

***DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.***



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## PARQUE EÓLICO PERTUSA

Cosa, Alpeñés y Rubielos de la Cérida  
(Teruel)

Noviembre 2023



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. DATOS GENERALES.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. DATOS DEL PROMOTOR .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3. ANTECEDENTES .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.5. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>13</b>
<b>1.6. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL EIA .....</b>	<b>15</b>
<b>2. MARCO LEGAL .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA .....</b>	<b>16</b>
2.1.1. General.....	16
2.1.2. Residuos .....	16
2.1.3. Ruidos.....	16
2.1.4. Medio Natural .....	16
2.1.5. Instrumentos Preventivos.....	17
<b>2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL.....</b>	<b>17</b>
2.2.1. Aguas.....	17
2.2.2. Atmósfera.....	18
2.2.3. Residuos .....	18
2.2.4. Ruidos.....	18
2.2.5. Medio Natural .....	19
2.2.6. Flora y Fauna .....	19
2.2.7. Montes de Utilidad Pública.....	20
2.2.8. Instrumentos Preventivos.....	20
2.2.9. Patrimonio.....	21
<b>2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.....</b>	<b>21</b>
2.3.1. Agua .....	21
2.3.2. Residuos .....	21
2.3.3. Ruido .....	22
2.3.4. Medio Natural .....	22
2.3.5. Flora y Fauna .....	22
2.3.6. Instrumentos Preventivos.....	23
<b>3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>24</b>

<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.</b>	<b>CONSIDERACIONES PREVIAS.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.</b>	<b>ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....</b>	<b>27</b>
<b>4.3.</b>	<b>SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO .....</b>	<b>29</b>
4.3.1.	Alternativa 1.....	30
4.3.2.	Alternativa 2.....	31
4.3.3.	Alternativa 3.....	32
4.3.4.	Alternativa 4.....	33
<b>4.4.</b>	<b>VALORACIÓN POTENCIAL DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS .....</b>	<b>35</b>
4.4.1.	IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA.....	36
4.4.2.	OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS .....	37
4.4.3.	IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA .....	37
4.4.4.	IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA.....	37
4.4.4.1.	IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO .....	38
4.4.5.	IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN.....	38
4.4.6.	IMPACTO SOBRE LA FAUNA .....	39
4.4.7.	IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES .....	39
4.4.8.	IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS .....	39
4.4.9.	IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP).....	39
4.4.10.	IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL .....	39
4.4.11.	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE .....	39
4.4.12.	IMPACTO SOBRE EL RUIDO .....	40
4.4.13.	IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA .....	40
4.4.14.	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL .....	41
4.4.15.	VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA.....	42
4.4.16.	ALTERNATIVA SELECCIONADA .....	42
<b>5.</b>	<b>LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>46</b>
<b>6.1.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL .....</b>	<b>46</b>
<b>6.2.</b>	<b>AEROGENERADORES .....</b>	<b>47</b>
6.2.1.	COORDENADAS DEL AEROGENERADOR .....	47
6.2.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR .....	47
<b>6.3.</b>	<b>TORRES DE MEDICIÓN .....</b>	<b>51</b>
<b>6.4.</b>	<b>OBRA CIVIL.....</b>	<b>52</b>
6.4.1.	VIALES DEL PARQUE EÓLICO .....	52

6.4.2.	PLATAFORMAS .....	53
6.4.3.	CIMENTACIÓN DEL AEROGENERADOR.....	54
6.4.4.	ZANJAS .....	54
6.4.5.	ARQUETAS .....	55
6.4.6.	HITOS DE SEÑALIZACIÓN .....	56
6.4.7.	DRENAJE .....	56
6.5.	INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....	56
6.5.1.	CIRCUITO DEL PARQUE EÓLICO DE 30 kV .....	57
6.5.2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	62
6.5.3.	PUESTA A TIERRA.....	65
6.5.4.	REDES DE COMUNICACIONES .....	66
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	67
7.1.	MEDIO FÍSICO .....	68
7.1.1.	Climatología .....	68
7.1.1.1.	Temperatura.....	69
7.1.1.2.	Viento.....	74
7.1.1.3.	Radiación solar .....	76
7.1.2.	Atmósfera- Cambio climático-Salud humana-Huella de Carbono.....	78
7.1.3.	Salud humana-campos magnéticos.....	82
7.1.4.	Geología .....	85
7.1.4.1.	Lugares de Interés Geológico .....	86
7.1.5.	Geomorfología.....	89
7.1.6.	Edafología.....	93
7.1.7.	Erosión .....	95
7.1.8.	Hidrología .....	97
7.1.8.1.	Hidrología superficial.....	97
7.1.8.2.	Hidrogeología .....	101
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	103
7.2.1.	Vegetación.....	103
7.2.1.1.	Marco Biogeográfico y Bioclimático.....	103
7.2.1.2.	Vegetación potencial .....	104
7.2.1.3.	Vegetación actual .....	105
7.2.1.4.	Inventario de flora del ámbito de estudio.....	113
7.2.1.5.	Especies singulares y protegidas .....	114
7.2.1.6.	Hábitats de Interés Comunitario.....	114
7.2.1.7.	Cubierta vegetal afectada por la implantación del parque eólico .....	117
7.2.1.8.	Valoración de la vegetación de la instalación.....	118

