantenimiento se realizarán preferentemente en horario diurno y con una planificación que minimice la frecuencia de desplazamientos, reduciendo así las molestias a la fauna.
- La circulación de vehículos durante la explotación se limitará a los accesos existentes, manteniendo velocidades reducidas y evitando la apertura de nuevos caminos.
- Se evitará la iluminación permanente innecesaria de las instalaciones, utilizando únicamente sistemas de señalización y balizamiento exigidos por la normativa, con el fin de reducir la atracción o desorientación de fauna nocturna.
- Implantación de sistemas automáticos de detección y parada de aerogeneradores para Reducir de forma significativa el riesgo de colisión de avifauna y quirópteros mediante la detección temprana. Se instalarán sistemas avanzados de detección automática de fauna voladora en los aerogeneradores del parque, basados en la integración de cámaras

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 270 DE 330
---	---	---

ópticas de alta resolución, sensores térmicos, radar y/o sistemas acústicos, combinados con algoritmos de inteligencia artificial para el reconocimiento y clasificación de especies en tiempo real.

Estos sistemas (tipo IdentiFlight, DTBird o equivalentes) permitirán detectar la presencia de aves y quirópteros en el entorno de las máquinas, analizar variables como trayectoria de vuelo, altura, velocidad y dirección, y evaluar el riesgo de colisión de forma automatizada.

En caso de detectarse una situación de riesgo, el sistema activará de manera inmediata protocolos de respuesta, incluyendo la parada selectiva de aerogeneradores (shutdown on demand) o la limitación temporal de su funcionamiento, especialmente durante periodos críticos (migración, reproducción o condiciones meteorológicas adversas).

- La reducción del número de aerogeneradores respecto al parque existente y el aumento de la separación entre ellos contribuirán de forma significativa a disminuir el efecto barrera y a mejorar la permeabilidad del espacio para la fauna voladora.

FASE DE DESMANTELAMIENTO:

- La fase de desmantelamiento presenta afecciones similares a las de la construcción, aunque de carácter temporal y reversible. Para minimizar su impacto se aplicarán las siguientes medidas:
- Las operaciones de desmontaje se planificarán evitando, en la medida de lo posible, los periodos críticos para la fauna, especialmente la época reproductora.
- Se limitará el tránsito de maquinaria a los viales existentes y a las zonas estrictamente necesarias para las labores de desmantelamiento, reduciendo el riesgo de atropellos y molestias.
- Las excavaciones y zanjas asociadas a la retirada de cimentaciones y cableado se gestionarán de forma que permanezcan abiertas el menor tiempo posible, aplicando medidas de escape para fauna si fuera necesario.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 271 DE 330
---	---	---

- Una vez finalizadas las actuaciones, se procederá a la restauración ambiental de las superficies afectadas, favoreciendo la recuperación de los hábitats y la recolonización natural por parte de la fauna.
- Durante todo el proceso se mantendrá la vigilancia ambiental, con capacidad de actuación inmediata ante la detección de impactos no previstos

10.6. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Objetivos:

Las medidas de protección del paisaje tienen como objetivo minimizar la incidencia visual del Parque Eólico Las Lomas sobre el entorno, garantizar la adecuada integración paisajística de las instalaciones y asegurar la recuperación visual del territorio una vez finalizada la vida útil del proyecto. Estas actuaciones se orientan a reducir el contraste visual de las infraestructuras, preservar la coherencia del paisaje existente y favorecer la percepción de un territorio ordenado y compatible con los usos tradicionales.

Medidas:

FASE DE OBRAS

- Durante la fase de construcción, las medidas de protección paisajística se centran en limitar la alteración visual temporal derivada de las obras. Se prioriza el uso de accesos, plataformas y superficies ya existentes, reduciendo la apertura de nuevos viales y minimizando la ocupación de suelo no alterado. La disposición de acopios, maquinaria y zonas auxiliares se realizará de forma ordenada y concentrada, evitando su dispersión en el territorio y reduciendo su visibilidad desde puntos sensibles.
- Los movimientos de tierras se ajustarán estrictamente a lo necesario, evitando taludes artificiales de gran desarrollo y procurando la adaptación de las explanaciones a la topografía natural. Una vez finalizadas las obras en cada frente, se procederá de manera inmediata a la restitución morfológica del terreno, extendiendo la tierra vegetal previamente retirada y favoreciendo la recolonización natural o la revegetación, de forma que se reduzca el tiempo de afección visual.
- En todas las obras y maniobras a realizar, se evitará dejar escombros, desperdicios u otro tipo de materiales no presentes en la zona antes del

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 272 DE 330
--	---	---

inicio de los trabajos, procediendo, una vez concluidas, al traslado a vertedero de los materiales de desecho que no hayan sido reutilizados.

- Todos los materiales sobrantes generados durante las obras y no reutilizables serán retirados a un vertedero adecuado, siempre y cuando no sean reutilizados en las mismas. Los materiales ligeros (tales como embalajes), susceptibles de ser arrastrados por el viento, se irán retirando conforme se generen para evitar su dispersión almacenándose en contenedores selectivos para su posterior entrega a gestor de residuos.
- Con el objetivo de devolver las zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente a su estado original, se procederá a realizar una restauración y revegetación del terreno.
- Finalizada la construcción de las instalaciones, se deberán restituir las áreas alteradas que no sean de ocupación permanente para la fase de explotación, entre ellas el extendido de tierra vegetal, la descompactación de suelos, las revegetaciones pertinentes, etc., y se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, depositando los residuos en vertederos controlados.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- En la fase de funcionamiento, la protección del paisaje se basa fundamentalmente en el diseño del proyecto y en la propia repotenciación del parque. La reducción del número de aerogeneradores de 10 a 4 supone una disminución significativa de la presencia visual de las infraestructuras y una mejora notable de la calidad visual intrínseca del paisaje. La mayor separación entre aerogeneradores y entre alineaciones incrementa la percepción de permeabilidad visual y reduce el efecto de saturación paisajística.
- Se mantendrá un programa de conservación y mantenimiento de las superficies restauradas, garantizando que no se produzcan procesos de degradación visual asociados a erosión, abandono o deterioro de taludes y plataformas. Las instalaciones auxiliares se mantendrán en condiciones adecuadas de limpieza y conservación, evitando la acumulación de elementos que puedan generar impactos visuales innecesarios

FASE DE DESMANTELAMIENTO

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 273 DE 330
---	---	---

- Durante la fase de desmantelamiento, las medidas de protección del paisaje adquieren un carácter prioritario. El desmontaje de los aerogeneradores, cimentaciones superficiales, viales y demás infraestructuras se realizará procurando la eliminación completa de los elementos artificiales visibles. Las superficies afectadas serán restauradas mediante la adecuación morfológica del terreno, la extensión de tierra vegetal y la revegetación o recuperación natural del paisaje, de forma que se restituya una imagen lo más próxima posible a la situación previa a la implantación del parque.

10.7. GESTIÓN DE RESIDUOS

Objetivos:

Las medidas frente a la generación de residuos tienen como objetivo principal prevenir y minimizar la producción de residuos en todas las fases del proyecto, garantizar su correcta gestión conforme a la normativa vigente y evitar afecciones negativas sobre el suelo, las aguas, la vegetación, la fauna y la salud humana. Asimismo, se persigue fomentar la reutilización y el reciclaje de materiales siempre que sea técnicamente viable, reduciendo la necesidad de vertido y contribuyendo a un modelo de economía circular.

Medidas correctoras:

FASES DE OBRAS.

- Durante la fase de construcción es cuando se genera el mayor volumen y diversidad de residuos, asociados principalmente a los movimientos de tierras, obra civil, montaje de aerogeneradores y actividades auxiliares. En esta fase se aplicarán medidas preventivas orientadas a la reducción en origen, planificando adecuadamente los trabajos y ajustando los acopios de materiales a las necesidades reales de la obra.
- Los residuos de excavación y tierras sobrantes se gestionarán priorizando su reutilización en tareas de relleno, nivelación y restauración dentro del propio ámbito del proyecto. Los residuos de construcción y demolición, como restos de hormigón, metales, madera o envases, se separarán selectivamente en origen y se almacenarán de forma diferenciada en zonas habilitadas y señalizadas, evitando su dispersión.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 274 DE 330
---	---	---

- Los residuos peligrosos, tales como aceites usados, filtros, trapos contaminados, envases de productos químicos o absorbentes, se almacenarán en recipientes estancos, etiquetados y protegidos frente a derrames, siendo retirados por gestores autorizados. Se prohibirá expresamente el vertido incontrolado de cualquier tipo de residuo, así como su quema o enterramiento.
- Se garantizará que todas las operaciones de gestión de residuos cumplan la legislación aplicable y se llevará un control documental que permita la trazabilidad desde su generación hasta su destino final.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- En la fase de funcionamiento la generación de residuos es reducida y está asociada principalmente a las labores de mantenimiento de los aerogeneradores y de las infraestructuras asociadas. Los residuos más habituales serán aceites, grasas, filtros, piezas metálicas sustituidas, envases y residuos asimilables a urbanos procedentes del personal de mantenimiento.
- Las medidas se centran en asegurar una correcta segregación y almacenamiento temporal de los residuos generados, evitando acumulaciones innecesarias. Los residuos peligrosos se gestionarán conforme a los mismos criterios establecidos en la fase de construcción, garantizando su retirada periódica por gestores autorizados.
- Se fomentará la reutilización y el reciclaje de componentes y materiales siempre que sea posible, especialmente en el caso de piezas metálicas y equipos sustituidos durante las operaciones de mantenimiento

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Durante el desmantelamiento del parque eólico se generará nuevamente un volumen significativo de residuos, fundamentalmente derivados del desmontaje de aerogeneradores, retirada de cableado, cimentaciones e instalaciones auxiliares. En esta fase se priorizará la valorización de los materiales recuperables, como metales, componentes eléctricos y estructuras, mediante su reutilización o reciclaje.
- Los residuos de demolición se gestionarán de forma selectiva, separando los distintos materiales y evitando su mezcla. Las tierras y materiales

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 275 DE 330
--	---	---

procedentes de la restitución de superficies se reutilizarán preferentemente en la restauración del terreno, siempre que sus características lo permitan.

- Al igual que en las fases anteriores, los residuos peligrosos se almacenarán y gestionarán de forma controlada y segura, evitando cualquier riesgo de contaminación. Finalizadas las labores de desmantelamiento, se procederá a la retirada completa de residuos y a la limpieza de las zonas afectadas, garantizando la restitución ambiental del ámbito de actuación.
- En conjunto, la aplicación de estas medidas permitirá que la gestión de residuos asociada al proyecto sea compatible con la protección del medio ambiente y con los principios de prevención, minimización y correcta gestión establecidos en la normativa ambiental vigente

10.8. MEDIDAS PARA LA POBLACIÓN

Objetivos:

El objetivo principal de estas medidas es minimizar las posibles molestias, riesgos y afecciones sobre la población local derivadas del desarrollo del proyecto de repotenciación del Parque Eólico Las Lomas, garantizando la seguridad de las personas, el mantenimiento de la calidad de vida y la compatibilidad del proyecto con los usos sociales y económicos existentes.

Asimismo, se pretende maximizar los efectos positivos asociados al proyecto, especialmente en términos de empleo, actividad económica local y percepción social de la instalación.

Medidas correctoras:

FASES DE OBRAS

- Durante la fase de construcción se adoptarán medidas orientadas a reducir las molestias temporales asociadas a las obras y a garantizar la seguridad de la población:
- Se informará previamente a los ayuntamientos y a la población local sobre el calendario de obras, duración prevista y principales actuaciones, facilitando canales de comunicación para la resolución de incidencias o quejas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 276 DE 330
---	---	---

- Se limitarán los horarios de trabajo a franjas diurnas, evitando trabajos nocturnos, con el fin de minimizar molestias por ruido, vibraciones o iluminación artificial.
- Se señalizarán adecuadamente los accesos, caminos rurales y zonas de obra, garantizando la seguridad de peatones, residentes, ganaderos y usuarios habituales de los caminos.
- Se controlará el tránsito de maquinaria pesada, estableciendo límites de velocidad y rutas de circulación definidas para reducir riesgos de accidentes y molestias por polvo y ruido.
- Se adoptarán medidas específicas de control del polvo y del ruido, contribuyendo a preservar la calidad ambiental en el entorno de los núcleos habitados más próximos.
- Se fomentará, siempre que sea posible, la contratación de mano de obra local, favoreciendo un impacto socioeconómico positivo durante esta fase.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Durante la fase de explotación del parque eólico, las medidas se orientan a garantizar una convivencia estable y segura entre la instalación y la población.
- Se mantendrán los niveles de ruido dentro de los límites legales establecidos, realizando controles periódicos en caso de ser necesario para verificar el cumplimiento de la normativa acústica.
- Se asegurará el correcto mantenimiento de las instalaciones para evitar incidencias que puedan afectar a la seguridad de las personas o generar molestias imprevistas.
- Se mantendrán en buen estado los caminos de acceso utilizados, garantizando su compatibilidad con los usos agrícolas, ganaderos y residenciales existentes.
- Se favorecerá la generación de empleo estable asociado a las labores de operación y mantenimiento, así como la dinamización económica local derivada de la actividad del parque.
- Se garantizará el cumplimiento de las medidas de seguridad y señalización permanente de las instalaciones, evitando accesos no autorizados a zonas de riesgo

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 277 DE 330
--	--	--

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- En la fase de desmantelamiento, las medidas estarán dirigidas a evitar impactos negativos temporales y a restituir las condiciones previas del entorno.
- Se informará con antelación a la población y a las administraciones locales del inicio y duración de los trabajos de desmantelamiento.
- Se aplicarán las mismas medidas de seguridad, señalización y control de accesos que en la fase de construcción, minimizando riesgos para la población.
- Se limitarán los horarios de trabajo y se controlarán las emisiones de polvo y ruido asociadas a las labores de desmontaje y retirada de materiales.
- Se garantizará la correcta restitución de los terrenos y caminos afectados, devolviendo los espacios a condiciones compatibles con los usos previos.
- Se priorizará la correcta gestión de residuos y la retirada completa de las instalaciones, evitando la generación de impactos residuales que puedan afectar a la población a largo plazo.

10.9. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El **Parque eólico Las Lomas** se enmarca dentro de las actuaciones orientadas a la adaptación y mitigación del cambio climático, al permitir la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, limpia e inagotable como es el viento. Este tipo de instalaciones contribuye de manera directa a la transición hacia un modelo energético sostenible y compatible con los compromisos ambientales asumidos a escala internacional, nacional y autonómica.

La planificación energética actual debe fomentar de forma prioritaria la implantación de energías renovables, con el objetivo de reducir la dependencia de fuentes fósiles, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar hacia un sistema energético resiliente frente a los efectos del cambio climático. En este sentido, el proyecto del Parque Eólico Las Lomas se alinea con los principios recogidos en el artículo 79 de la Ley 2/2011, de Economía Sostenible, que establece entre sus objetivos la optimización de la participación de las energías renovables en la generación eléctrica y la reducción progresiva de aquellas fuentes con mayor potencial de emisión de CO₂.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 278 DE 330
---	--	--

La repotenciación del parque eólico refuerza estos objetivos al incrementar la eficiencia energética mediante aerogeneradores de mayor potencia y rendimiento, reduciendo simultáneamente el número de máquinas instaladas y la ocupación territorial asociada. Este planteamiento permite maximizar la producción de energía renovable con una menor huella ambiental y paisajística, mejorando la integración del proyecto en su entorno.

La implantación y explotación del Parque Eólico Las Lomas contribuye de forma directa a la adaptación al cambio climático a través de los siguientes aspectos:

- Reducción de la dependencia exterior de combustibles fósiles para el abastecimiento energético, favoreciendo un sistema energético más autónomo y resiliente.
- Contribución al cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Aprovechamiento de un recurso renovable local, abundante y continuo como es el viento.
- Ausencia de emisiones directas de CO₂ y otros contaminantes atmosféricos durante la fase de explotación.
- Baja generación de residuos y vertidos contaminantes en la fase de funcionamiento del parque eólico.
- Diversificación de las fuentes de suministro energético, incorporando tecnologías con menor impacto ambiental.
- Contribución al cumplimiento de los objetivos establecidos en los planes nacionales y autonómicos de energías renovables y transición energética.

En conjunto, el Parque Eólico Las Lomas constituye una infraestructura clave para la mitigación del cambio climático y la adaptación del sistema energético a un escenario de reducción de emisiones, reforzando la sostenibilidad ambiental y contribuyendo a un modelo de desarrollo compatible con la protección del medio ambiente y la lucha contra el calentamiento global.

El Titular deberá adoptar, sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo, las medidas preventivas apropiadas ante cualquier incidente de este tipo que ocasione un incidente de emisiones atmosféricas, vertidos incontrolados al suelo o medio hídrico o cualquier otra circunstancia que suponga un daño medioambiental o una amenaza inminente de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 279 DE 330
---	--	--

daño medioambiental. Cualquiera de esas circunstancias deberá igualmente notificarse de inmediato a la Admón. Ambiental, en orden a evaluar la posible afección medioambiental.

10.10. ASPECTOS GENERALES.

El Titular deberá adoptar, sin demora y sin necesidad de advertencia, de requerimiento o de acto administrativo previo, las medidas preventivas apropiadas ante cualquier incidente de este tipo que ocasione un incidente de emisiones atmosféricas, vertidos incontrolados al suelo o medio hídrico o cualquier otra circunstancia que suponga un daño medioambiental o una amenaza inminente de daño medioambiental. Cualquiera de esas circunstancias deberá igualmente notificarse de inmediato a la Admón. Ambiental, en orden a evaluar la posible afección medioambiental.

10.11. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

El presupuesto de las medidas preventivas y correctoras recoge la estimación económica necesaria para garantizar la correcta aplicación de todas aquellas actuaciones destinadas a evitar, reducir o compensar los impactos ambientales derivados de la repotenciación del Parque Eólico Las Lomas.

El presupuesto se ha estructurado diferenciando las tres fases del proyecto: construcción, funcionamiento y desmantelamiento, dado que la naturaleza, intensidad y duración de los impactos varía de forma significativa en cada una de ellas. Las partidas presupuestadas incluyen tanto medidas ambientales específicas como labores de vigilancia y seguimiento ambiental.

10.11.1. PRESUPUESTO FASE DE OBRAS

La fase de construcción es la que concentra la mayor parte de las afecciones potenciales sobre el medio físico, biótico y socioeconómico, por lo que también es la que requiere un mayor esfuerzo económico en la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

En esta fase se incluyen, entre otras, las siguientes partidas presupuestarias:

- Medidas para la protección de la atmósfera y reducción de polvo y emisiones, como riego de viales, humectación de materiales y control de maquinaria.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 280 DE 330
--	---	---

- Medidas para la protección frente al ruido y vibraciones.
- Protección del suelo mediante delimitación de áreas de obra, gestión de acopios, control de erosión y restauración temprana.
- Medidas de protección de la vegetación y los hábitats, incluyendo balizamiento de zonas sensibles y restauración vegetal.
- Medidas de protección de la fauna durante las obras, con especial atención a la avifauna y la fauna terrestre.
- Gestión de residuos de obra y materiales.
- Medidas de protección paisajística inicial y restauración.
- Implantación de un Programa de Vigilancia Ambiental y contratación del Supervisor Ambiental durante las obras.

Durante la fase de las obras, las visitas para la toma de datos y elaboración de los informes se realizarán quincenalmente durante el tiempo de ejecución de las obras, el cual se estima aproximadamente de 12 meses. Con carácter mensual se realizará un informe con las labores de vigilancia ambiental teniendo en cuenta las fichas expuestas en el plan de vigilancia ambiental (PVA). La estimación económica para poder llevar a cabo el Programa de Seguimiento y Control Ambiental en la fase constructiva viene recogida en la siguiente tabla.

1. Vigilancia y seguimiento ambiental

Durante la ejecución de las obras se realizarán visitas quincenales de supervisión ambiental, con la elaboración de informes mensuales conforme a las fichas del Plan de Vigilancia Ambiental.

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Visitas quincenales de vigilancia ambiental	visita	24	400	9.600
Informes mensuales de seguimiento ambiental	informe	12	600	7.200
Coordinación ambiental y asistencia técnica	mes	12	450	5.400
Subtotal vigilancia ambiental				22.200

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 281 DE 330
--	--	------------------------------------

2. Medidas para la protección de la atmósfera y reducción de polvo y emisiones

Incluye riego periódico de viales y zonas de obra, humectación de materiales pulverulentos, control del estado de la maquinaria y aplicación de buenas prácticas para minimizar emisiones de COx, NOx y partículas.

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Riego de viales y zonas de obra	mes	12	500	6.000
Humectación de acopios y materiales	mes	12	300	3.600
Control ambiental de maquinaria (revisiones)	global	1	2.500	2.500
Subtotal atmósfera				12.100

3. Medidas de protección frente al ruido y vibraciones

Incluye control del cumplimiento de la normativa acústica, limitación horaria de trabajos, señalización y control de velocidades y mantenimiento de silenciadores.

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Control acústico durante obras	campana	2	1.500	3.000
Señalización y limitación de velocidad	global	1	1.200	1.200
Subtotal ruido y vibraciones				4.200

4. Protección del suelo

Incluye delimitación de áreas de obra, gestión de acopios, control de escorrentías y erosión y restauración temprana de superficies alteradas

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Balizamiento y delimitación de zonas de obra	global	1	2.000	2.000
Gestión de acopios y control de escorrentías	global	1	2.500	2.500

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 282 DE 330
--	--	------------------------------------

Restauración temprana de superficies	ha	4	3.000	12.000
Subtotal protección del suelo				16.500

5. Protección de la vegetación y los hábitats

Incluye balizamiento de zonas sensibles, restricción de movimientos fuera de áreas autorizadas y restauración vegetal con especies autóctonas

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Balizamiento de vegetación sensible	global	1	1.800	1.800
Restauración vegetal inicial	ha	4	4.000	16.000
Subtotal vegetación y hábitats				17.800

6. Medidas de protección de la fauna durante las obras

Incluye vigilancia específica de fauna, adaptación temporal de trabajos, medidas de prevención de molestias y atropellos y seguimiento de avifauna durante la fase de obras

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Seguimiento de fauna y avifauna en obras	campaña	1	6.000	6.000
Medidas preventivas específicas (señalización, paradas puntuales)	global	1	2.000	2.000
Subtotal fauna				8.000

7. Gestión de residuos de obra y materiales

Incluye contenedores, transporte y entrega a gestor autorizado de residuos generados durante la construcción.

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Gestión integral de residuos de obra	global	1	5.000	5.000

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 283 DE 330
--	--	------------------------------------

8. Medidas de protección paisajística inicial y restauración

Incluye integración paisajística inicial, perfilado de taludes y restauración visual de áreas afectadas.

Concepto	Unidad	Nº unidades	Precio unitario (€)	Importe (€)
Restauración paisajística inicial	global	1	25.000	25.000

Resumen del presupuesto de la fase de construcción

Concepto	Importe (€)
Vigilancia y seguimiento ambiental	22.200
Protección de la atmósfera	12.100
Ruido y vibraciones	4.200
Protección del suelo	16.500
Vegetación y hábitats	17.800
Protección de la fauna	8.000
Gestión de residuos	5.000
Protección paisajística	25.000
TOTAL, FASE DE CONSTRUCCIÓN	110.800€

10.11.2. PRESUPUESTO FASE DE FUNCIONAMIENTO

Durante la fase de funcionamiento, las actuaciones ambientales se centran fundamentalmente en el seguimiento, el control de impactos residuales, el mantenimiento de las instalaciones y la aplicación de medidas correctoras puntuales si se detectan afecciones no previstas. El esfuerzo económico es sensiblemente inferior al de la fase de construcción, al no existir movimientos de tierras ni obras civiles relevantes.

El presupuesto de esta fase incluye:

- Seguimiento ambiental periódico conforme al Plan de Vigilancia Ambiental (PVA).
- Control específico de avifauna y fauna terrestre.
- Ensayo acústico.
- Gestión de residuos generados durante el mantenimiento.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 284 DE 330
--	---	---

- Conservación del suelo, vegetación y restauraciones ejecutadas.
- Medidas paisajísticas y control visual.
- Elaboración de informes periódicos de seguimiento ambiental.

Durante la fase de explotación se realizarán visitas mensuales durante la vida útil de las plantas solares. Se redactarán informes con periodicidad anual, estando firmados por técnicos competentes. El presupuesto es el siguiente.

Concepto	Descripción	Periodicidad	Coste unitario (€)	Coste anual estimado (€)
Seguimiento ambiental general	Visitas de inspección ambiental del parque (suelo, vegetación, residuos, infraestructuras)	Trimestral (4/año)	1250	5.000
Conservación del suelo	Inspección de procesos erosivos y estabilidad de plataformas y accesos			
Seguimiento de restauración vegetal	Seguimiento de estado de las superficies restauradas y plantadas			
Seguimiento de avifauna y fauna	Control de colisiones, uso del espacio, mortalidad y comportamiento	Semanal(52/año)	350	18.200
Control acústico*	Verificación de niveles sonoros en parque eólico (ensayo acústico)	Puesta en funcionamiento	2.500	2.500
Mantenimiento de restauraciones	Reposición puntual de marras	Anual (dos primeros años)	7.000	7.000
Gestión de residuos de mantenimiento	Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos (aceites, piezas, embalajes)	Anual	1.500	1.500
Informes de seguimiento ambientales: general, suelos, restauración.	Redacción de informes trimestrales y memoria ambiental anual	Trimestral (4/año)	750	3.000
Informes de seguimiento ambientales: general, suelos,	Redacción de informe anual	Anual	1500	1500

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 285 DE 330
--	--	------------------------------------

Concepto	Descripción	Periodicidad	Coste unitario (€)	Coste anual estimado (€)
restauración				
Informe de seguimiento anual de avifauna	Redacción de informe	Anual	2000	2000
TOTAL				40.700

*Se realizará un solo ensayo acústico a la puesta en funcionamiento del Parque Eólico.

10.11.3. PRESUPUESTO FASE DE FUNCIONAMIENTO

La fase de desmantelamiento supone una reactivación temporal de impactos similares a los de la construcción, aunque con menor intensidad y duración, dado que se actúa sobre infraestructuras existentes y áreas previamente alteradas.

La fase de desmantelamiento contempla la retirada de infraestructuras, la restauración final del terreno y el seguimiento ambiental asociado a estas actuaciones.

El presupuesto de esta fase incluye:

- Medidas de control de emisiones y ruidos durante los trabajos de desmontaje.
- Gestión de residuos de demolición y reciclaje de materiales.
- Medidas de protección del suelo y prevención de la erosión.
- Restauración final de terrenos, incluyendo restitución de la topografía y revegetación.
- Medidas de protección de la fauna durante las operaciones.
- Programa de Vigilancia Ambiental específico para el desmantelamiento.

Concepto	Unidad	Nº / Duración	Coste unitario (€)	Coste total (€)
Dirección y supervisión ambiental de desmantelamiento	mes	6	1.200	7.200
Visitas de vigilancia ambiental durante el desmantelamiento	visita	6	350	2.100

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 286 DE 330
---	--	------------------------------------

Concepto	Unidad	Nº / Duración	Coste unitario (€)	Coste total (€)
Gestión de residuos de desmantelamiento	global	1	4.000	4.000
Restauración final del suelo y la vegetación	global	1	35.000	35.000
Informe final de restauración ambiental	informe	1	2.000	2.000
				50.300

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 287 DE 330
---	---	---

11. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental asociado a cualquier proyecto que incida sobre el medio ha de conformar un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras, correctoras o compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental. Con tal fin, los objetivos básicos que ha de cumplir el Programa de Vigilancia son:

- El seguimiento directo de todas las fases del proyecto controlando que se ejecutan adecuadamente desde el punto de vista ambiental y en base a la legislación vigente.
- El desarrollo e implantación de las indicaciones y medidas protectoras, correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Realizar el seguimiento de su implantación y eficacia.
- Controlar impactos potenciales asociados a la construcción, explotación y desmantelamiento del parque eólico.
- Asegurar el cumplimiento permanente de la legislación ambiental aplicable.

11.1. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

La presente fase tiene por objeto el control y seguimiento del desarrollo y la ejecución de las obras, así como la comprobación del adecuado cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Durante la fase de construcción del parque eólico, el seguimiento ambiental será realizado por un técnico ambiental designado al efecto, responsable de la vigilancia ambiental, quien llevará a cabo visitas de inspección con una periodicidad quincenal.

El control operacional (O) se efectuará mediante fichas de control (FC) incluidas en el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), las cuales permitirán registrar de forma sistemática las actuaciones realizadas, las incidencias detectadas y el grado de cumplimiento de las medidas ambientales establecidas.

El Programa de Vigilancia Ambiental, como parte integrante del Estudio de Impacto Ambiental, se configura como un instrumento destinado a garantizar el

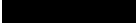
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 288 DE 330
---	--	--

cumplimiento de las determinaciones ambientales del proyecto y a verificar la eficacia de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias propuestas. En este sentido, los objetivos básicos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Realizar el seguimiento ambiental de todas las fases del proyecto, asegurando su correcta ejecución desde el punto de vista ambiental y de conformidad con la legislación vigente.
- Comprobar la correcta implantación de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Evaluar la eficacia de las medidas aplicadas y, en su caso, proponer medidas adicionales o correctoras complementarias.
- Controlar los impactos ambientales potenciales asociados a las fases de construcción, explotación y desmantelamiento del proyecto.
- Verificar el cumplimiento continuado de la normativa ambiental de aplicación durante todas las fases del proyecto.

Para el seguimiento y control ambiental de cada una de las fases del proyecto se emplearán fichas de control específicas, integradas en el Plan de Vigilancia Ambiental, que permitirán una evaluación objetiva, sistemática y documentada del comportamiento ambiental del proyecto.

- Objetivo de control.
- Medidas preventivas o correctoras propuestas.
- Parámetros de comprobación.
- Indicadores.
- Exigencias técnicas.
- Umbrales establecidos.
- Medidas adicionales.
- Documentación generada para cada control.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 289 DE 330
---	---	---

O-FC-PVA-01 · Protección de la atmósfera y calidad del aire	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Control de la protección de la atmósfera y reducción de polvo y emisiones
OBJETIVO DE CONTROL	Minimizar la emisión de partículas en suspensión y gases contaminantes para evitar afecciones a la vegetación, fauna y población
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Riego periódico de viales y zonas de obra. Humectación de materiales pulverulentos. Cubrición de camiones con lonas. Control de velocidad máxima de 20 km/h. Suspensión de trabajos en episodios de viento intenso. Mantenimiento adecuado de maquinaria y vehículos
COMPROBACIÓN	Visibilidad general de la zona. Presencia de polvo en superficies y vegetación
INDICADOR PROPUESTO	Grado de claridad visual. Depósitos visibles de polvo
LUGAR DE CONTROL	Accesos, viales internos y plataformas de obra
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental del PVA y jefe de obra
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Fichas PVA, cuba de riego, equipos de protección
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual diaria y control documental de mantenimiento
VALOR UMBRAL	Pérdida notable de visibilidad o acumulación significativa de polvo
MEDIDAS ADICIONALES	Intensificación del riego y limpieza de viales
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha de control del PVA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 290 DE 330
---	--	------------------------------------

O-FC-PVA-02 · Control del ruido y vibraciones	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Protección frente al ruido y vibraciones
OBJETIVO DE CONTROL	Garantizar el cumplimiento de los límites acústicos y minimizar molestias
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Uso de maquinaria homologada. Mantenimiento de silenciadores. Limitación horaria de trabajos. Reducción de velocidad de vehículos
COMPROBACIÓN	Niveles sonoros percibidos y estado de maquinaria
INDICADOR PROPUESTO	Cumplimiento de valores límite acústicos
LUGAR DE CONTROL	Zona de obra y accesos
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental y responsable de obra
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Fichas PVA
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual y revisión documental
VALOR UMBRAL	Superación de límites legales de ruido
MEDIDAS ADICIONALES	Reprogramación de trabajos y sustitución de equipos
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha de control del PVA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 291 DE 330
---	--	------------------------------------

O-FC-PVA-03 · Protección del suelo	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Protección del suelo frente a alteraciones
OBJETIVO DE CONTROL	Evitar pérdidas de suelo, compactación y procesos erosivos
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Delimitación de áreas de obra. Gestión controlada de acopios. Restauración temprana. Drenajes provisionales
COMPROBACIÓN	Estado del suelo y presencia de erosión
INDICADOR PROPUESTO	Aparición de cárcavas o compactación excesiva
LUGAR DE CONTROL	Plataformas, zanjas y accesos
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Balizas, fichas PVA
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual periódica
VALOR UMBRAL	Inicio de procesos erosivos visibles
MEDIDAS ADICIONALES	Aporte de material y corrección de drenajes
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha de control del PVA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 292 DE 330
---	--	------------------------------------

O-FC-PVA-04 · Protección de la vegetación y hábitats	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Protección de la vegetación y hábitats
OBJETIVO DE CONTROL	Minimizar la afección a la cubierta vegetal
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Balizamiento de zonas sensibles. Limitación de movimientos fuera de áreas autorizadas. Restauración vegetal
COMPROBACIÓN	Integridad de zonas balizadas
INDICADOR PROPUESTO	Daños a vegetación fuera de área autorizada
LUGAR DE CONTROL	Entorno inmediato de las obras
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Balizas, fichas
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual
VALOR UMBRAL	Afección no autorizada a vegetación
MEDIDAS ADICIONALES	Restauración inmediata
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha PVA

O-FC-PVA-05 · Protección de la fauna	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Protección de la fauna durante las obras
OBJETIVO DE CONTROL	Evitar molestias, atropellos y mortalidad
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Limitación de velocidad. Vigilancia de fauna. Paradas puntuales de obra si procede
COMPROBACIÓN	Presencia de fauna afectada
INDICADOR PROPUESTO	Incidencias faunísticas
LUGAR DE CONTROL	Viales y plataformas
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Fichas
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspección diaria
VALOR UMBRAL	Aparición de fauna herida o muerta
MEDIDAS ADICIONALES	Comunicación a autoridad competente
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha PVA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 294 DE 330
--	--	------------------------------------

O-FC-PVA-06 · Gestión de residuos de obra	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Gestión adecuada de residuos
OBJETIVO DE CONTROL	Evitar contaminación del suelo y entorno
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Separación de residuos. Almacenamiento adecuado. Retirada por gestor autorizado
COMPROBACIÓN	Estado de contenedores y zonas de acopio
INDICADOR PROPUESTO	Presencia de residuos fuera de contenedor
LUGAR DE CONTROL	Zonas de acopio
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Contenedores, fichas
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspección periódica
VALOR UMBRAL	Vertidos incontrolados
MEDIDAS ADICIONALES	Limpieza inmediata
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha PVA y albaranes

11.2. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante los años que la administración ambiental considere necesarios se elaborarán informes anuales donde se incluirán los resultados de los siguientes.

En el caso de las medidas compensatorias y de conversación de la biodiversidad el seguimiento será de al menos cinco años o aquellos que estime conveniente la administración ambiental, emitiéndose informes anuales.

En esta fase principalmente se realizará vigilancia de la vegetación, fauna y residuos.

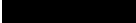
Se realizarán visitas con periodicidad quincenal por el técnico ambiental designado responsable de la vigilancia ambiental en la fase de construcción del parque eólico

El control en la fase de funcionamiento (F) se realizará a través de fichas de control (FC) incluidas en el plan de vigilancia ambiental (PVA), con los siguientes contenidos:

- Objetivo de control.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 295 DE 330
---	---	--

- Medidas preventivas o correctoras propuestas.
- Parámetros de comprobación.
- Indicadores.
- Exigencias técnicas.
- Umbrales establecidos.
- Medidas adicionales.
- Documentación generada para cada control.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 296 DE 330
---	--	------------------------------------

▪ FICHA O-FU-PVA-01 Control de la calidad del aire y emisiones	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Control de emisiones atmosféricas derivadas de las operaciones de mantenimiento
OBJETIVO DE CONTROL	Minimizar emisiones de gases y partículas procedentes del tránsito y uso de vehículos de mantenimiento
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Uso de vehículos con ITV en vigor. Mantenimiento periódico de motores. Limitación de velocidad en accesos. Uso racional de vehículos
COMPROBACIÓN	Ausencia de emisiones visibles anómalas. Estado de los vehículos
INDICADOR PROPUESTO	Número de incidencias detectadas por emisiones
LUGAR DE CONTROL	Accesos al parque eólico y plataformas de aerogeneradores
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental del PVA
MATERIAL NECESARIO	Fichas de control, registros de mantenimiento
MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual y revisión documental
VALOR UMBRAL	Emisiones visibles persistentes o reiteradas
MEDIDAS ADICIONALES	Sustitución o retirada temporal del vehículo
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha de control ambiental y registro de incidencias

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 297 DE 330
---	--	------------------------------------

FICHA O-FU-PVA-02- Control acústico en fase de funcionamiento	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Control del ruido generado por aerogeneradores
OBJETIVO DE CONTROL	Garantizar el cumplimiento de los límites acústicos legales
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Mantenimiento preventivo de aerogeneradores. Programación de trabajos en horario diurno
COMPROBACIÓN	Niveles sonoros en entorno inmediato
INDICADOR PROPUESTO	Medidas puntuales de dB(A)
LUGAR DE CONTROL	Entorno de aerogeneradores y puntos sensibles
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
MATERIAL NECESARIO	Sonómetro homologado
MÉTODO DE TRABAJO	Medición puntual y control de incidencias
VALOR UMBRAL	Superación de los valores legales
MEDIDAS ADICIONALES	Ajuste técnico o parada temporal
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Informes acústicos y fichas PVA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 298 DE 330
---	---	---

FICHA O-FU-PVA-03- Seguimiento de la avifauna	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Seguimiento de la avifauna y detección de posibles afecciones
OBJETIVO DE CONTROL	Evaluar el riesgo de colisión y cambios en el uso del espacio aéreo
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Prospecciones periódicas. Registro de observaciones y posibles incidencias
COMPROBACIÓN	Presencia de aves, uso del espacio aéreo
INDICADOR PROPUESTO	Número de observaciones e incidencias
LUGAR DE CONTROL	Área del parque y entorno inmediato
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico especialista en fauna
MATERIAL NECESARIO	Prismáticos, fichas de campo, GPS
MÉTODO DE TRABAJO	Transectos visuales y observación directa
VALOR UMBRAL	Detección reiterada de incidencias
MEDIDAS ADICIONALES	Refuerzo del seguimiento o medidas específicas
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Informes de seguimiento de avifauna

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 299 DE 330
---	--	------------------------------------

FICHA O-FU-PVA-04- Control de la fauna terrestre	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Seguimiento de la fauna terrestre en fase de explotación
OBJETIVO DE CONTROL	Verificar la compatibilidad del parque con la movilidad faunística
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Limitación de velocidad. Uso exclusivo de viales existentes
COMPROBACIÓN	Rastros, atropellos, observaciones
INDICADOR PROPUESTO	Número de incidencias registradas
LUGAR DE CONTROL	Viales y plataformas
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
MATERIAL NECESARIO	Fichas de campo
MÉTODO DE TRABAJO	Inspecciones periódicas
VALOR UMBRAL	Atropellos reiterados
MEDIDAS ADICIONALES	Señalización o restricciones adicionales
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Registro de incidencias

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 300 DE 330
---	--	------------------------------------

FICHA O-FU-PVA-05- Gestión de residuos	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Control de residuos generados en mantenimiento
OBJETIVO DE CONTROL	Garantizar una gestión adecuada y conforme a la normativa
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Separación de residuos. Almacenamiento temporal seguro. Retirada por gestor autorizado
COMPROBACIÓN	Estado de áreas de almacenamiento
INDICADOR PROPUESTO	Incidencias en la gestión de residuos
LUGAR DE CONTROL	Áreas de mantenimiento
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
MATERIAL NECESARIO	Contenedores homologados
MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual y control documental
VALOR UMBRAL	Almacenamiento inadecuado
MEDIDAS ADICIONALES	Retirada inmediata del residuo
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Registros de gestión de residuos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 301 DE 330
--	---	---

FICHA O-FU-PVA-06- Control paisajístico en fase de funcionamiento	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Seguimiento del estado paisajístico del parque
OBJETIVO DE CONTROL	Mantener la integración visual del entorno
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Mantenimiento de restauraciones y limpieza
COMPROBACIÓN	Estado visual de plataformas y viales
INDICADOR PROPUESTO	Grado de integración paisajística
LUGAR DE CONTROL	Conjunto del parque
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
MATERIAL NECESARIO	Fichas PVA
MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual
VALOR UMBRAL	Deterioro visible significativo
MEDIDAS ADICIONALES	Actuaciones de restauración
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Informes de seguimiento paisajístico

11.3. SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

La fase de desmantelamiento del Parque Eólico Las Lomas incluye el desmontaje de aerogeneradores, la retirada de infraestructuras asociadas, la gestión de los materiales generados y la restitución ambiental de las superficies afectadas. Aunque se trata de una fase temporal, presenta una serie de potenciales afecciones ambientales que hacen necesario establecer un programa específico de control y seguimiento con el fin de garantizar la correcta ejecución de los trabajos y la adecuada recuperación del medio.