7.2.1.9. Riesgo de incendios .....	123
7.2.2. Fauna.....	126
7.2.2.1. Metodología .....	127
7.2.2.2. Comunidades y hábitats faunísticos.....	128
7.2.2.3. Inventario faunístico.....	136
7.2.2.4. Caracterización de las especies sensibles de fauna .....	146
7.2.2.1. Información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal .....	159
<b>7.3. MEDIO PERCEPTUAL.....</b>	<b>160</b>
7.3.1. Paisaje. Descripción general .....	160
7.3.2. Análisis de visibilidad del parque eólico.....	164
7.3.3. Descripción de la cuenca visual del parque eólico.....	168
7.3.3.1. Tamaño .....	168
7.3.3.2. Altura Relativa .....	168
7.3.3.3. Forma de la cuenca visual.....	169
7.3.3.4. Compacidad.....	169
<b>7.4. NIVELES SONOROS EN EL PARQUE EÓLICO .....</b>	<b>169</b>
7.4.1. Marco normativo.....	170
<b>7.5. ILUMINACIÓN EN EL PARQUE EÓLICO .....</b>	<b>171</b>
<b>7.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>173</b>
7.6.1. Situación político administrativa .....	173
7.6.2. Evolución de la población .....	175
7.6.3. Actividad económica.....	178
7.6.3.1. Tasa de ocupación .....	178
7.6.3.2. Usos del suelo.....	180
7.6.4. Sectores económicos .....	182
7.6.4.1. Servicios sociales .....	184
7.6.4.2. Oferta turística .....	184
<b>7.7. CONDICIONANTES TERRITORIALES.....</b>	<b>185</b>
7.7.1. Espacios protegidos y de interés.....	185
7.7.1.1. Espacios protegidos por instrumentos internacionales.....	185
7.7.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional .....	189
7.7.1.3. Red Natural de Aragón .....	189
7.7.2. Índice de sensibilidad ambiental.....	196
7.7.3. Infraestructuras .....	198
7.7.3.1. Parques eólicos.....	198
7.7.3.2. Plantas fotovoltaicas .....	199
7.7.3.3. Infraestructuras eléctricas .....	200

7.7.3.4.	Red viaria.....	201
7.7.4.	Concesiones mineras .....	202
7.7.5.	Planeamiento urbanístico.....	205
7.7.5.1.	La Estrategia de Ordenación Territorial De Aragón (EOTA) .....	206
a)	LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA .....	207
b)	EJES DE COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES, DE TELECOMUNICACIONES Y ENERGÉTICAS.....	207
D)	LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	208
E)	EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BÁSICOS, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DEL PAISAJE .....	208
f)	EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL.” .....	210
7.7.6.	Montes de Utilidad Pública.....	210
7.7.7.	Vías pecuarias.....	211
7.7.8.	Terrenos cinegéticos .....	214
7.7.9.	Patrimonio cultural.....	216
7.7.9.1.	Patrimonio Arquitectónico .....	216
7.7.9.2.	Patrimonio Arqueológico.....	217
8.	<b>VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>	<b>218</b>
9.	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>219</b>
9.1.	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>219</b>
9.2.	<b>IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO .....</b>	<b>220</b>
9.2.1.	Fase de construcción .....	220
9.2.2.	Fase de explotación .....	224
9.2.3.	Fase de desmontaje.....	225
10.	<b>VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....</b>	<b>226</b>
10.1.	<b>METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>226</b>
10.2.	<b>ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS .....</b>	<b>231</b>
10.3.	<b>IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO .....</b>	<b>232</b>
10.3.1.	Atmósfera.....	232
10.3.2.	Recurso edáfico .....	235
10.3.3.	Recurso hídrico .....	246
10.4.	<b>IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO .....</b>	<b>253</b>
10.4.1.	Afección a la vegetación y a los Hábitats de Interés.....	253
10.4.2.	Afección a la fauna .....	259

10.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	267
10.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES .....	271
10.6.1. Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados .....	271
10.6.2. Afección sobre vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y terrenos cinegéticos .....	274
10.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL .....	280
10.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.....	280
10.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO .....	289
10.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO .....	291
10.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	292
10.12. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS .....	293
11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN.....	294
11.1. INTRODUCCIÓN.....	294
11.2. CONDICIONANTES PREVIOS .....	295
11.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS.....	295
11.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	296
11.4.1. Actuaciones preventivas a realizar al inicio de las obras .....	296
11.4.1.1. Balizado .....	296
11.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal .....	296
11.4.2. Actividades previas a la restauración.....	297
11.4.3. Restauración.....	297
11.4.3.1. Restitución del perfil del terreno .....	297
11.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo .....	297
11.4.3.3. Revegetación .....	298
11.4.3.4. Presupuesto restauración .....	300
12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	307
12.1. FASES Y CONTENIDOS.....	308
12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	309
12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	309
12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	310
12.4.1. Delimitación mediante balizamiento .....	310
12.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido .....	311
12.4.3. Conservación de suelos.....	313
12.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas .....	314
12.4.5. Protección de la vegetación .....	315