El Programa de Control y Seguimiento Ambiental en esta fase tiene como objetivo principal verificar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras previstas, detectar de forma temprana posibles impactos no previstos y asegurar la restitución ambiental del ámbito afectado por las instalaciones.

Los objetivos fundamentales del programa de seguimiento ambiental en fase de desmantelamiento son los siguientes:

- Garantizar que las operaciones de desmontaje y retirada de infraestructuras se realicen minimizando las afecciones sobre el medio físico, biótico y socioeconómico.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 302 DE 330
--	---	---

- Controlar la correcta gestión de los residuos generados, priorizando la reutilización y el reciclaje de materiales.
- Verificar la correcta restauración de los terrenos afectados, asegurando su integración paisajística y funcional.
- Comprobar la ausencia de afecciones significativas sobre la fauna, especialmente la avifauna y la fauna terrestre.

Durante toda la fase de desmantelamiento se contará con un responsable de vigilancia ambiental, que podrá coincidir con el técnico ambiental del proyecto o con una asistencia técnica especializada. Esta persona será la encargada de supervisar las actuaciones, realizar inspecciones periódicas, registrar incidencias y elaborar los informes de seguimiento correspondientes.

La frecuencia de las inspecciones será, como mínimo, mensual, incrementándose en aquellos momentos en los que se desarrollen operaciones de mayor impacto potencial, como el desmontaje de aerogeneradores o la retirada de cimentaciones.

11.3.1. INFORMES EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

En los seis meses previos a la finalización de la actividad, se remitirá un informe a la Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad en Granada. Estas son las acciones previstas por el promotor para cumplir todos los aspectos relativos a la restauración final de los terrenos afectados, una vez finalice la vida útil del parque eólico y se proceda a su desmantelamiento.

Durante las obras de desmantelamiento, se emitirán informes mensuales hasta finalización de los trabajos. Una vez finalizado el desmantelamiento, en el plazo de tres meses se enviará al órgano ambiental un informe que contenga una descripción detallada de todos los procesos llevados a cabo con incidencia ambiental, especialmente lo que se refiere a los residuos, así como una descripción detallada de los procesos de restauración del medio y cualquier incidencia que se considere relevante.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 303 DE 330
---	---	---

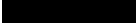
Ficha O-FD-PVA-01-Control emisiones de polvo y calidad del aire	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Control de emisiones de polvo y calidad del aire durante el desmantelamiento
OBJETIVO DE CONTROL	Minimizar la generación de polvo y emisiones durante las labores de desmontaje
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Riego de viales y zonas de trabajo. Humectación de materiales. Control de velocidad de vehículos
COMPROBACIÓN	Observación visual de polvo en suspensión
INDICADOR PROPUESTO	Nivel de visibilidad y ausencia de depósitos de polvo
LUGAR DE CONTROL	Accesos y zonas de desmontaje
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Fichas de control, cuba de riego
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspecciones periódicas durante los trabajos
VALOR UMBRAL	Pérdida significativa de visibilidad
MEDIDAS ADICIONALES	Incremento del riego y paralización temporal de trabajos
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Fichas de control del PVA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 304 DE 330
--	---	---

Ficha O-FD-PVA-02-Control restauración de suelo	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Control de la restauración final del suelo
OBJETIVO DE CONTROL	Garantizar la correcta restitución de las superficies afectadas
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Perfilado del terreno. Extendido de tierra vegetal. Restauración morfológica
COMPROBACIÓN	Inspección visual de la integración del terreno
INDICADOR PROPUESTO	Estabilidad del suelo y correcta integración paisajística
LUGAR DE CONTROL	Zonas desmontadas
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental y dirección de obra
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Fichas de control, maquinaria ligera
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspección tras cada actuación de restauración
VALOR UMBRAL	Presencia de erosión o alteraciones morfológicas
MEDIDAS ADICIONALES	Refuerzo de restauración y corrección de pendientes
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Informe final de restauración

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 305 DE 330
--	--	------------------------------------

Ficha O-FD-PVA-03-Control de residuos	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Control de residuos generados en el desmantelamiento
OBJETIVO DE CONTROL	Garantizar la correcta gestión de residuos del desmontaje
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Clasificación, almacenamiento y retirada por gestor autorizado
COMPROBACIÓN	Revisión visual y documental
INDICADOR PROPUESTO	Ausencia de residuos abandonados
LUGAR DE CONTROL	Zonas de trabajo y acopios
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MATERIAL NECESARIO	Contenedores homologados
EXIGENCIAS TÉCNICAS – MÉTODO DE TRABAJO	Inspecciones periódicas
VALOR UMBRAL	Presencia de residuos fuera de zonas habilitadas
MEDIDAS ADICIONALES	Retirada inmediata y refuerzo de control
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Registros y certificados de gestión de residuos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 306 DE 330
---	--	---

O-FD-PVA-06. Restauración ambiental y revegetación	
MEDIDA DE INTEGRACIÓN	Restauración ambiental y revegetación final
OBJETIVO DE CONTROL	Recuperar la funcionalidad ecológica y paisajística
MEDIDAS PREVENTIVAS O CORRECTORAS	Retirada de elementos artificiales. Aporte de tierra vegetal. Revegetación con especies autóctonas.
COMPROBACIÓN	Estado del terreno restaurado
INDICADOR PROPUESTO	Cobertura vegetal y estabilidad del suelo
LUGAR DE CONTROL	Plataformas, zanjas y accesos
EXIGENCIAS TÉCNICAS – TÉCNICO COMPETENTE	Técnico ambiental
MATERIAL NECESARIO	Tierra vegetal, semillas, fichas
MÉTODO DE TRABAJO	Inspección visual periódica
VALOR UMBRAL	Falta de regeneración vegetal
MEDIDAS ADICIONALES	Reposición de marras
DOCUMENTACIÓN GENERADA	Ficha PVA e informe de restauración

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 307 DE 330
---	--	--

12. AFECCION A RED NATURA 2000

De acuerdo con la información disponible y tras la consulta específica de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), se ha comprobado que el ámbito de implantación del Parque Las Lomas no se localiza dentro de ningún espacio incluido en la Red Natura 2000, ni afecta de forma directa o indirecta a Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas Especiales de Conservación (ZEC) o Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Asimismo, no se identifican espacios de la Red Natura 2000 en el entorno inmediato del proyecto que pudieran verse afectados por las actuaciones previstas, tanto en la fase de construcción como en las fases de funcionamiento y desmantelamiento. En consecuencia, no se prevén afecciones significativas sobre los valores de conservación que motivaron la designación de dichos espacios.

Por todo lo anterior, se concluye que no resulta necesario elaborar un anexo específico de afección a la Red Natura 2000, al no existir interferencias del proyecto con ningún espacio perteneciente a dicha red de protección europea.

13. IDENTIFICACIÓN Y TITULACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente estudio ha sido elaborado por  con los datos aportados en el Proyecto técnico realizado por 

Granada, Mayo 2026.


Graduada Ciencias Ambientales
Colegiada nº  COAMBA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 309 DE 330
---	--	--

14. PLANOS.

PLANO 1. LOCALIZACIÓN

PLANOS 2. EMPLAZAMIENTO

PLANO 3. PARCELARIO

PLANO 4. ORTOFOTOGRAFÍA

PLANO 5. ELEMENTOS PROYECTO

PLANO 6. HIDROLOGÍA

PLANO 7. EDAFOLOGÍA

PLANO 8. VÍAS PECUARIAS

PLANO 9. HIC

PLANO 10. USOS DEL SUELO

PLANO 11. CUENCA VISUAL

PLANO 12. SINERGÍAS.INSTALACIONES

PLANO 13. SINERGÍAS. RED VIARIA

PLANO 14. SINERGÍAS. CUENCA VISUAL

PLANO 15. SECCIONES PLATAFORMAS

PLANO 16. ZANJAS

PLANO 17. ARQUETAS

PLANO 18. ALZADO AEROGENERADORES

PLANO 19. RED DE TIERRAS AEROGENERADORES

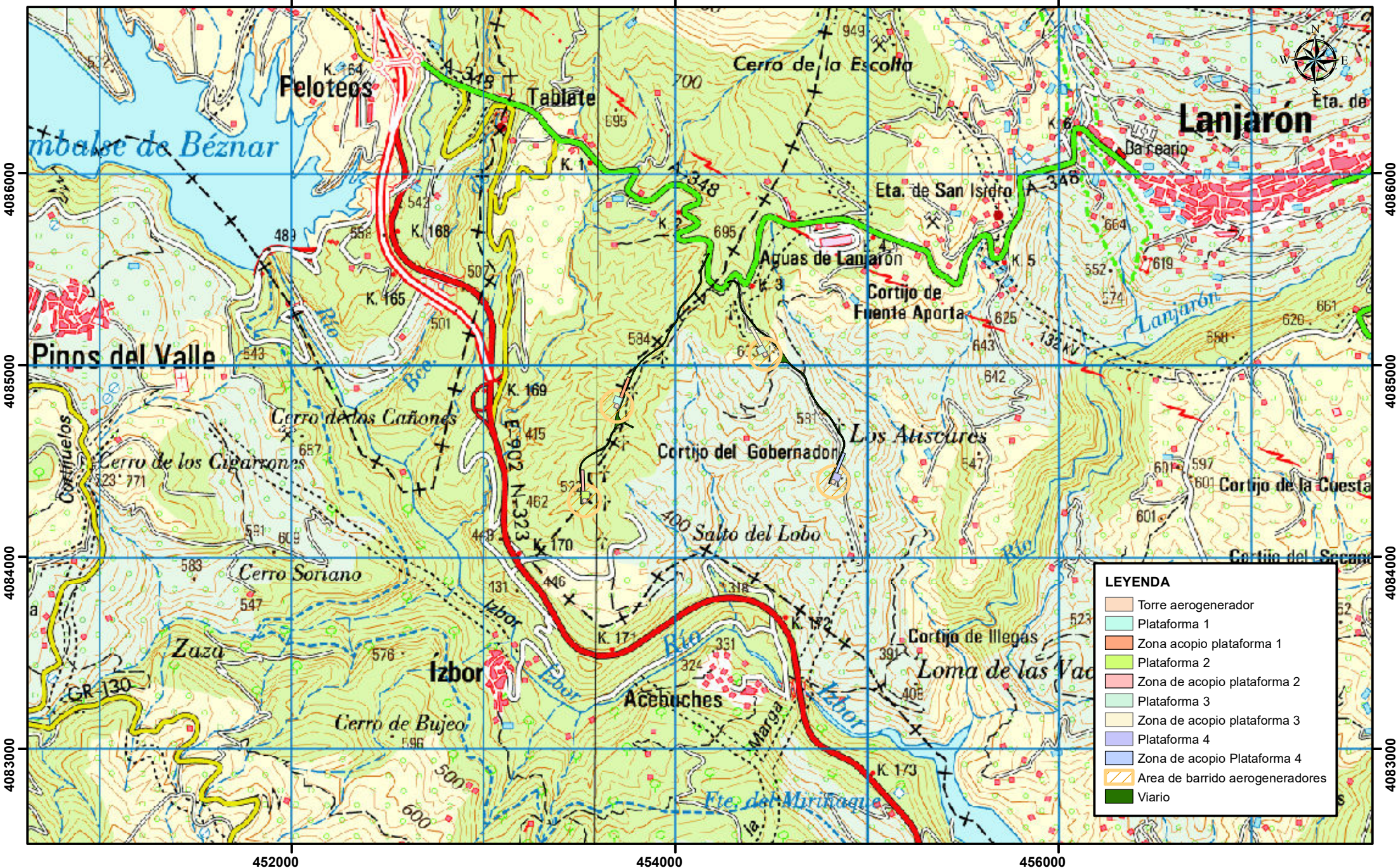
PLANO 20. DRENAJES

PLANO 21. ESQUE UNIFILAR PARQUE EÓLICO ELÉCTRICO

452000

454000

456000



452000

454000

456000

PROMOTOR:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS
TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)

CONSULTORA AMBIENTAL:

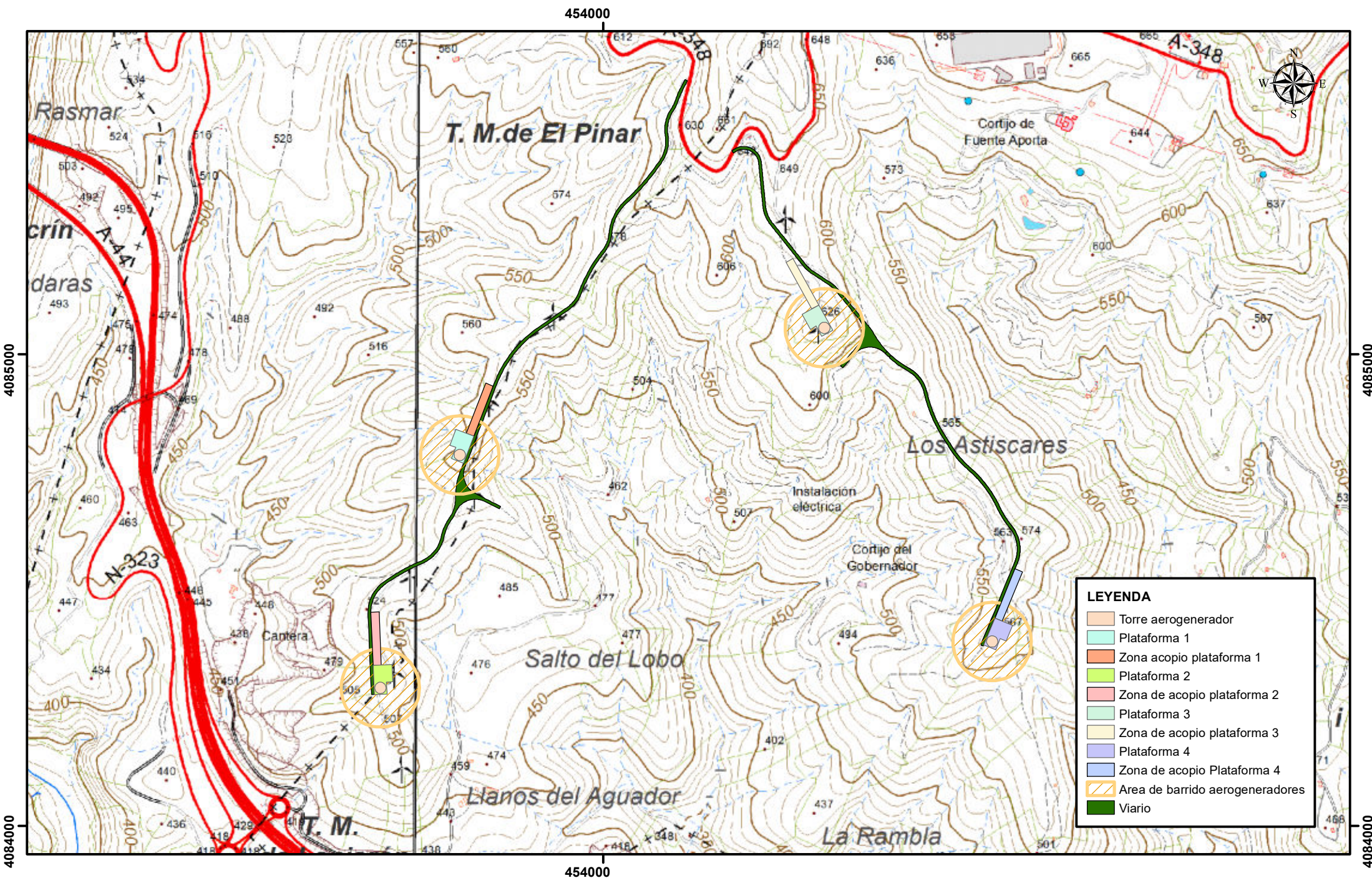
ESCALA: 1:25.000

Nº PLANO:

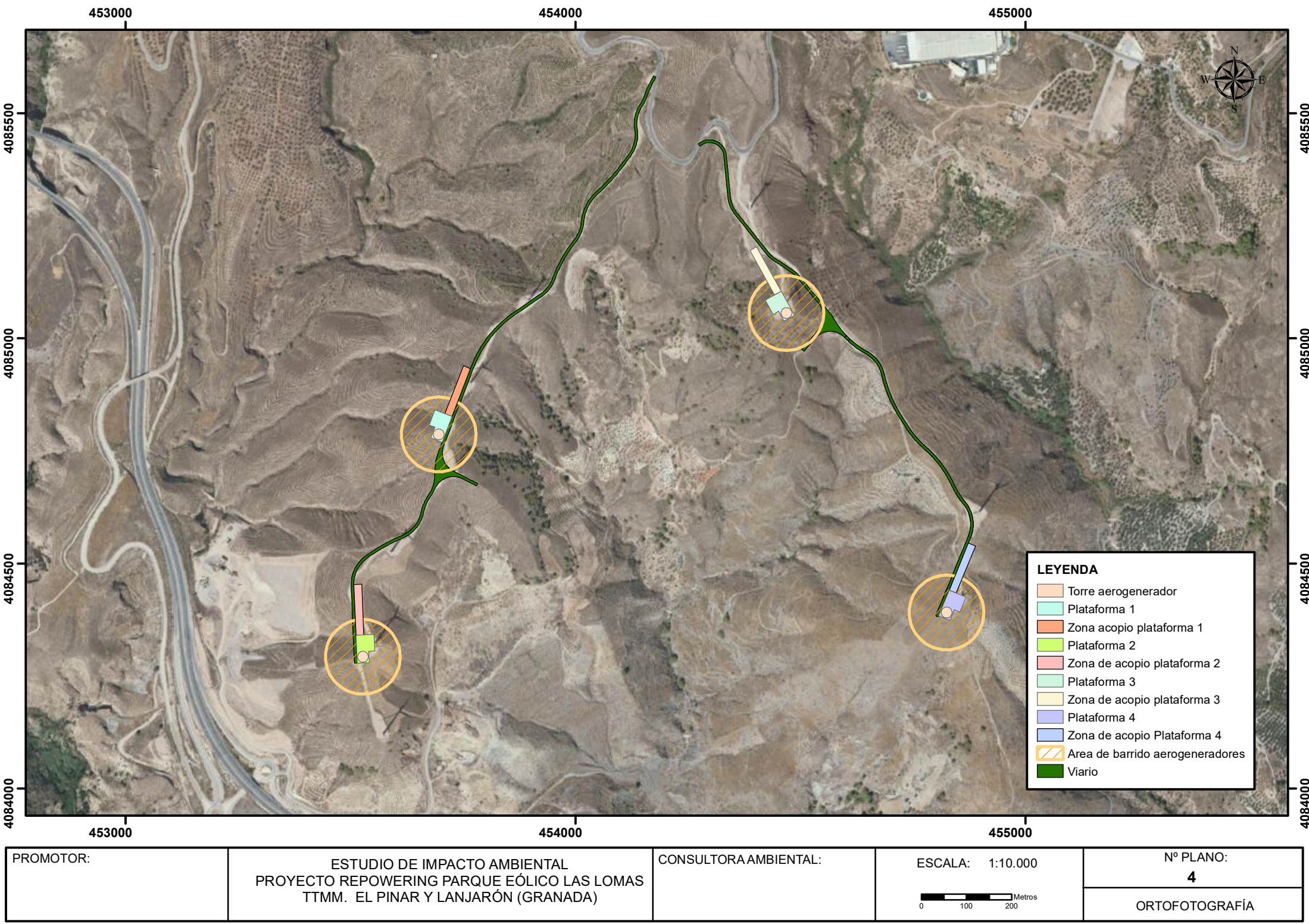
1

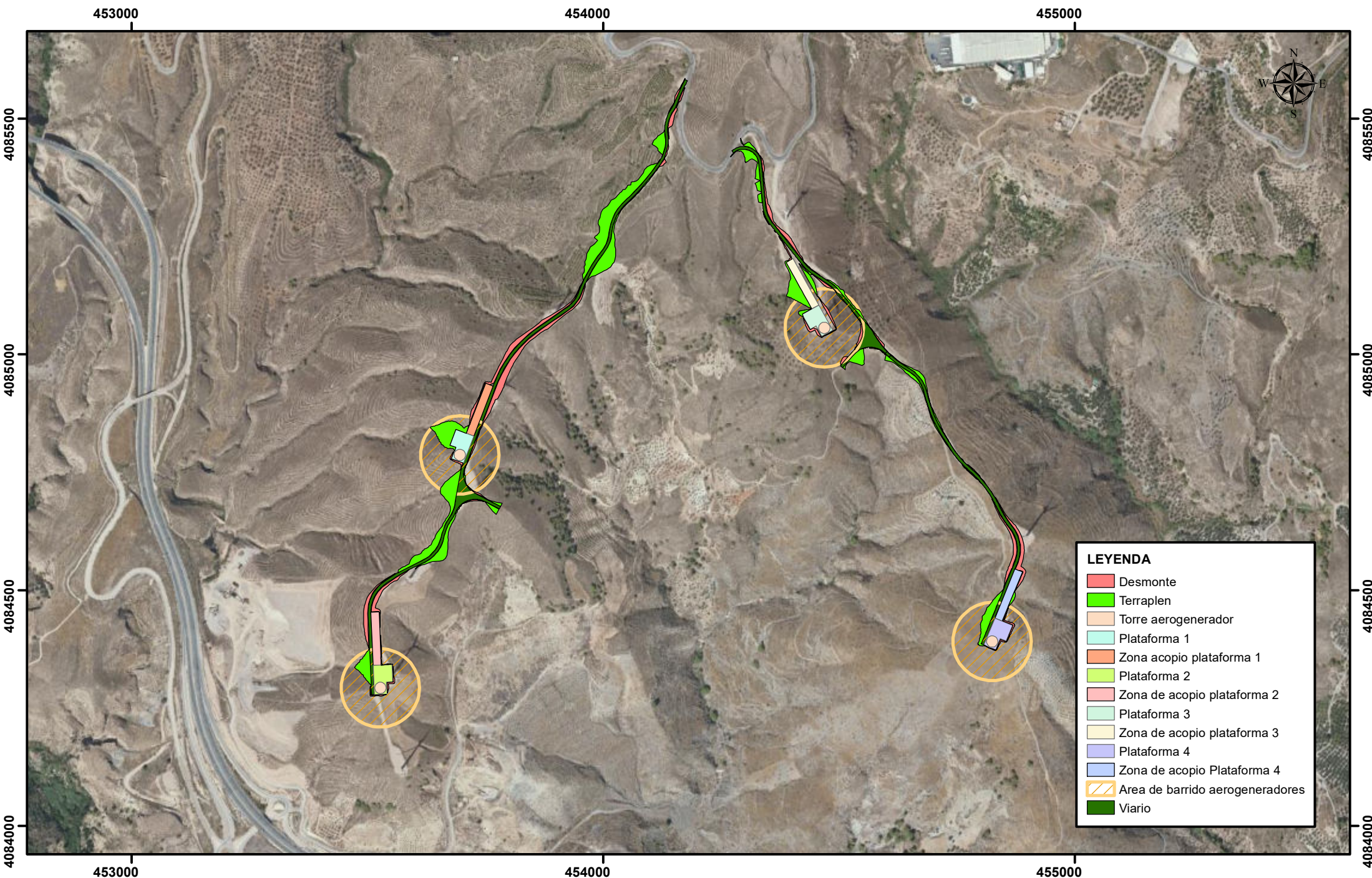
LOCALIZACIÓN

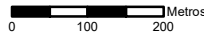
0 125 250 500 Metros

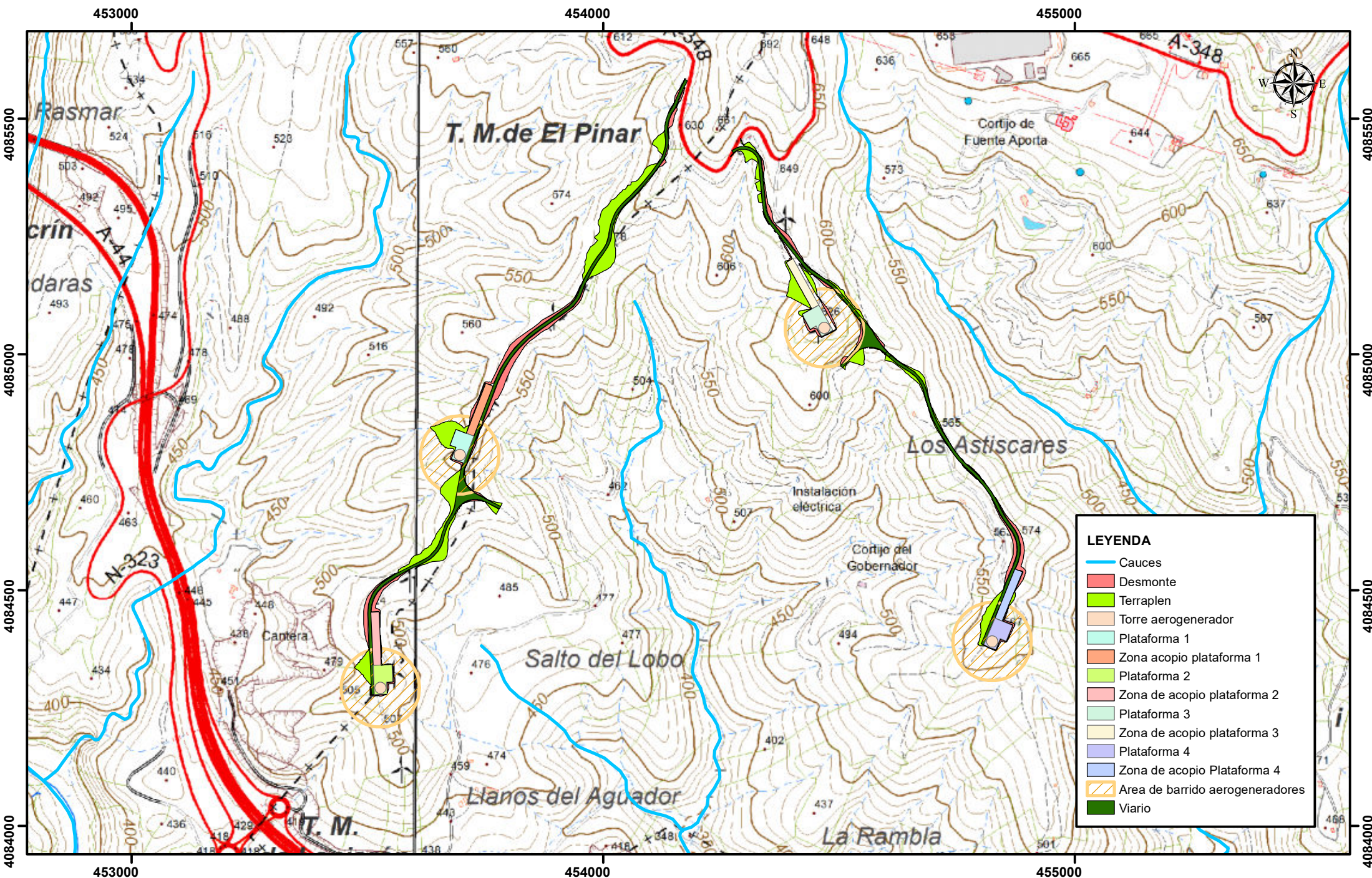


PROMOTOR:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	CONSULTORA AMBIENTAL:	ESCALA: 1:10.000 	Nº PLANO: 2
				EMPLAZAMIENTO

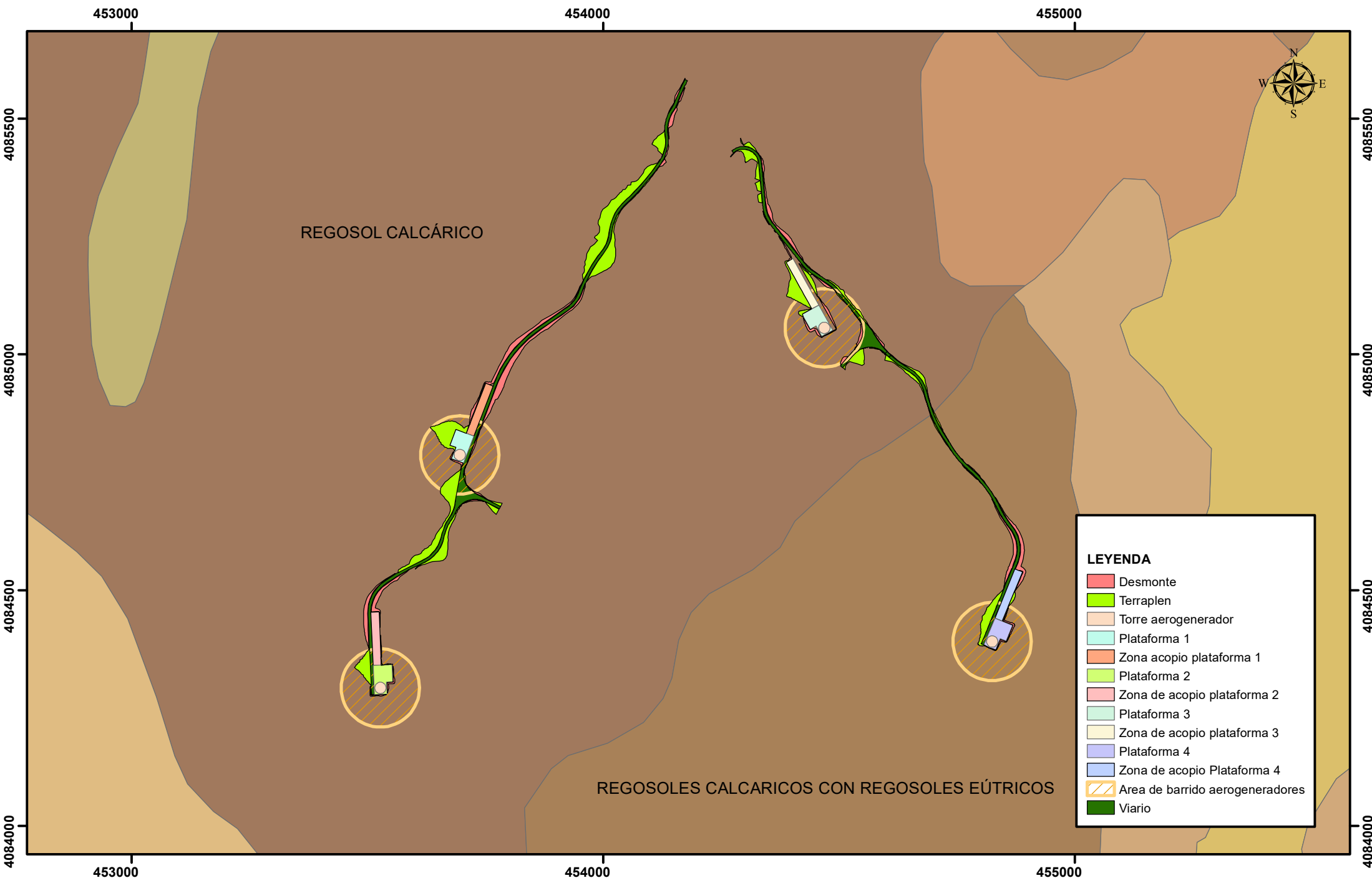


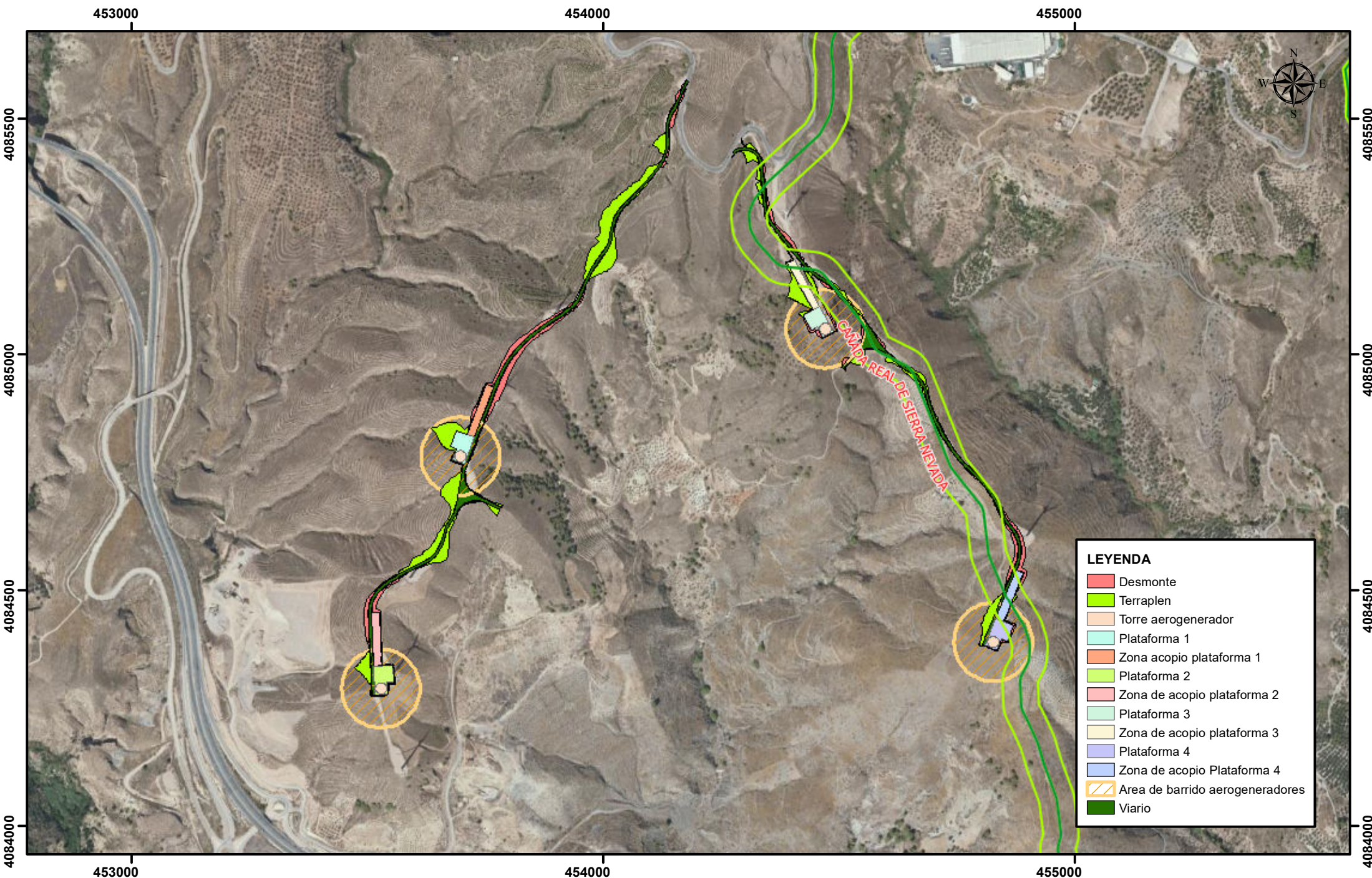


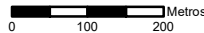
PROMOTOR:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	CONSULTORA AMBIENTAL:	ESCALA: 1:10.000  Metros	Nº PLANO: 5 ELEMENTOS PERMANENTE Y TEMPORALES
-----------	--	-----------------------	--	---