---

12.4.6.	Protección de la fauna .....	316
12.4.7.	Protección del patrimonio histórico-arqueológico .....	316
12.4.8.	Gestión de Residuos .....	316
12.4.8.1.	Medidas prevención de residuos .....	317
12.4.8.2.	Cantidad de residuos .....	319
12.4.8.3.	Reutilización .....	320
12.4.8.4.	Separación de residuos.....	320
12.4.8.5.	Medidas para la separación en obra .....	320
12.4.9.	Prevención de incendios.....	321
12.4.10.	Protección del paisaje.....	324
12.5.	<b>FASE DE EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>324</b>
12.5.1.	Control de afecciones sobre la Avifauna y Quiropteroфаuna .....	324
12.5.1.1.	Caracterización y censo de la comunidad ornítica.....	325
12.5.1.2.	Estudio de transito de aves.....	325
12.5.1.3.	Control de aves y murciélagos accidentados.....	326
12.5.2.	Control de emisión de ruidos.....	326
12.5.3.	Control del estado de la restauración .....	326
12.5.4.	Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje .....	327
12.5.5.	Control de riesgo de incendios.....	327
12.5.6.	Control de residuos.....	327
12.5.7.	Medidas sobre la población .....	328
12.6.	<b>FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS .....</b>	<b>328</b>
12.7.	<b>EMISIÓN DE INFORMES .....</b>	<b>329</b>
12.8.	<b>CRONOGRAMA .....</b>	<b>331</b>
12.9.	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>331</b>
13.	<b>EQUIPO REDACTOR.....</b>	<b>333</b>
14.	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>334</b>



---

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: CARTOGRAFÍA**

### **ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías -Simulaciones- Recreaciones)**

### **ANEXO 3: ANÁLISIS DE SINERGIAS Y EFECTOS ACUMULATIVOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, BIÓTICO, SOCIOECONÓMICO Y CONDICIONANTES TERRITORIALES**

### **ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**

### **ANEXO 5: EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO**

### **ANEXO 6: ESTUDIO DE AFECCIONES A RED NATURA 2000**

### **ANEXO 7 SOLICITUD DE INFORMACIÓN MEDIOAMBIENTAL GOBIERNO DE ARAGÓN**

### **ANEXO 8: DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. DATOS GENERALES

DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L. con CIF: B02810414, y domicilio a efectos de notificaciones en C/ Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza, promueve la realización de un proyecto de parque eólico en los términos municipales de Cosa, Alpeñés y Rubielos de la Cérda en la provincia de Teruel, denominado Parque Eólico "Pertusa".

El objetivo final de este proyecto es la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

El Parque Eólico consta de 12 aerogeneradores de 3,8MW y 1 aerogenerador de 4,4 MW de potencia con una altura de buje de 115 m de potencia unitaria. La potencia total de la instalación quedará limitada a 50 MW en la subestación del parque eólico.

El Parque Eólico Pertusa de 50 MW ha obtenido acceso coordinado a la Red de Transporte en la Subestación Valdeconejos 220 kV propiedad de Red Eléctrica de España. La evacuación de la energía generada por el parque se realizará de manera conjunta con otras instalaciones de otros Promotores que también han obtenido acceso al mismo nudo, compartiendo para ello una serie de infraestructuras eléctricas (líneas y subestaciones).

En este caso, la energía generada por los aerogeneradores del PE Pertusa se transportará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV hasta la SET Persa 220/30 kV. Esta subestación es objeto de otro proyecto y estudio de impacto ambiental.

Desde la SET Persa y a través de una línea aérea a 220 kV en simple circuito, se evacuará conjuntamente la energía de las instalaciones correspondientes al PE Pertusa y PE Salamaña, hasta la SET Valdeconejos Promotores. A partir de esta subestación, se conectará a la Red de Transporte en la SET Valdeconejos existente, de REE. La subestación Persa y la línea aérea a 220 kV es objeto de otro proyecto y estudio de impacto ambiental.

La sociedad **DESARROLLOS DEL BOLGES, S.L.** ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.**

## 1.2. DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: DESARROLLOS DEL BOLGES SL
- CIF: B02810414
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: info@atalaya.eu

## 1.3. ANTECEDENTES

La sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES SL es la promotora del PARQUE EÓLICO (PE) PERTUSA de 50 MW en los Términos Municipales de Cosa, Alpeñés y Rubielos de la Cérida (Teruel).

Con fecha 13 de junio de 2022, la sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES SL depositó aval en cumplimiento del artículo 23 del RD 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

La sociedad anteriormente mencionada solicitó acceso a la Red de Transporte para el PE PERTUSA de 50 MW en la Subestación VALDECONEJOS 220 kV, obteniendo la concesión del permiso de acceso y conexión por parte de Red Eléctrica de España (REE) con fecha 28 de noviembre de 2022.

Con fecha 22 de diciembre de 2022, se visó en el Colegio oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja el proyecto denominado Parque Eólico Pertusa con número de visado VD04800-22A, y se solicitó Autorización Administrativa previa y de construcción del Parque Eólico PERTUSA y sus infraestructuras de evacuación.

El 16 de diciembre de 2022, el departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón informó la admisión a trámite del Parque Eólico Pertusa y de sus infraestructuras de evacuación.