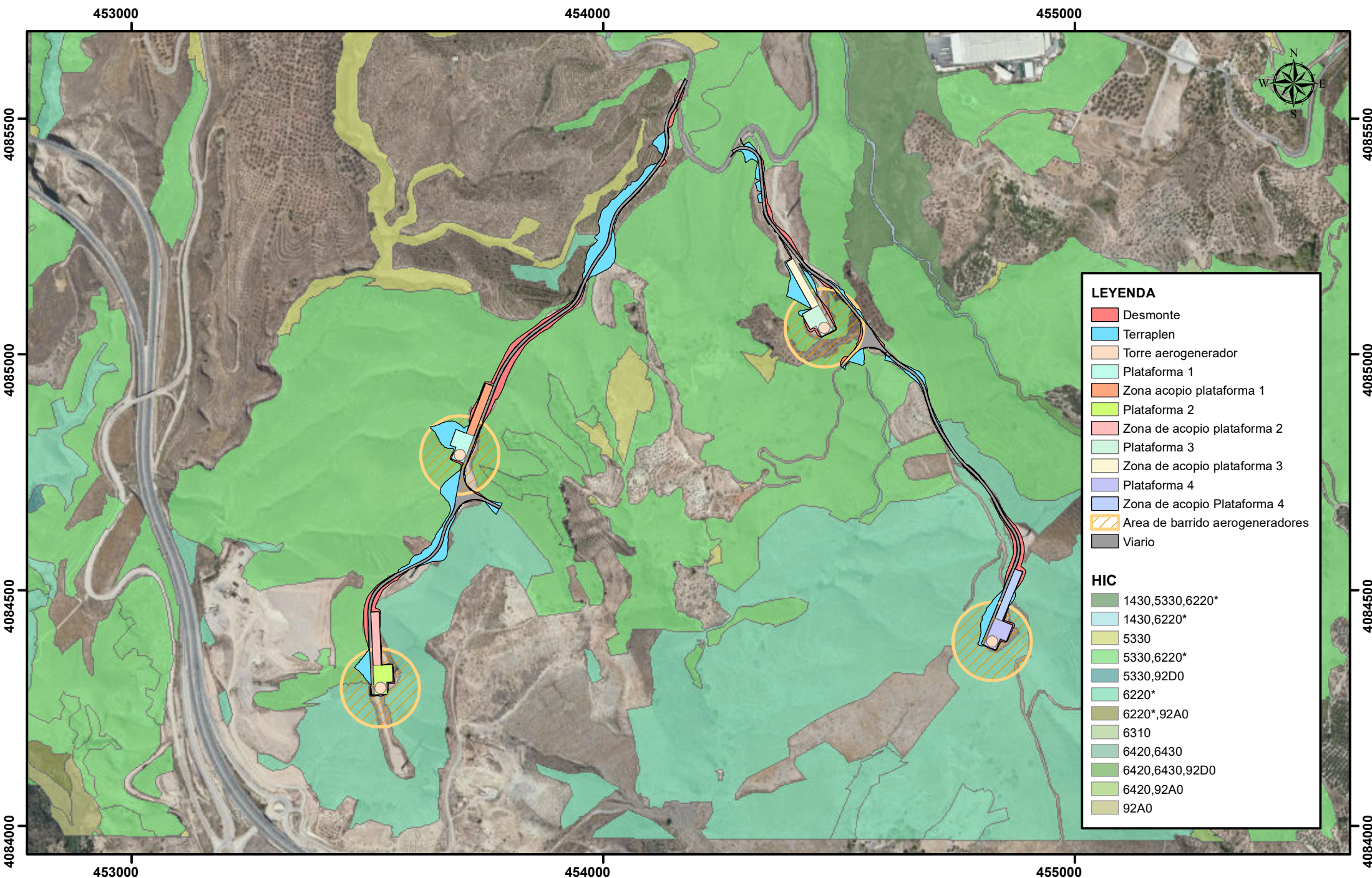


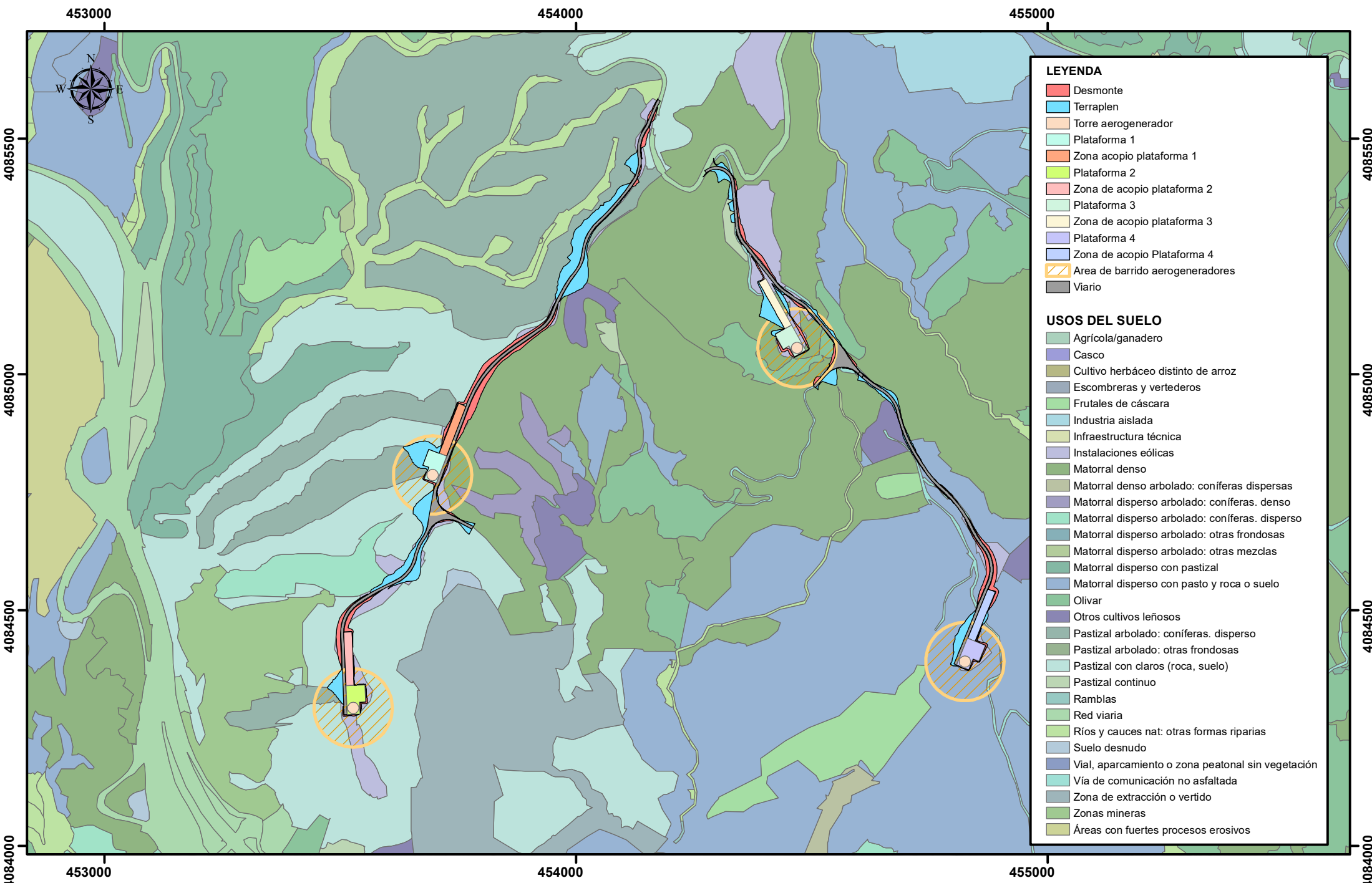
PROMOTOR:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	CONSULTORA AMBIENTAL:	ESCALA: 1:10.000 	Nº PLANO: 6
				CAUCES





PROMOTOR:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	CONSULTORA AMBIENTAL:	ESCALA: 1:10.000 	Nº PLANO: 8
				VÍAS PECUARIAS



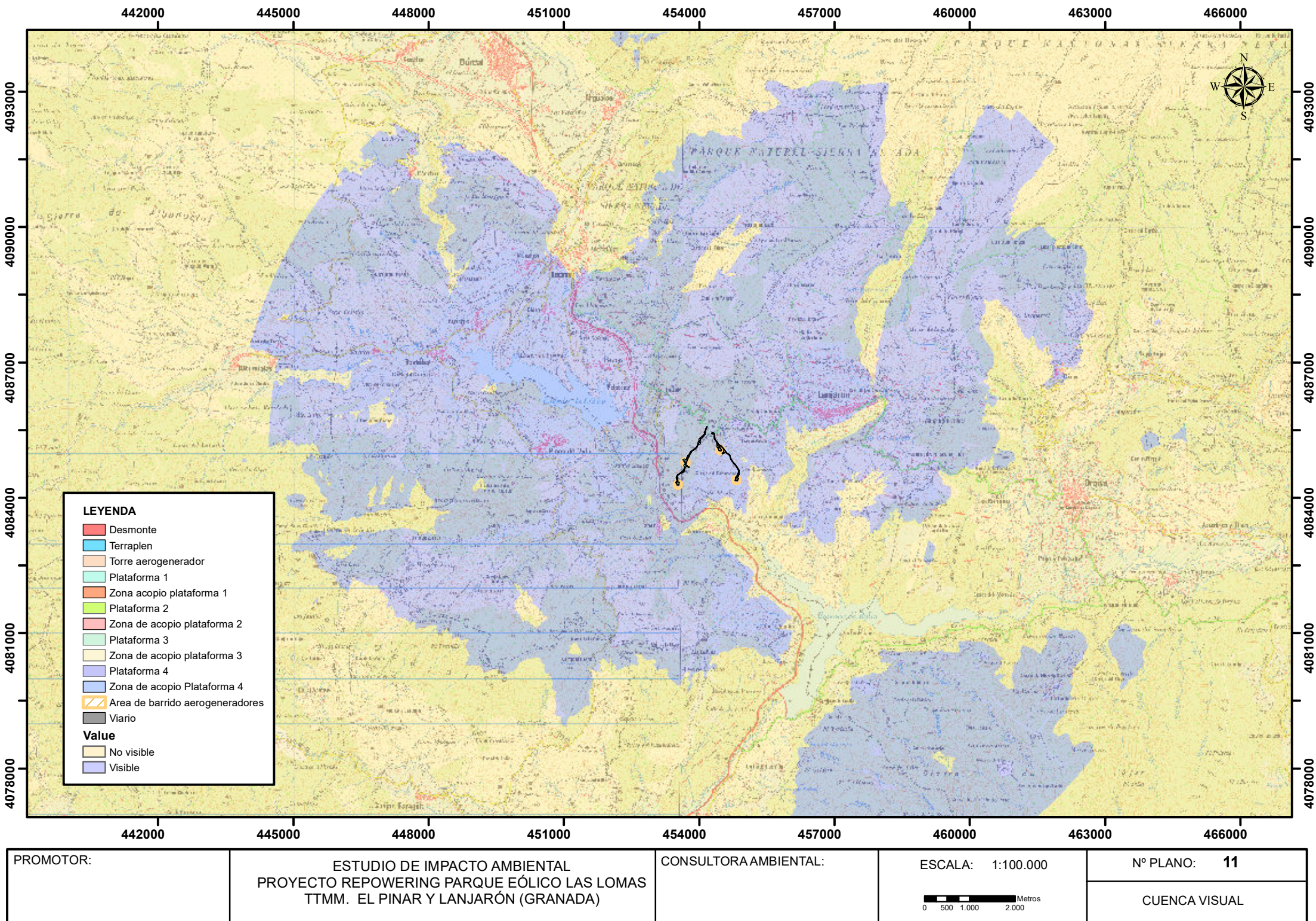


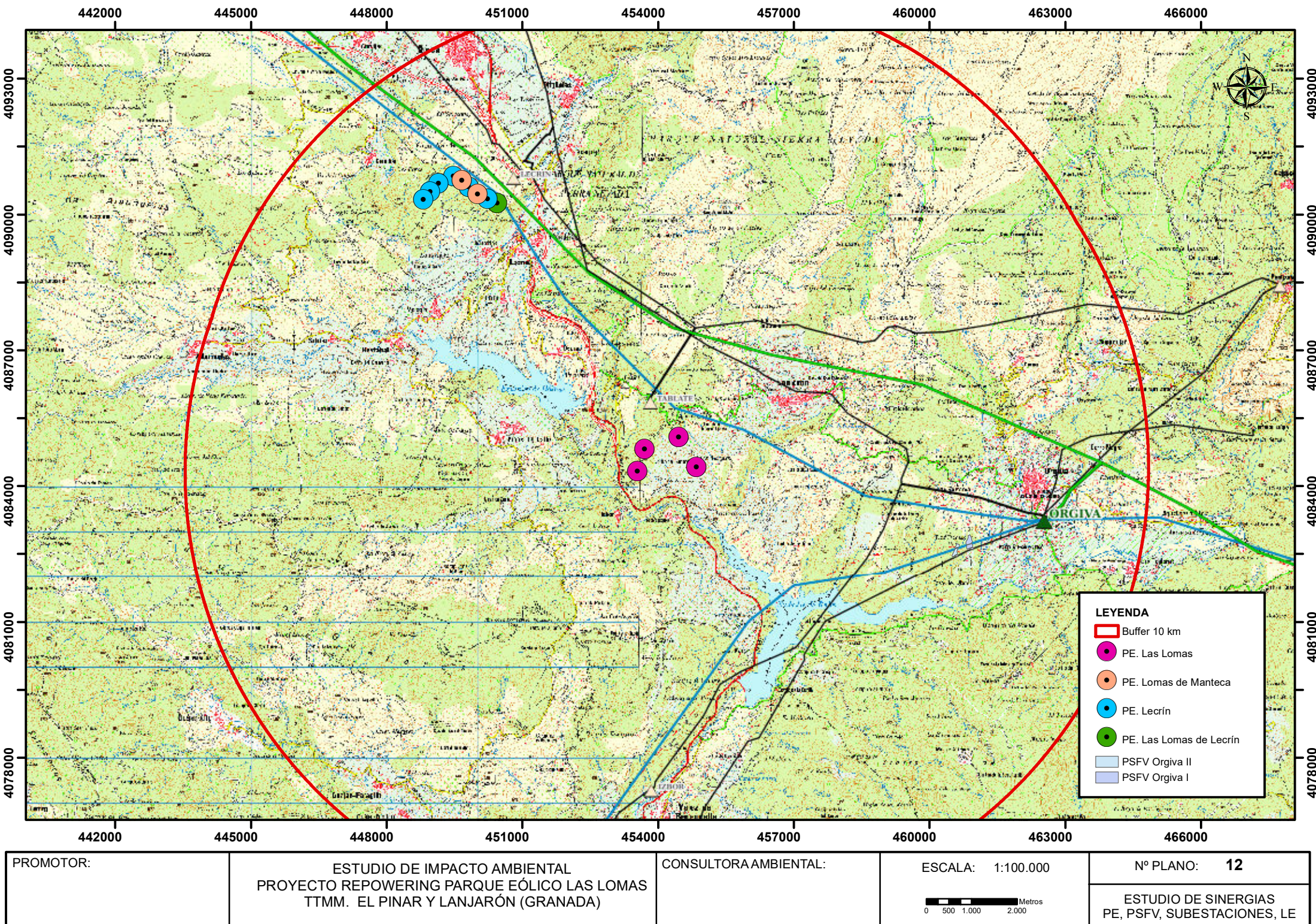
LEYENDA

- Desmonte
- Terraplen
- Torre aerogenerador
- Plataforma 1
- Zona acopio plataforma 1
- Plataforma 2
- Zona de acopio plataforma 2
- Plataforma 3
- Zona de acopio plataforma 3
- Plataforma 4
- Zona de acopio Plataforma 4
- Area de barrido aerogeneradores
- Viario

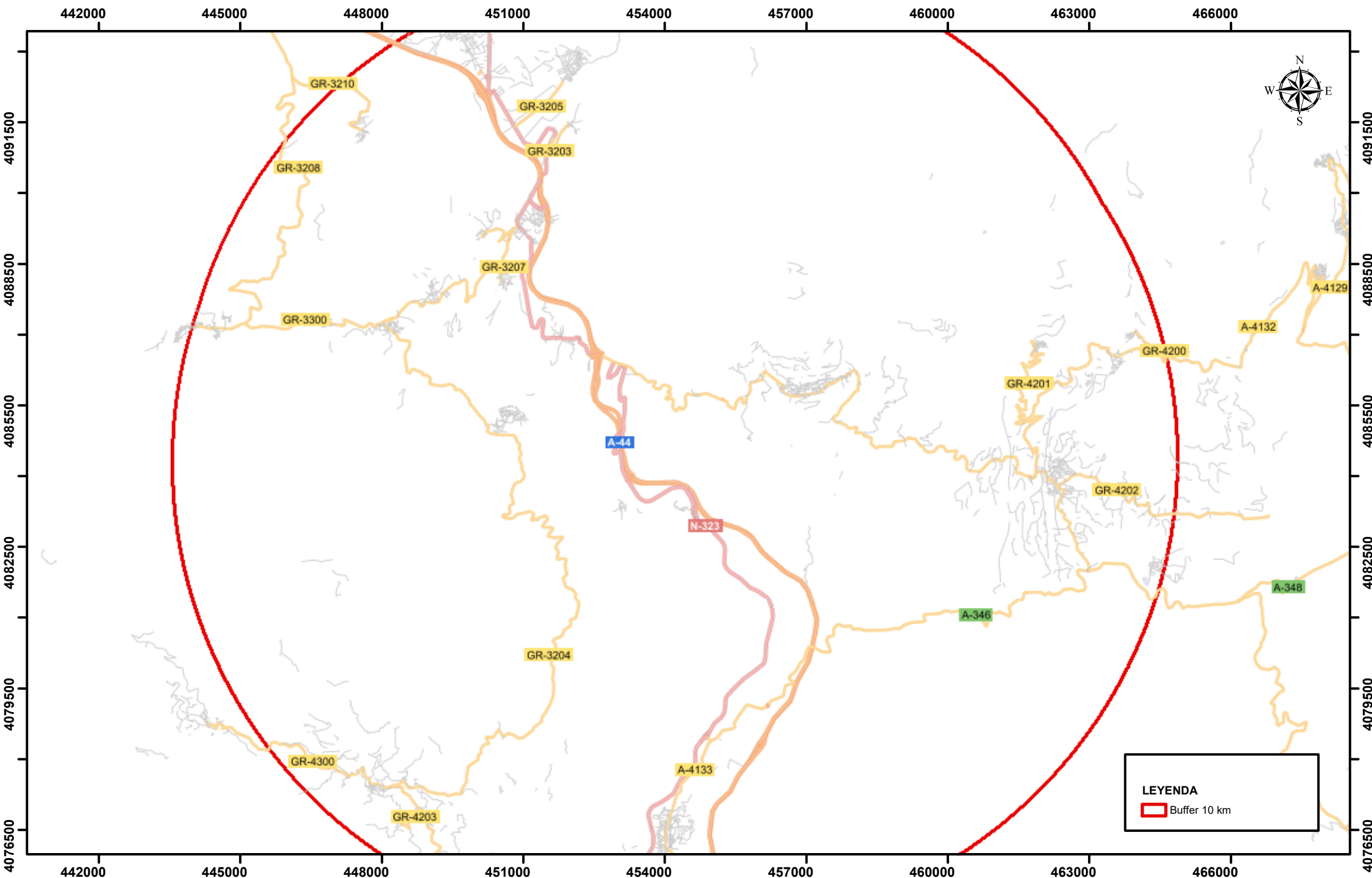
USOS DEL SUELO

- Agrícola/ganadero
- Casco
- Cultivo herbáceo distinto de arroz
- Escombreras y vertederos
- Frutales de cáscara
- Industria aislada
- Infraestructura técnica
- Instalaciones eólicas
- Matorral denso
- Matorral denso arbolado: coníferas dispersas
- Matorral disperso arbolado: coníferas. denso
- Matorral disperso arbolado: coníferas. disperso
- Matorral disperso arbolado: otras frondosas
- Matorral disperso arbolado: otras mezclas
- Matorral disperso con pastizal
- Matorral disperso con pasto y roca o suelo
- Olivar
- Otros cultivos leñosos
- Pastizal arbolado: coníferas. disperso
- Pastizal arbolado: otras frondosas
- Pastizal con claros (roca, suelo)
- Pastizal continuo
- Ramblas
- Red viaria
- Ríos y cauces nat: otras formas riparias
- Suelo desnudo
- Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación
- Zona de extracción o vertido
- Zonas mineras
- Áreas con fuertes procesos erosivos