Como consecuencia de la obtención de permiso de Acceso y Conexión del Parque Eólico Salamaña en el mismo punto de conexión a la red que el Parque Eólico Pertusa, y dado que ambos parques están ubicados en zonas próximas, han llegado a un acuerdo para compartir las infraestructuras de evacuación.

Para poder optimizar dichas infraestructuras ha sido necesario reubicar la Subestación Persa, subestación compartida por ambos parques eólicos. Este cambio de ubicación de la SET hace necesario adecuar los circuitos de media tensión del parque para su llegada al nuevo emplazamiento.

Además, tras analizar el estudio de avifauna y arqueología de la zona, y, tras haber llegado a acuerdos con los propietarios de los terrenos, ha sido necesario pequeños cambios de ubicación de algunos de los aerogeneradores. Por otro lado, tras estudiar la viabilidad del proyecto, ha sido preciso aumentar el número de aerogeneradores, pasando de 12 aerogeneradores a 13 modificando la potencia unitaria de los mismos.

#### 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. La energía proporcionada por el viento resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

El presente parque se inscribe dentro de un marco de actuación de la sociedad Desarrollos del Bolges SL en esta zona estimada de interés desde el punto de vista eólico, ya que el estudio del potencial eólico de ésta y las medidas llevadas a cabo así lo garantizan.

La necesidad de acelerar la lucha contra el cambio climático y no comprometer así las necesidades de las generaciones futuras, ha obligado a las administraciones de todos los niveles a adoptar políticas y planes con la finalidad de mitigar las emisiones de gases de efectos invernadores y la transición hacia un modelo energético sostenible.

Estos objetivos de descarbonización de la economía y concretamente, del modelo de producción de la energía eléctrica que consumimos, se refrendan en la reciente legislación a nivel europeo. El Acuerdo de París de adoptado en la COP21 de diciembre de 2015, que entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, estableció un marco global para evitar un cambio climático peligroso manteniendo el calentamiento global muy por debajo de los 2°C y limitando su aumento a 1,5°C. Para ello, la Unión Europea se ha fijado una serie de objetivos

concretos para reducir progresivamente estas emisiones de efecto invernadero hasta el 2050. En 2018, la Comisión presentó la estrategia a largo plazo para una economía baja en carbono (neutra desde el punto de vista del clima) en 2050.

Previamente a este paso, el Marco sobre clima y energía para 2030 es el marco de actuación en materia y energía hasta el 2030 que contempla una serie de metas y objetivos políticos para toda la UE durante el periodo 2021-2030. Estos objetivos para el 2030 son:

- Al menos un 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (respecto a 1990).
- Al menos un 32% de cuota de energía renovables.
- Al menos un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

En España, actualmente está en fase de tramitación el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. De forma alineada con las políticas de la UE, el PNIEC pretende reducir, al menos, un 23% de las emisiones de efecto invernadero en 2030 con respecto a 1990 en España, lo que implica los siguientes niveles de mejora:

- 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Por lo tanto, España prevé para 2030 que las renovables aporten el 42% del uso final de la energía, y en vista a que antes del 2050 deberá tener un sistema eléctrico 100% renovable. El PNIEC establece objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables: un 24% para el año 2022 y un 30% para el año 2025. Esto supone que el parque renovable deberá aumentar en 12.000MW aproximadamente para el 2022 y en 29.000MW para el periodo 2020-2025 (de los cuales aproximadamente 25.000MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica).

Para el cumplimiento de todos estos objetivos, es necesaria la potenciación de la implantación de infraestructuras de producción de energía renovable. En este sentido, el Gobierno estatal (aparte de los comunitarios) ha aprobado recientemente un nuevo Real Decreto-ley con medidas para impulsar las energías renovables (Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica). Con normativas y políticas de este tipo, se pretende convertir la tradicional dependencia energética de los combustibles fósiles que ha caracterizado este país.

Aragón por su parte, también tiene su planificación energética orientada hacia la contribución de estos objetivos energéticos, priorizando el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y la eficiencia energética. Según datos del informe estadístico de energías renovables del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDEA), Aragón dispone del 7,3% de la potencia eléctrica instalada respecto todo el territorio español (aproximadamente la mitad de la cual corresponde a energía eólica), lo que supone unos 3.780MW.

Con el objetivo de impulsar y promover la instalación nuevas instalaciones de producción de energía renovable, el promotor presenta este proyecto con la finalidad de aprovechar este recurso natural en una zona con donde no existen infraestructuras de este tipo, para diversificar así la ubicación de estas instalaciones en el territorio y para acercar la producción de energía renovable a este entorno. El emplazamiento elegido para el proyecto dispone de un elevado recurso eólico y sería compatible con la legislación ambiental aplicable, por lo que se considera apropiado para fomentar el cumplimiento de los objetivos europeos y nacionales en materia de energías renovables.

### 1.5. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El objeto de este trabajo es evaluar los efectos que sobre el medio ambiente pudiera provocar la instalación y explotación del proyecto Parque Eólico "Pertusa", proponiendo las medidas correctoras necesarias para la reducción de los negativos hasta valores aceptables.

La organización del estudio responde al siguiente esquema:

- Introducción.