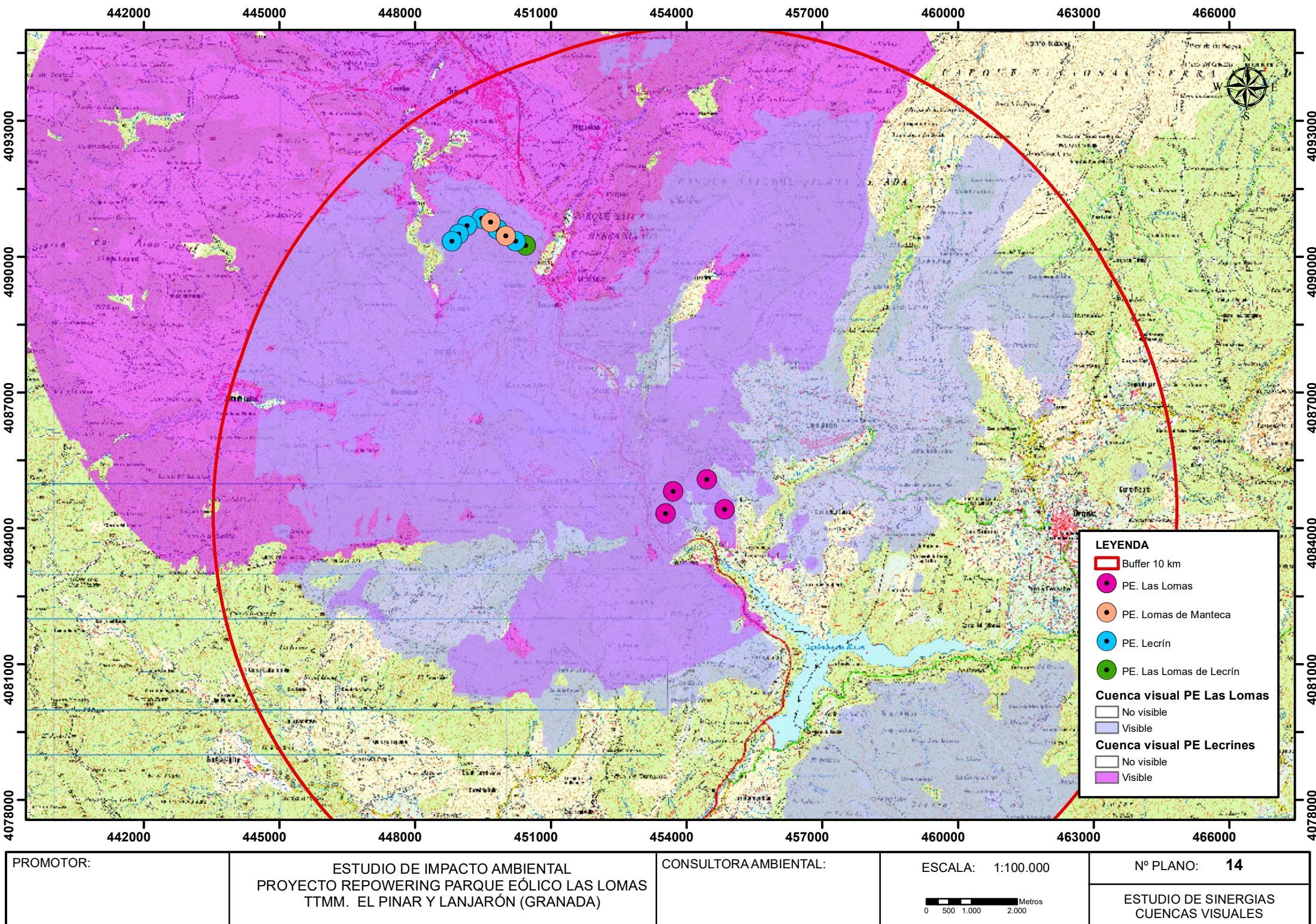




PROMOTOR:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	CONSULTORA AMBIENTAL:	ESCALA: 1:100.000 0 500 1.000 2.000 Metros	Nº PLANO: 12
				ESTUDIO DE SINERGIAS PE, PSFV, SUBESTACIONES, LE

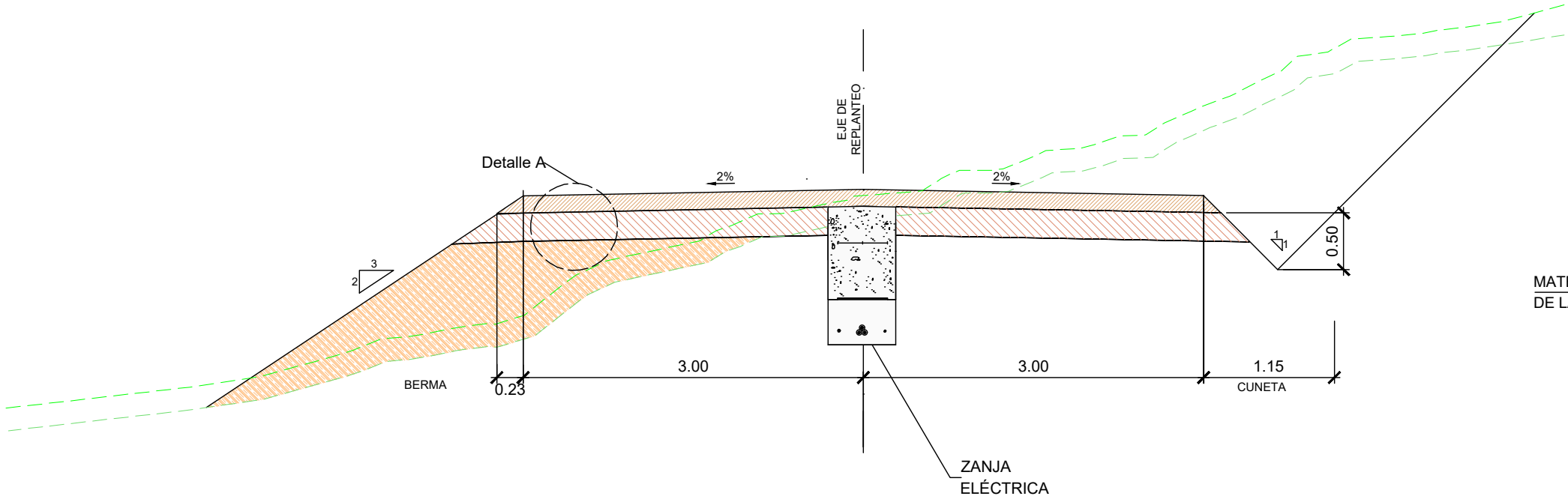


PROMOTOR:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	CONSULTORA AMBIENTAL:	ESCALA: 1:100.000 0 500 1.000 2.000 Metros	Nº PLANO: 12
				ESTUDIO DE SINERGIAS RED DE TRANSPORTES



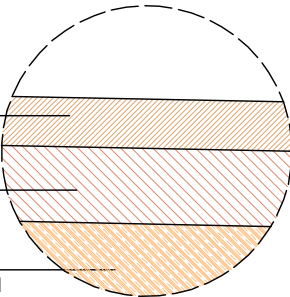
SECCIÓN TIPO CAMINO CON PENDIENTE LONGITUDINAL <10%

ESCALA 1:50



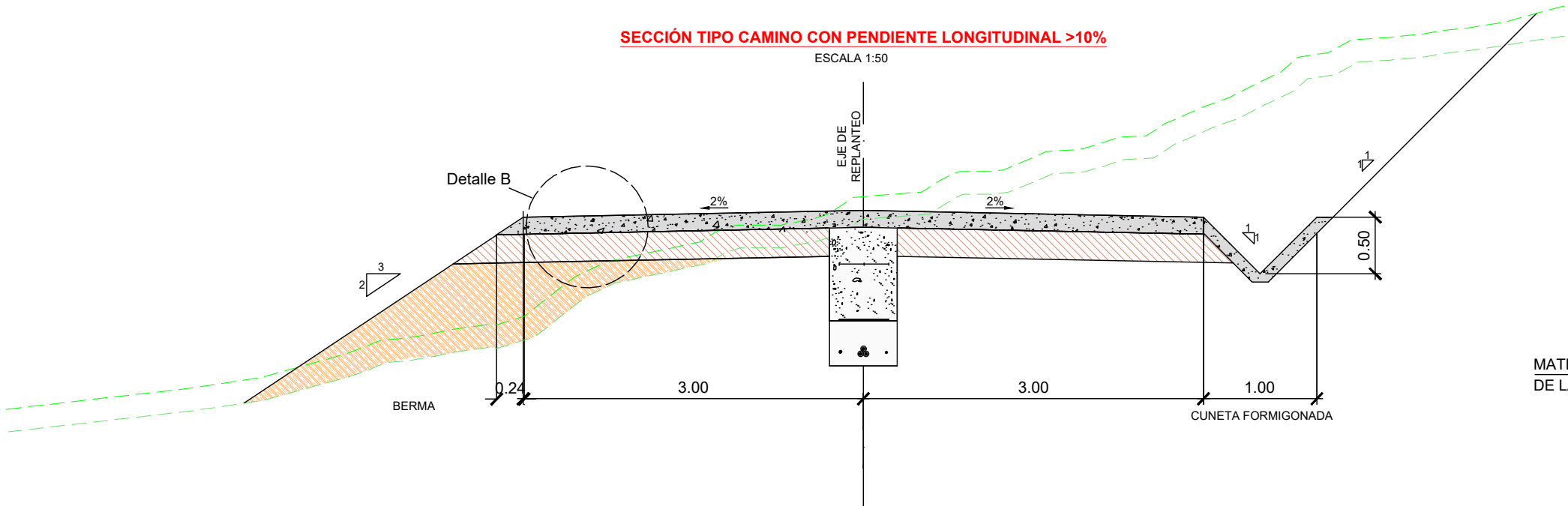
DETALLE - A
DETALLE DEL FIRME

BASE (0.15m)
Zahorra artificial ZA20
MATERIAL SELECCIONADO
DE LA PROPIA EXCAVACIÓN (0.25m)
TERRAPLÉN DE MATERIAL
DE LA PROPIA EXCAVACIÓN



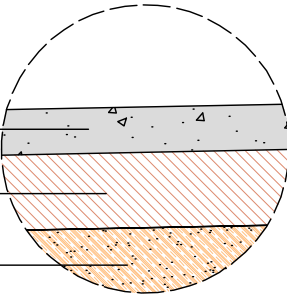
SECCIÓN TIPO CAMINO CON PENDIENTE LONGITUDINAL >10%

ESCALA 1:50

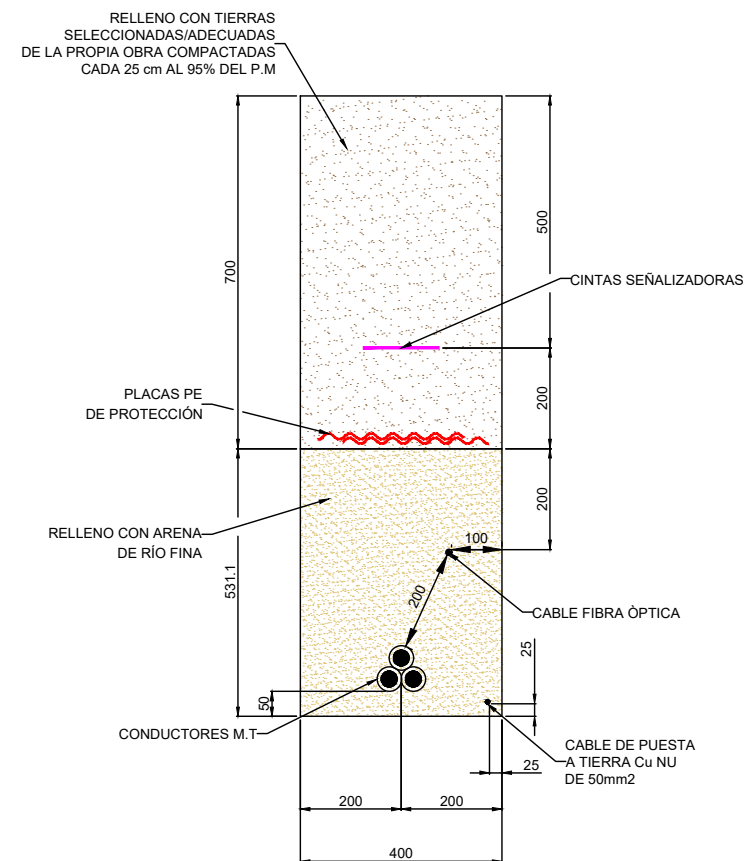


DETALLE - B
DETALLE DEL FIRME

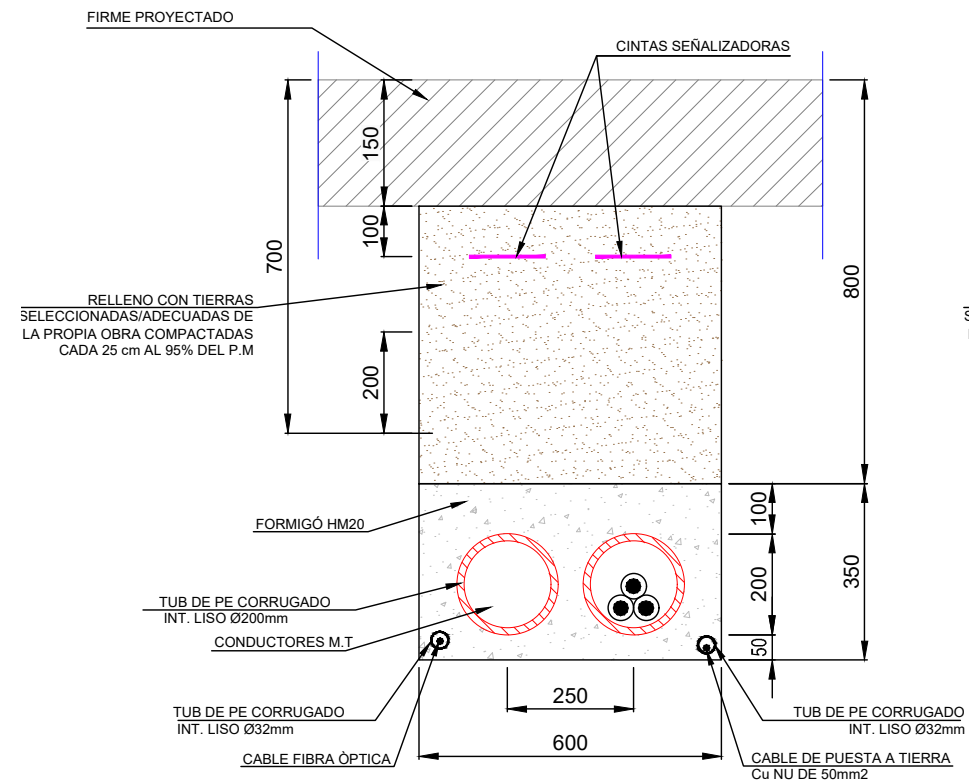
HORMIGÓN REFORZADO (0.15m)
CON FIBRAS HF-3,5
MATERIAL SELECCIONADO
DE LA PROPIA EXCAVACIÓN (0.25m)
TERRAPLÉN DE MATERIAL
DE LA PROPIA EXCAVACIÓN



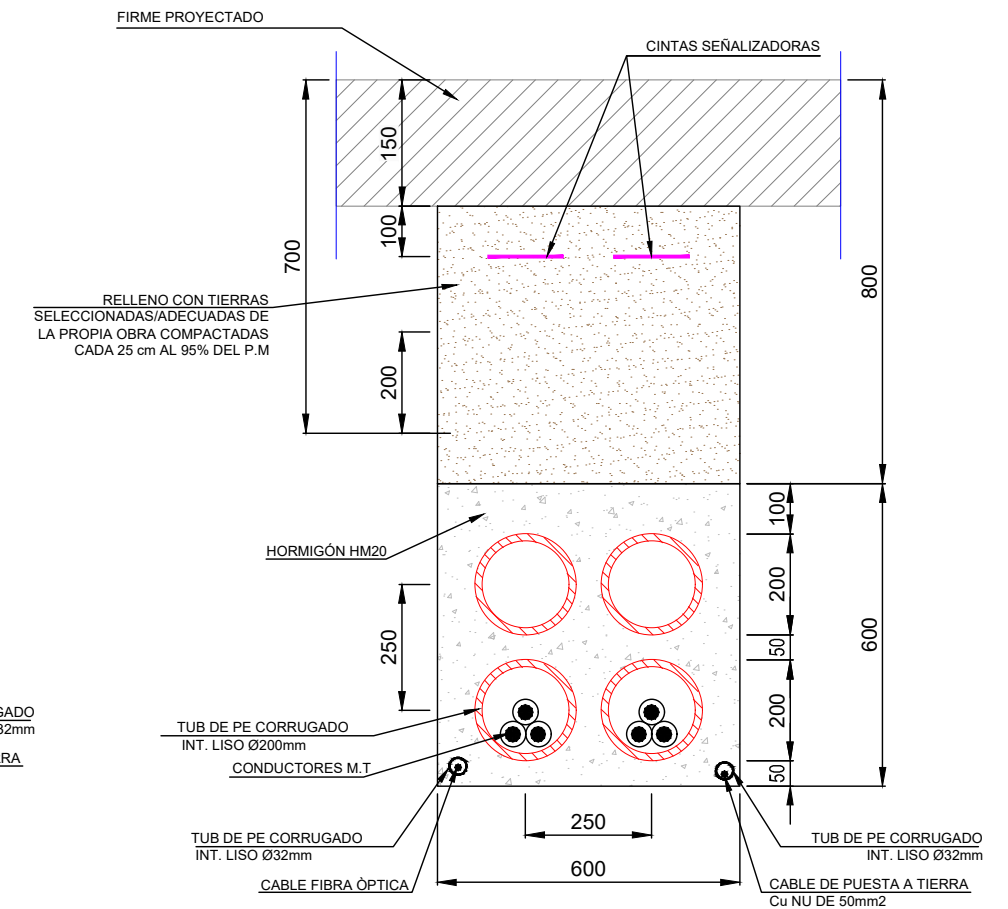
ESCALA 1/15
Cotas en mm.

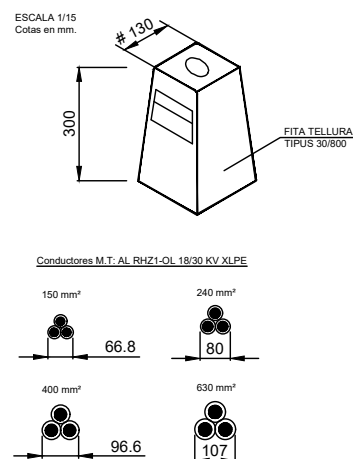
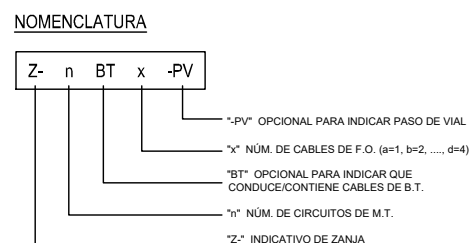


ESCALA 1/20
Cotas en mm.

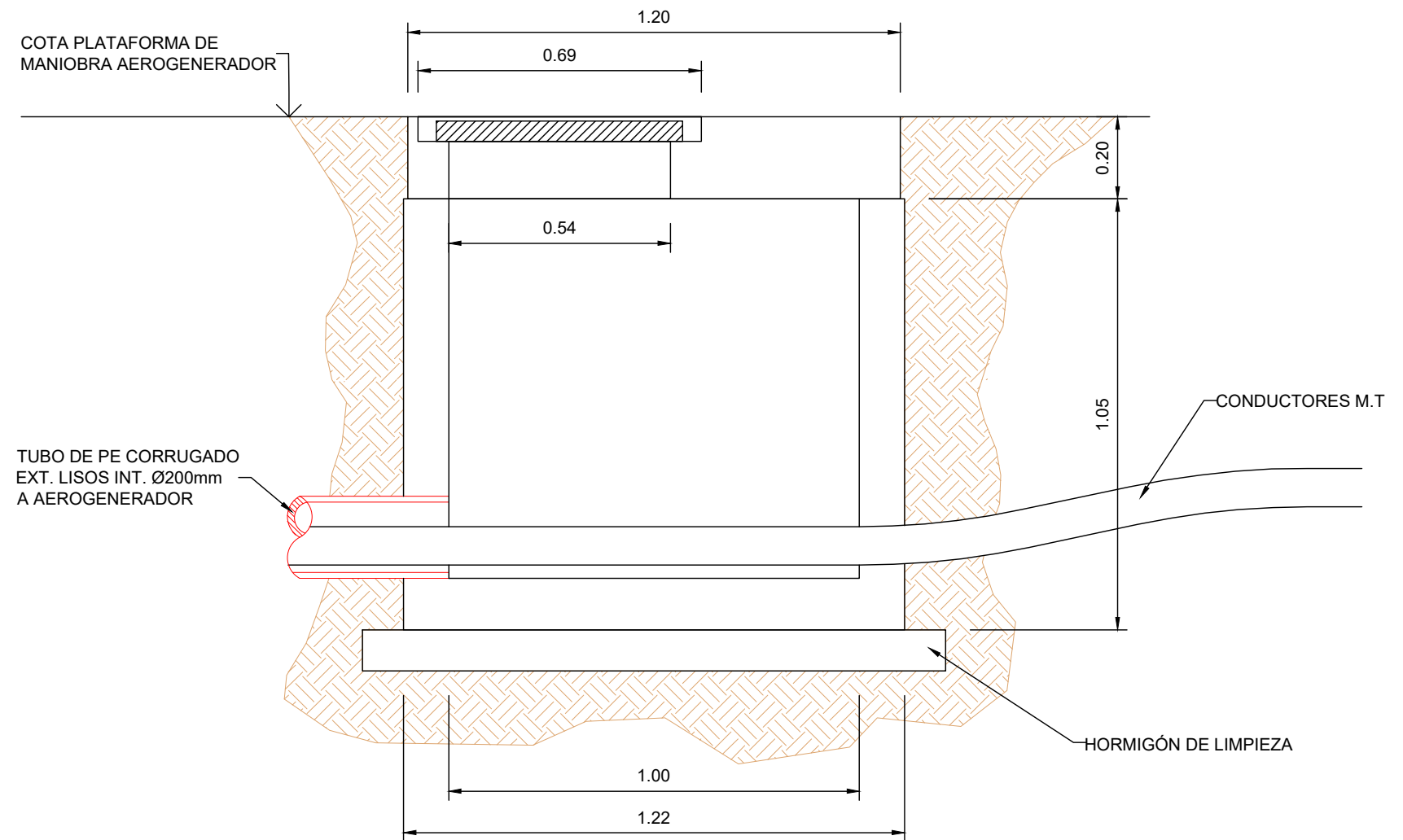


ESCALA 1/20
Cotas en mm.

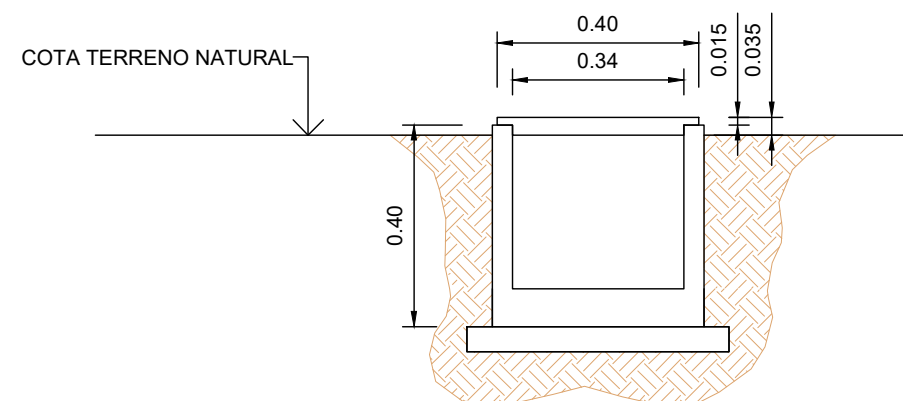




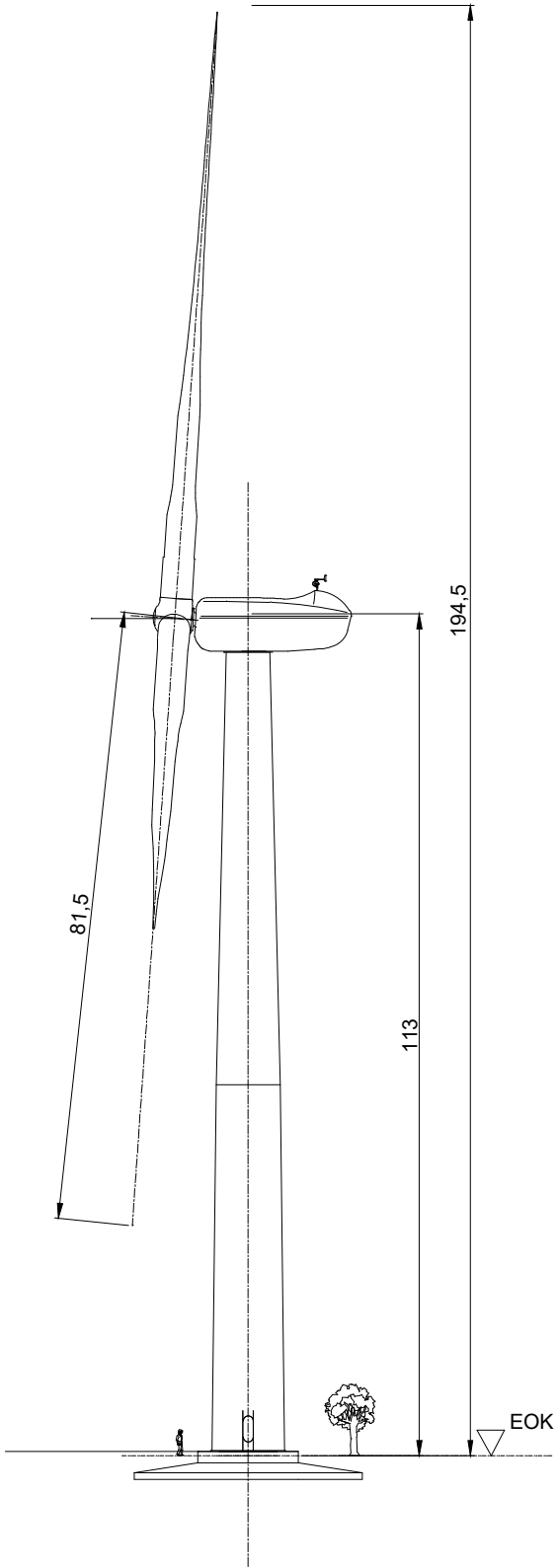
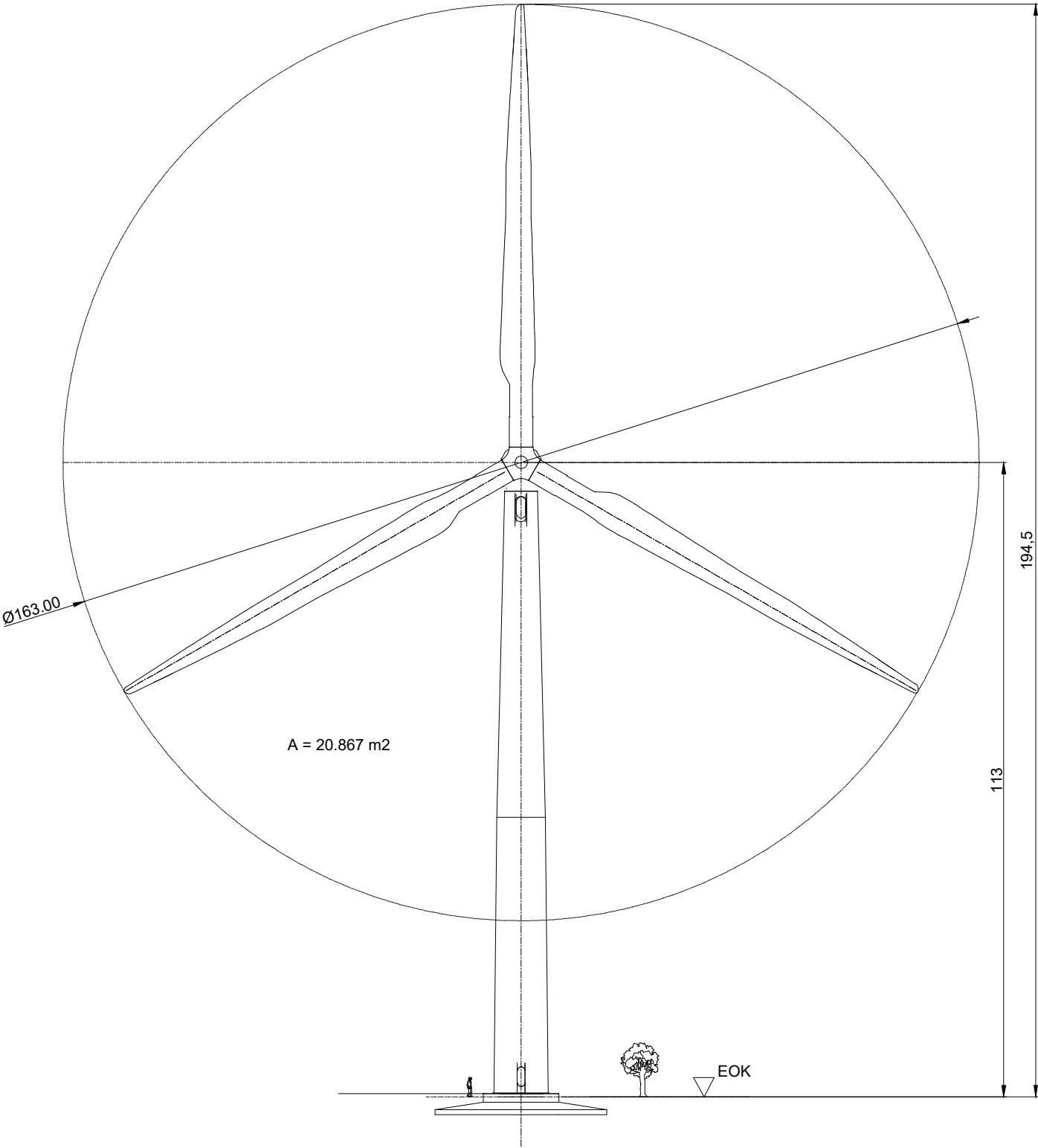
ESCALA 1/15
CotAs en m.



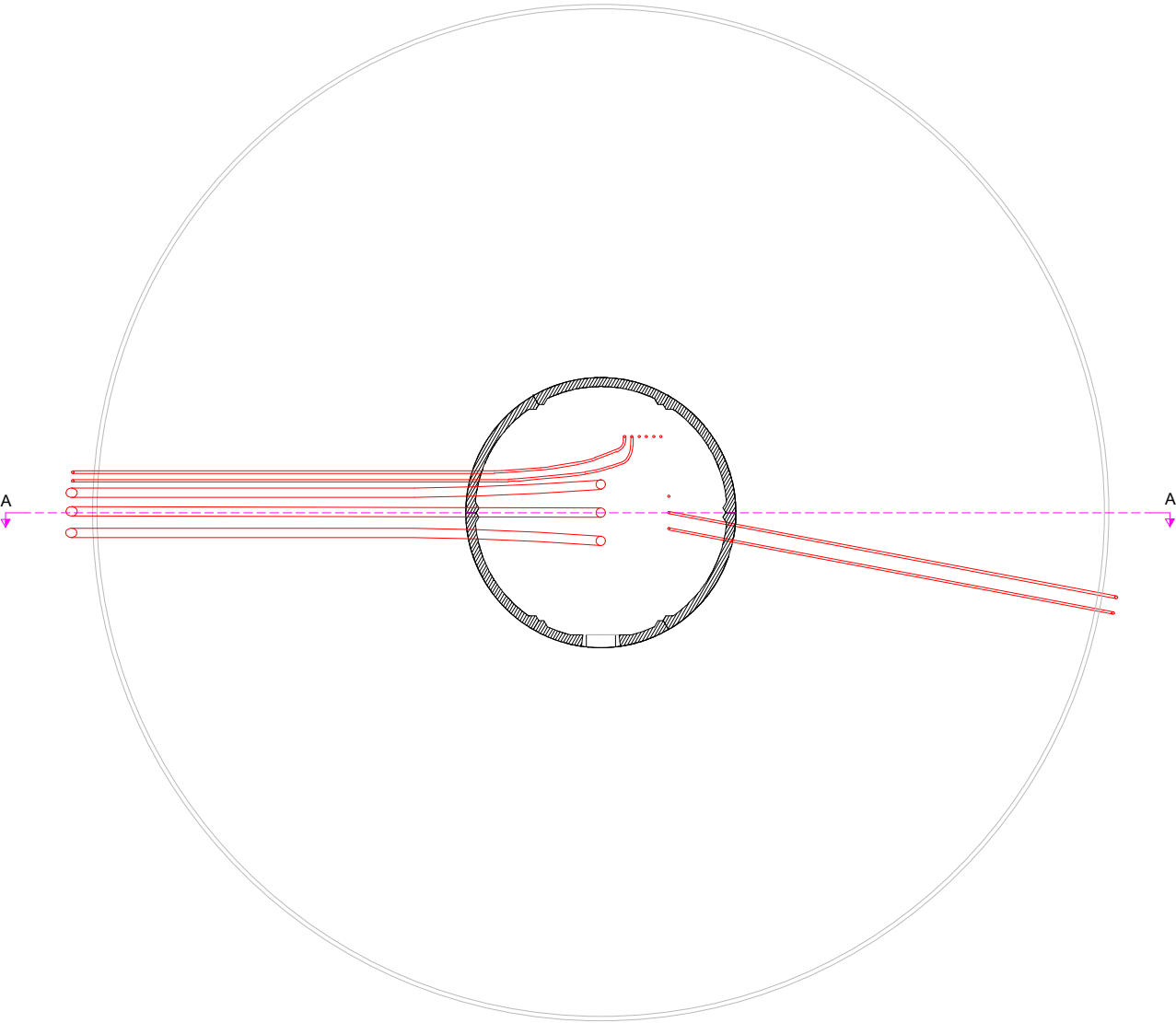
ESCALA 1/15
Cotes en m.