- Análisis de Alternativas.
- Localización del Proyecto.
- Descripción del proyecto técnico y sus acciones.
- Estudio del medio físico, biótico, perceptual y socioeconómico en el entorno del emplazamiento propuesto.
- Identificación y valoración de los impactos provocados por las acciones del proyecto en los factores ambientales.
- Propuesta de medidas preventivas y correctoras.
- Propuesta de Restauración.
- Programa de Vigilancia Ambiental.
- Por último, y como es preceptivo en los estudios de impacto ambiental, se incluyen los anejos fotográficos, cartográficos, de análisis de sinergias y vulnerabilidad del proyecto.
- En diciembre de 2022 se ha comenzado el estudio de ciclo anual de avifauna y quiropterofauna.



## 1.6. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL EIA

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico “Pertusa” se ha consultado a los siguientes organismos públicos (Ver Anexo 7 Información medioambiental del Gobierno de Aragón):

- Dirección General de Sostenibilidad – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón.
- Dirección General de Gestión Forestal – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón.
- Departamento de Educación, Cultura y Deporte – Dirección General de Cultura y Patrimonio – Gobierno de Aragón.

## 2. MARCO LEGAL

En el ámbito de la legislación autonómica, el Proyecto se ampara la Ley 11/2014, de 4 de diciembre del Gobierno de Aragón, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón que deroga a la Ley 7/2006, de 22 de junio del Presidente de la Comunidad Autónoma de Aragón, de Protección Ambiental de Aragón.

A nivel estatal, está amparado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

Las normas con contenidos ambientales que regulan esta actuación son:

### 2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

#### 2.1.1. GENERAL

- DIRECTIVA 2003/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de mayo de 2003 por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo

#### 2.1.2. RESIDUOS

- DIRECTIVA 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

#### 2.1.3. RUIDOS

- DIRECTIVA 2002/49/CE, del Parlamento y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- DIRECTIVA 2000/14/CE, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

#### 2.1.4. MEDIO NATURAL

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

- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- REGLAMENTO (CE) nº 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) nº 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) nº 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica
- DIRECTIVA 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- DIRECTIVA 97/62/CE del Consejo de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (DOCE nº L 305, de 08.11.97).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre (Diario Oficial nº L 206 de 22/07/1992).

#### 2.1.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- DIRECTIVA 2011/92/UE., del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011 Relativa a la Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente (DOUE L 26/1, 28 de enero de 2012).

## 2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

### 2.2.1. AGUAS

- ORDEN ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.

- REAL DECRETO 670/2013 de 6 de septiembre, por el que se modifica el reglamento del dominio público hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 abril.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

#### 2.2.2. ATMÓSFERA

- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

#### 2.2.3. RESIDUOS

- REAL DECRETO 17/2012, de 4 de mayo de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- LEY 22/2011, de 26 de julio de residuos y suelos contaminados.

#### 2.2.4. RUIDOS

- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- REAL DECRETO 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

### 2.2.5. MEDIO NATURAL

- LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por el que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- LEY 30/2014, de 3 de diciembre, de la Red de Parques Nacionales.
- REAL DECRETO 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 556/2011, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- REAL DECRETO 1424/2008, que determina la composición y las funciones de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, dicta las normas que regulan su funcionamiento y establece los comités especializados adscritos a la misma.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

### 2.2.6. FLORA Y FAUNA

- 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.
- 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.
- RESOLUCIÓN de 23 de febrero de 2000, de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (publicada en el "Boletín Oficial del Estado" de 29 de octubre y 11 de diciembre de 1985) en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997 y 1999 (BOE nº 60, de 10.03.00).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- 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 (BOE n° 310 de 28.12.95 y BOE n° 129, de 28.05.96).  
Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE n° 151, de 25.06.98).

- INSTRUMENTO de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas (BOE n° 199, de 20.08.82 y BOE n° 59 de 08.03.96).
- INSTRUMENTO de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de Septiembre de 1979 (BOE n° 121, de 21/05/1997).

#### 2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- LEY 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- DECRETO 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

#### 2.2.8. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- LEY 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- LEY 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de impacto ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero.
- Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas y por el que se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la Ordenación de los Aeropuertos de Interés General y su Zona de Servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

### 2.2.9. PATRIMONIO

- REAL DECRETO 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

## 2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

### 2.3.1. AGUA

- LEY 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 9/2007, de 29 de diciembre, por la que se modifica, la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 6/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón.
- LEY 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.

### 2.3.2. RESIDUOS

- ACUERDO de 14 de Abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- ORDEN de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).
- DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos (y modificación del 08/08/2008).
- DECRETO 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos industriales no peligrosos no susceptibles de valorización en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.



### 2.3.3. RUIDO

- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

### 2.3.4. MEDIO NATURAL

- DECRETO 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- DECRETO LEGISLATIVO 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- DECRETO 223/1998, de 23 de Diciembre, del Gobierno de Aragón, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón, por el que se establece el procedimiento administrativo para su declaración, se regula su registro y sus órganos de gestión.
- LEY 12/1997, de 3 de diciembre, Parques Culturales de Aragón.

### 2.3.5. FLORA Y FAUNA

- DECRETO 27/2015, de 24 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- RESOLUCIÓN de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- ORDEN de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- ORDEN de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.

- ORDEN de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- DECRETO 49/1995 de 28 de Marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

#### 2.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- LEY 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- LEY 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

### 3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente apartado expone la metodología utilizada en la realización del presente documento, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción del Parque Eólico "Pertusa", con el fin de compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural evitando en lo posible los impactos que se vayan a producir o si esto no es posible, diseñando medidas que minimicen, corrijan o compensen los impactos, siempre dentro del sistema de jerarquía de medidas<sup>1</sup>.

Los principales pasos seguidos en la realización del presente estudio de impacto ambiental son los siguientes:

- Recopilación de información bibliográfica existente sobre todos los datos medioambientales existentes en la zona en estudio.
- Recopilación de la legislación de aplicación en la materia.
- Análisis en gabinete de toda la información compilada.
- Estudios de campo orientados a complementar la información existente y analizada.

Una vez obtenida toda la información, se ha realizado un análisis exhaustivo de los resultados, estudiando todas las actuaciones y acciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar o compensar sus repercusiones sobre el medio.

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales derivadas del Parque Eólico, hay que considerar dos conceptos básicos:

- Factor medioambiental: cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental (Aguiló et. al., 1991).

---

<sup>1</sup> *Jerarquía de medidas establecida por el Banco Mundial (IFC, 2012):* establece la necesidad de adoptar medidas específicas siempre favoreciendo la anulación del impacto como primera opción, y cuando la anulación no sea posible, estableciendo medidas preventivas, correctoras y compensatorias, utilizando dicho orden jerárquico.

- Impacto medioambiental: alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella (Gómez, 1999).

Finalmente, se realiza una valoración de los impactos detectados en función de su extensión, recuperabilidad, reversibilidad, sinergias, etc. Resumiendo, esta valoración, en una matriz de impactos potenciales y otra de impactos residuales (generada una vez aplicadas las diferentes medidas correctoras y/o compensatorias propuestas).

Así mismo se incluye un Plan de Restauración de la zona afectada y un Plan de Vigilancia Ambiental que garantiza la correcta ejecución ambiental del proyecto.

**Patrimonio Arqueológico:** Se solicitará el permiso de prospección arqueológica superficial en la nueva zona afectada por el proyecto, debido a la modificación del mismo. Los resultados de dicha prospección, se adjuntarán al expediente administrativo.

## 4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La alternativa de implantación del parque eólico se ha desarrollado tras un análisis detallado de las posibles afecciones a zonas y espacios sensibles y tras consultas con la administración competente, de tal forma que la solución adoptada es la que presenta mínimas afecciones a esta área.

### 4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto de la comparación de alternativas es seleccionar la opción más favorable desde el punto de vista ambiental de entre todas las que sean técnica y económicamente viables.

Los aspectos ambientales a considerar incluyen tanto su interacción con el entorno natural como el posible beneficio social derivado. Con esta finalidad, el presente informe ambiental somete a valoración tanto el área seleccionada para la construcción del parque eólico como la ubicación de cada uno del aerogenerador y sus infraestructuras asociadas.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final.

Para el análisis de alternativas, se han agrupado el conjunto de variables analizadas orientándolas a aquellas acciones básicas que, en función de la naturaleza de la obra proyectada, puedan suponer afecciones a los diferentes elementos del medio considerados.

- **Legislación.** Se tendrá en cuenta la legislación vigente y las disposiciones legales de protección del territorio
- **Exclusión de áreas.** No se podrá proyectar la instalación sobre construcciones, pueblos, zonas arqueológicas y balsas de agua. Se intentará realizar el proyecto lo más alejado posible de los pueblos presentes dentro del ámbito de estudio.
- **Orografía del terreno.** Se realizará un estudio de la orografía de la zona para minimizar los movimientos de tierras, ubicando correctamente las instalaciones en zonas accesibles. Se intentará dar preferencia a los emplazamientos menos visibles en el entorno
- **Minimización de los impactos medioambientales** que pueden tener sobre el entorno y las figuras de especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios

Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).

- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a aquellos terrenos agrícolas con mayor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- **Vegetación natural.** Se respetará la vegetación natural evitando en el posible afectar a aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- **Estudio de accesos.** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.
- **Impacto paisajístico.** Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio.
- **Hidrología.** Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

#### 4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

En todo estudio de alternativas resulta pertinente barajar la **Alternativa 0**, es decir, aquella que supone la **NO** realización del proyecto. De esta forma, no se produciría ninguna afección sobre el medio natural, pero tampoco se vería beneficiada la socioeconomía de la zona debido a que no se mejorarían infraestructuras, no se crearían puestos de trabajo, no se realizarían retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc. Por otro lado, la no realización del proyecto implicaría no aprovechar un recurso renovable que reduce la emisión de gases de efecto invernadero respecto del uso de otras fuentes de energía.

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de España, que actualmente está en fase de tramitación el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. De forma alineada con las políticas de la UE, el PNIEC pretende reducir, al menos, un 23% de las emisiones de efecto invernadero en 2030 con respecto a 1990 en España, lo que implica los siguientes niveles de mejora:

- 23% de reducción de emisiones de GEI respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Por lo tanto, España prevé para 2030 que las renovables aporten el 42% del uso final de la energía, y en vista a que antes del 2050 deberá tener un sistema eléctrico 100% renovable. El PNIEC establece objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables: un 24% para el año 2022 y un 30% para el año 2025. Esto supone que el parque renovable deberá aumentar en 12.000MW aproximadamente para el 2022 y en 29.000MW para el periodo 2020-2025 (de los cuales aproximadamente 25.000MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica).