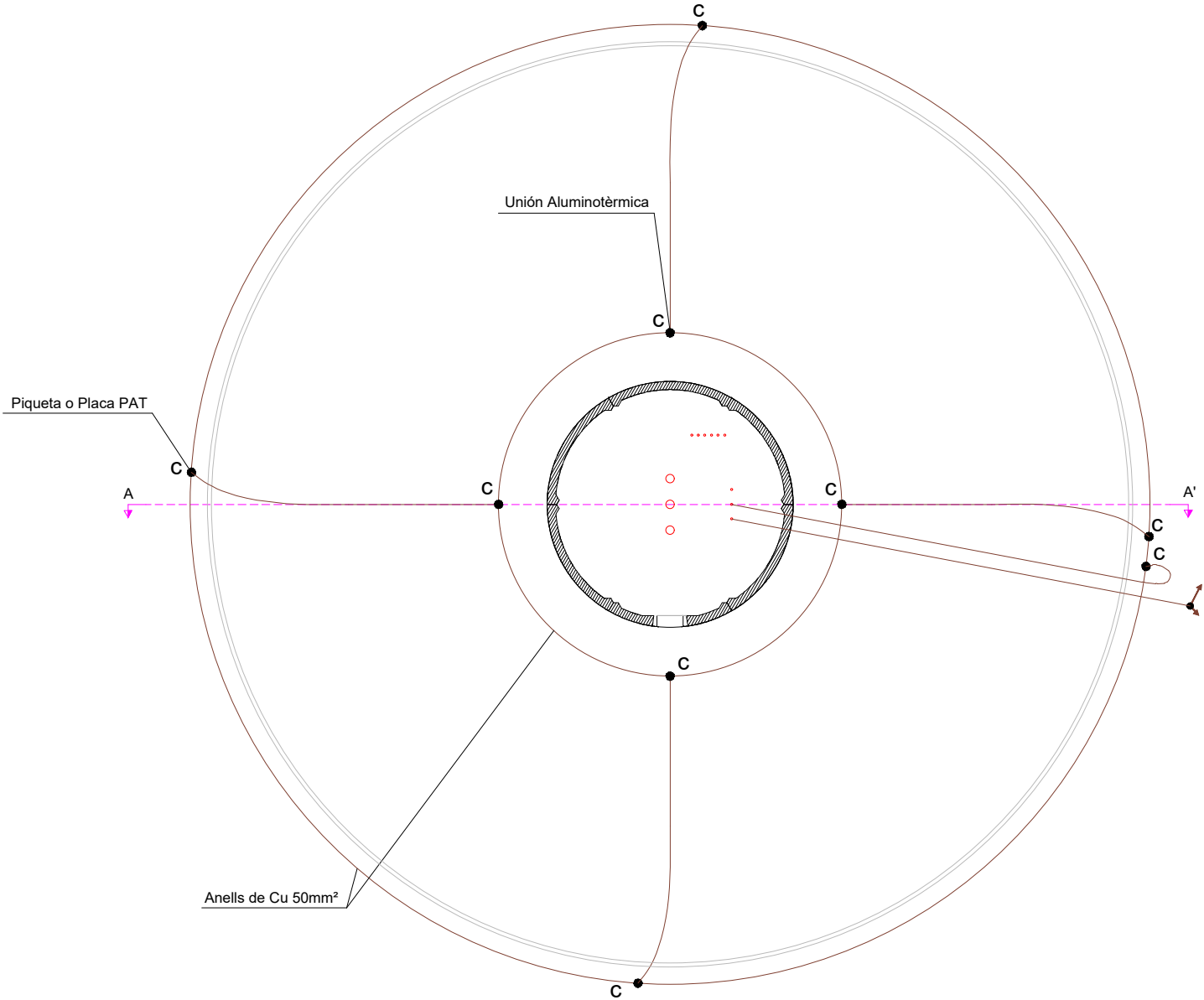
ALZADO AEROGENERADOR



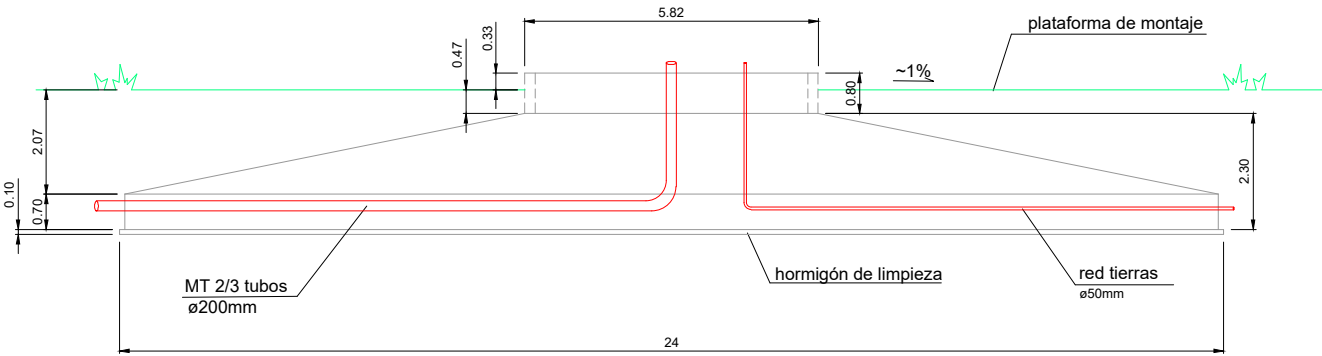
DISPOSICIÓN CANALIZACIONES CIMENTACIÓN



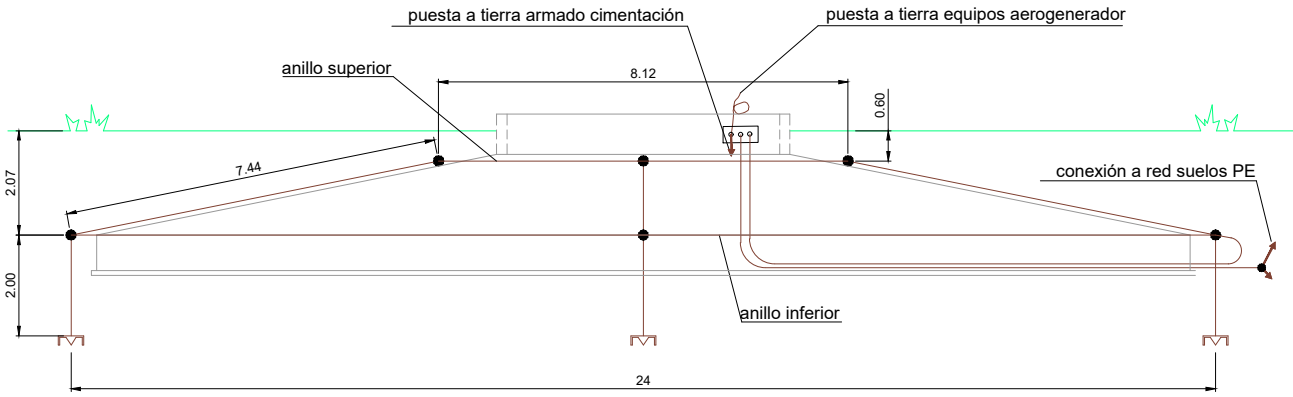
RED DE TIERRAS AEROGENERADOR



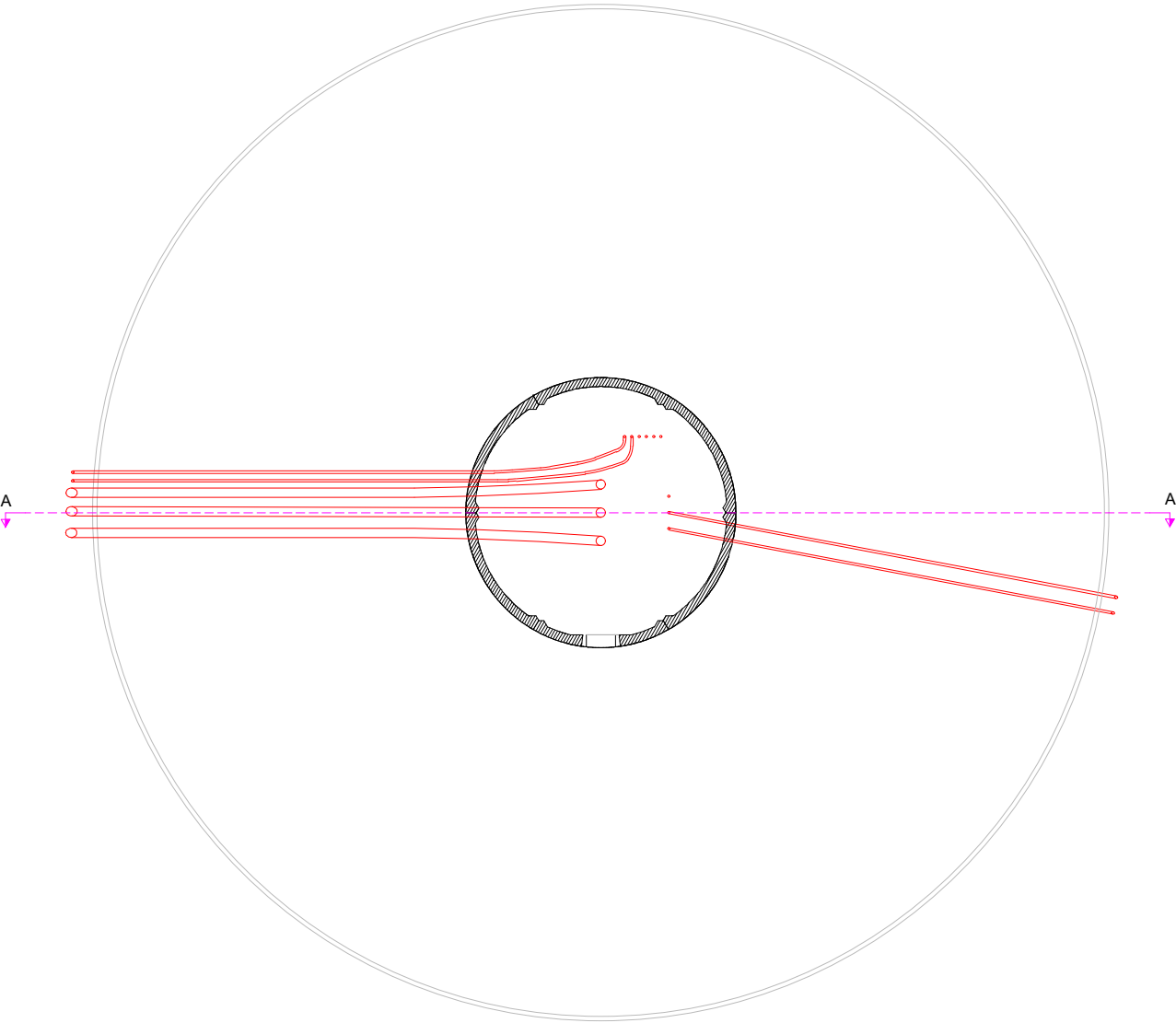
SECCIÓN A-A'



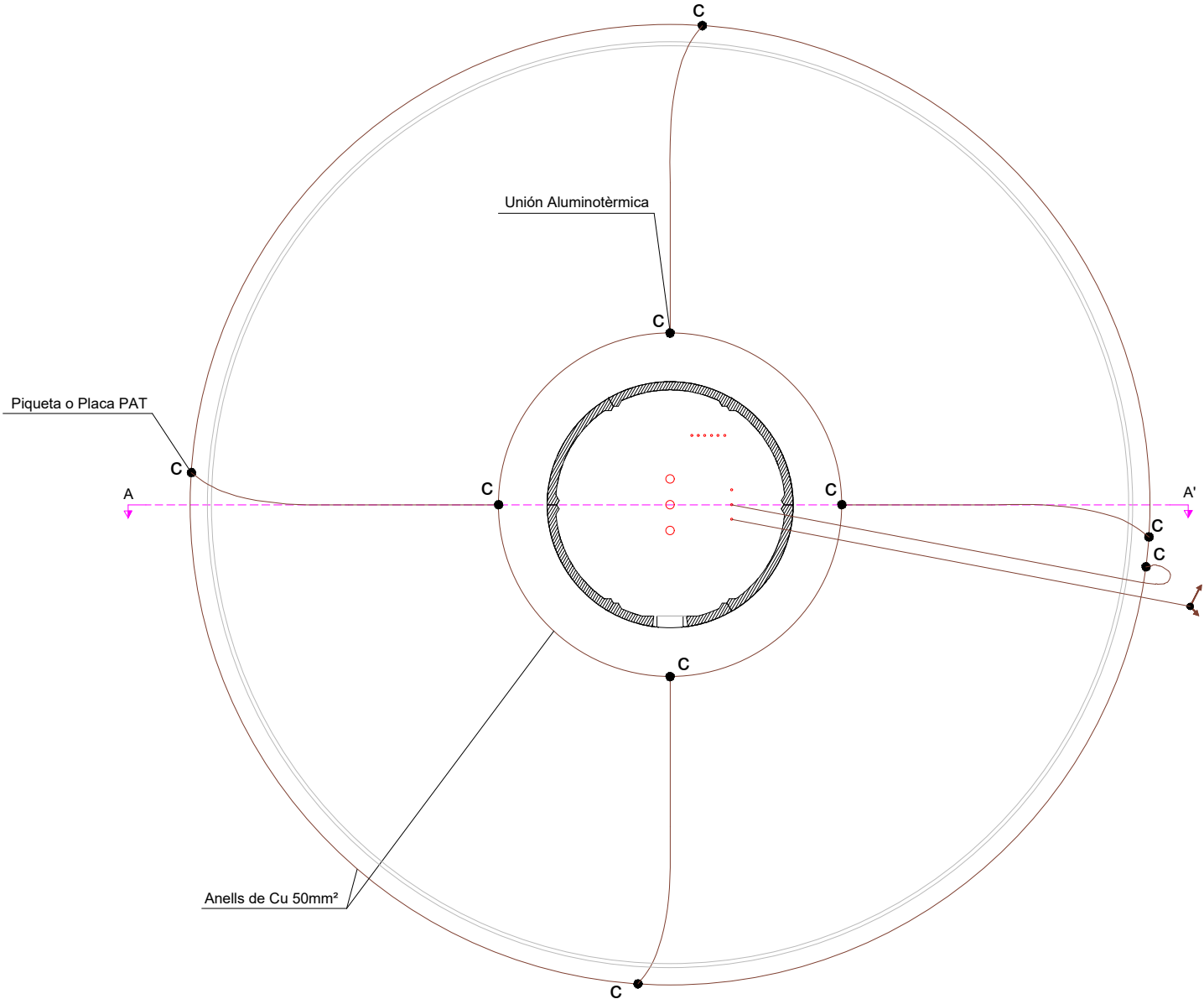
SECCIÓN A-A'



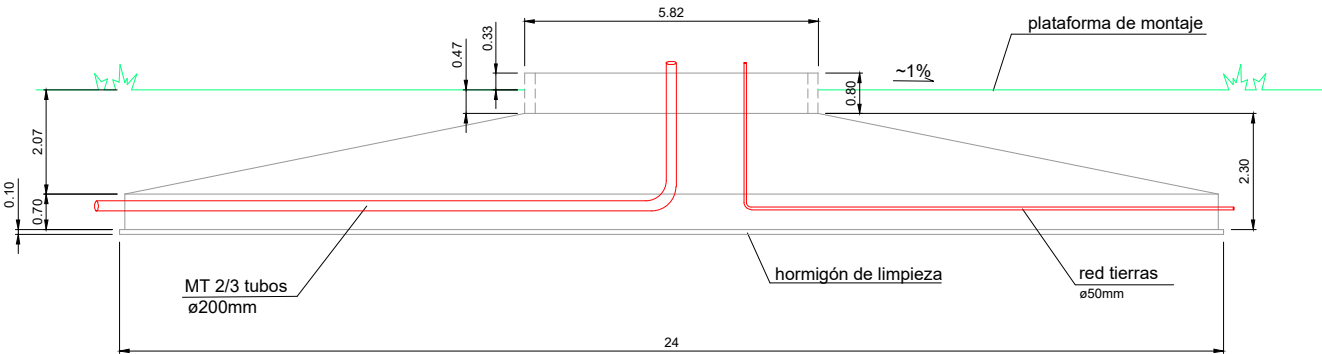
DISPOSICIÓN CANALIZACIONES CIMENTACIÓN



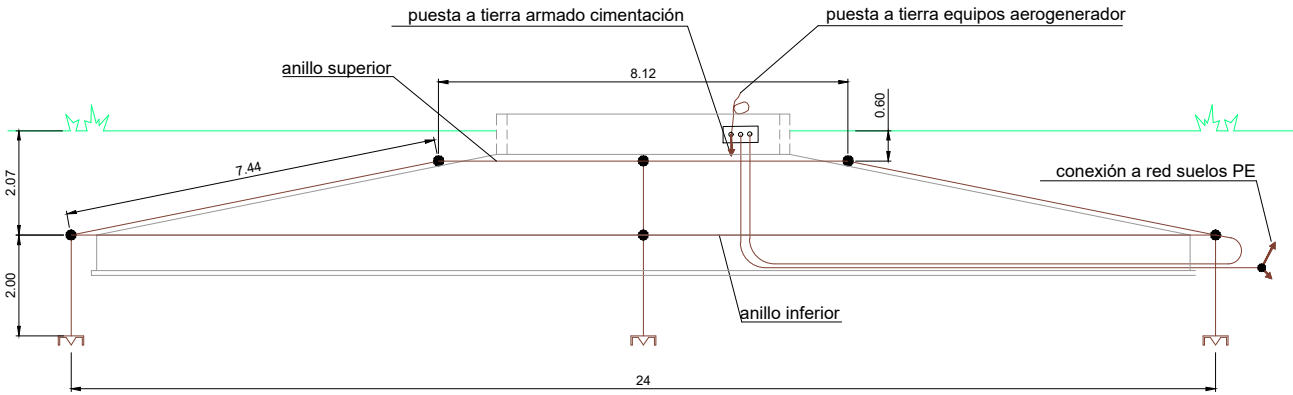
RED DE TIERRAS AEROGENERADOR

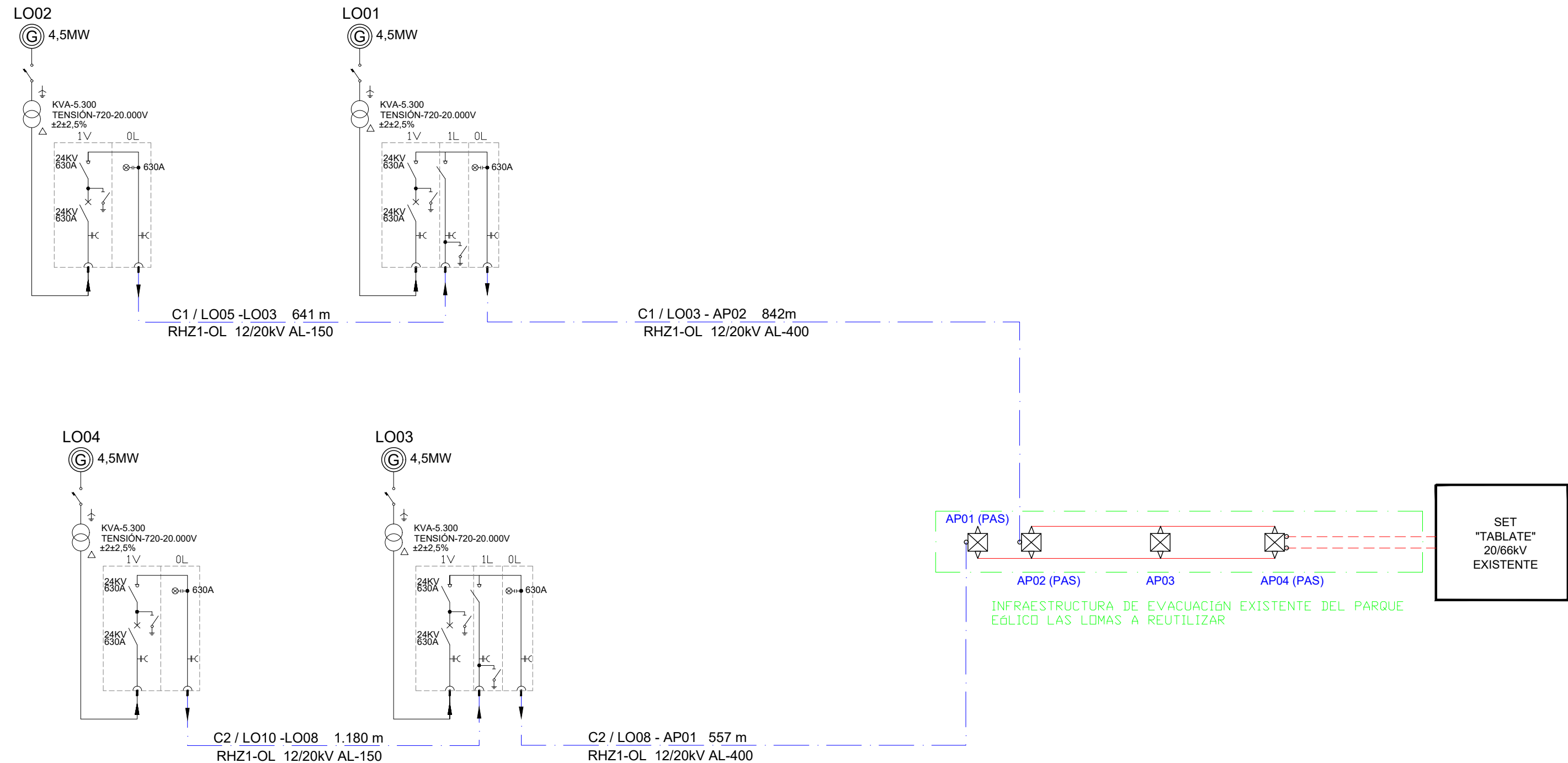


SECCIÓN A-A'



SECCIÓN A-A'





Celda de remonte	Celda de línea	celda de protección	CELDA 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 Categoría del interruptor-seccionador: de frecuencia de maniobras elevada Temperatura de trabajo: -5 + 40°C	TRANSFORMADOR AEROGENERADOR Normas 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 cortocircuito: > 7 %	GENERADOR ASÍNCRONO Características: Potencia: 4.800 kW Tensión nominal: 800 V Frecuencia: 50 Hz	LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN Cable tipo: RHZ1-OL Tensión: 12/20 (24) kV Conductor: Al Secciones: 3x1x150 mm² H16 3x1x240 mm² H16 3x1x400 mm² H16 3x1x630 mm² H16	SUBESTACIÓ ELÉCTRICA Niveles de tensión: 20/66 kV Potencia nominal TR1: 50 MVA
-------------------------	-----------------------	----------------------------	--	---	--	--	---

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO REPOWERING PARQUE EÓLICO LAS LOMAS TTMM. EL PINAR Y LANJARÓN (GRANADA)	PÁGINA 330 DE 330
---	--	------------------------------------

15. ANEXOS