Aragón por su parte, también tiene su planificación energética orientada hacia la contribución de estos objetivos energéticos, priorizando el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables y la eficiencia energética. Según datos del informe estadístico de energías renovables del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDEA), Aragón dispone del 7,3% de la potencia eléctrica instalada respecto todo el territorio español (aproximadamente la mitad de la cual corresponde a energía eólica), lo que supone unos 3.780MW.

Resumiendo, las características más relevantes de esta alternativa son las siguientes:

- *Coste económico cero, se trata de la alternativa más económica.*
- *No representa ningún beneficio social.*
- *No se generan efectos ambientales directos negativos.*
- *No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, puesto que se opta por no actuar.*

Por todo ello, la Alternativa 0 queda descartada, y únicamente cabe valorar las distintas repercusiones de las alternativas que se describen a continuación.



### 4.3. SELECCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico consta de 12 aerogeneradores de 3,8 MW y 1 aerogenerador de 4,4 MW de potencia unitaria. La potencia total de la instalación quedará limitada a 50 MW en la subestación del parque eólico.

Los aerogeneradores que se van a instalar son del fabricante Siemens Gamesa modelo SG170 – 3,8 / 4,4 MW, de 115 metros de altura de buje y rotor de 170 metros.

Un elemento a tener en cuenta es que entre los aerogeneradores ha de mantenerse siempre un pasillo libre entre puntas de palas, a la altura de buje, igual o superior a 1,5 veces el diámetro del rotor del aerogenerador de mayor tamaño de las palas, tal y como viene establecido en el Decreto 124/2010, de 22 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Cabe mencionar que, las tres alternativas se encuentran dentro del Plan de Recuperación del Cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*).

Una vez consideradas estas premisas, se estudian las siguientes alternativas:

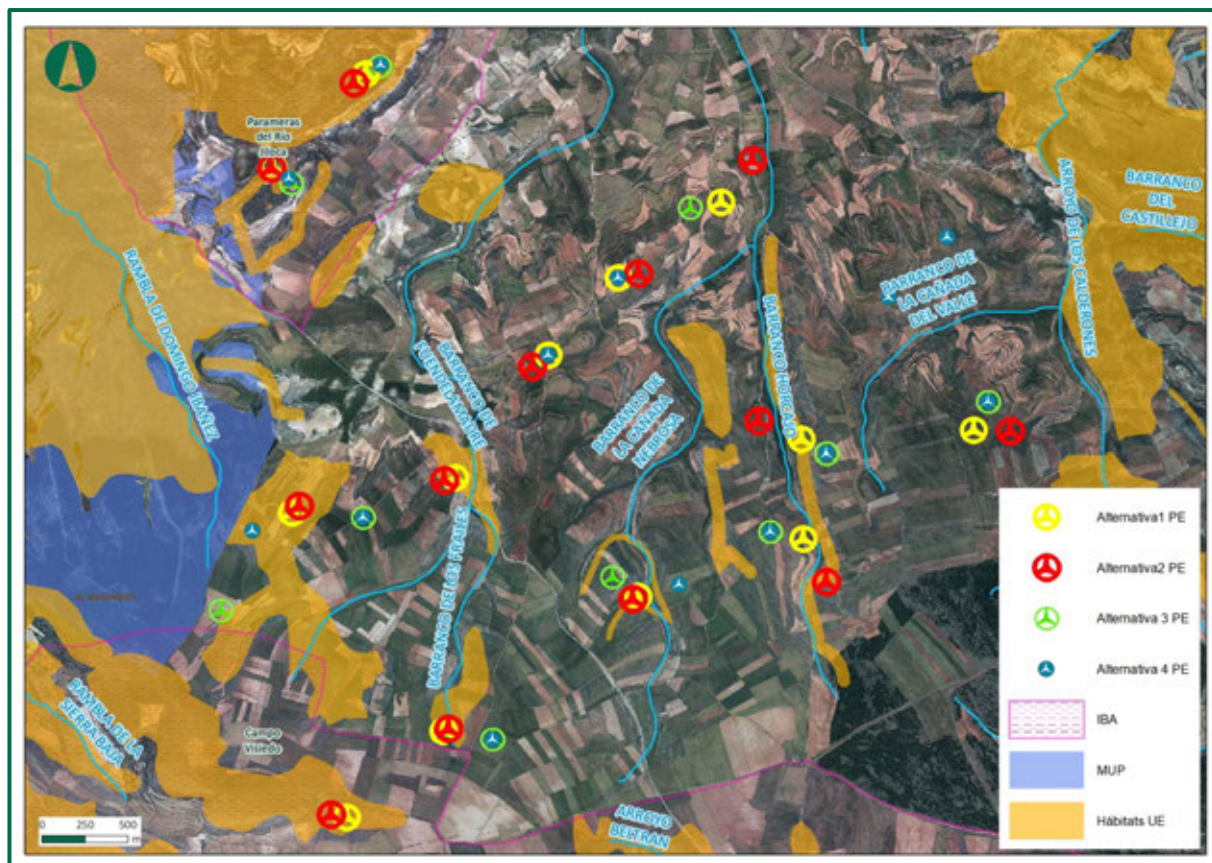


Figura 1. Alternativas del futuro parque eólico.

#### 4.3.1. ALTERNATIVA 1

Esta Alternativa implica la ubicación de 13 aerogeneradores en los municipios de Cosa y Alpeñés.

Esta alternativa ubica 7 aerogeneradores en el hábitat 4090 “Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga”.

Hay tres aerogeneradores localizados en la IBA “Parameras del río Jiloca”.

En cuanto a la red hidrológica, hay diversos barrancos, arroyos y ramblas por el entorno de la alternativa. En este caso, hay dos aerogeneradores ubicados a menos de 100 m de barrancos.

No se afecta a Red Natura, ni a Montes de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

La alternativa afecta en su totalidad al Plan de Recuperación del Cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*).

En cuanto al Índice de Sensibilidad Ambiental, los aerogeneradores se localizan en zona de Alta (dos de ellos) y moderada (11 aerogeneradores).

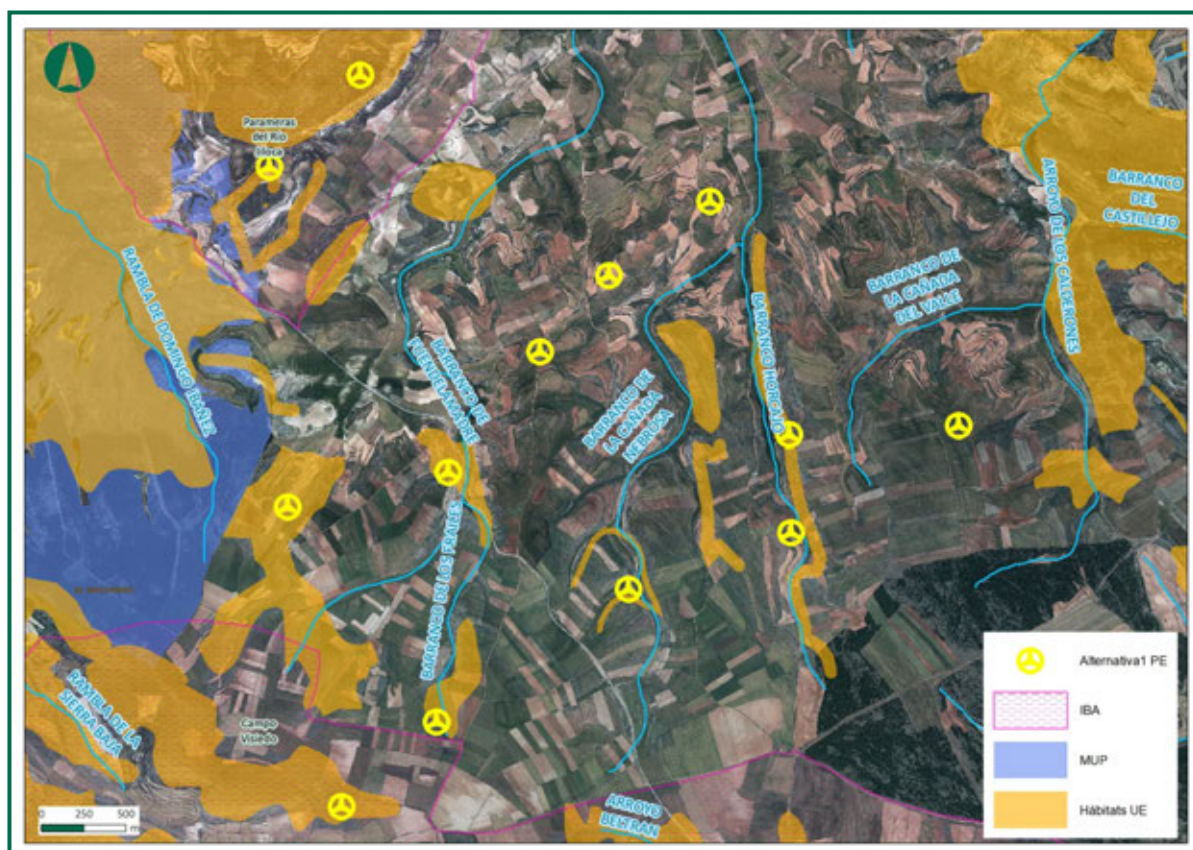


Figura 2. Localización de los aerogeneradores en la Alternativa 1.

#### 4.3.2. ALTERNATIVA 2

Esta Alternativa implica la ubicación de 13 aerogeneradores en los municipios de Cosa y Alpeñés.

Esta alternativa ubica 7 aerogeneradores en el hábitat 4090 “Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga”.

Hay tres aerogeneradores localizados en la IBA “Parameras del río Jiloca”.

En cuanto a la red hidrológica, hay diversos barrancos, arroyos y ramblas por el entorno de la alternativa. En este caso, hay 3 aerogeneradores ubicados a menos de 100 m de barrancos.

No se afecta a Red Natura, ni a Montes de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.



En cuanto al Índice de Sensibilidad Ambiental, los aerogeneradores se localizan en zona de Alta (3 de ellos) y moderada (10 aerogeneradores).

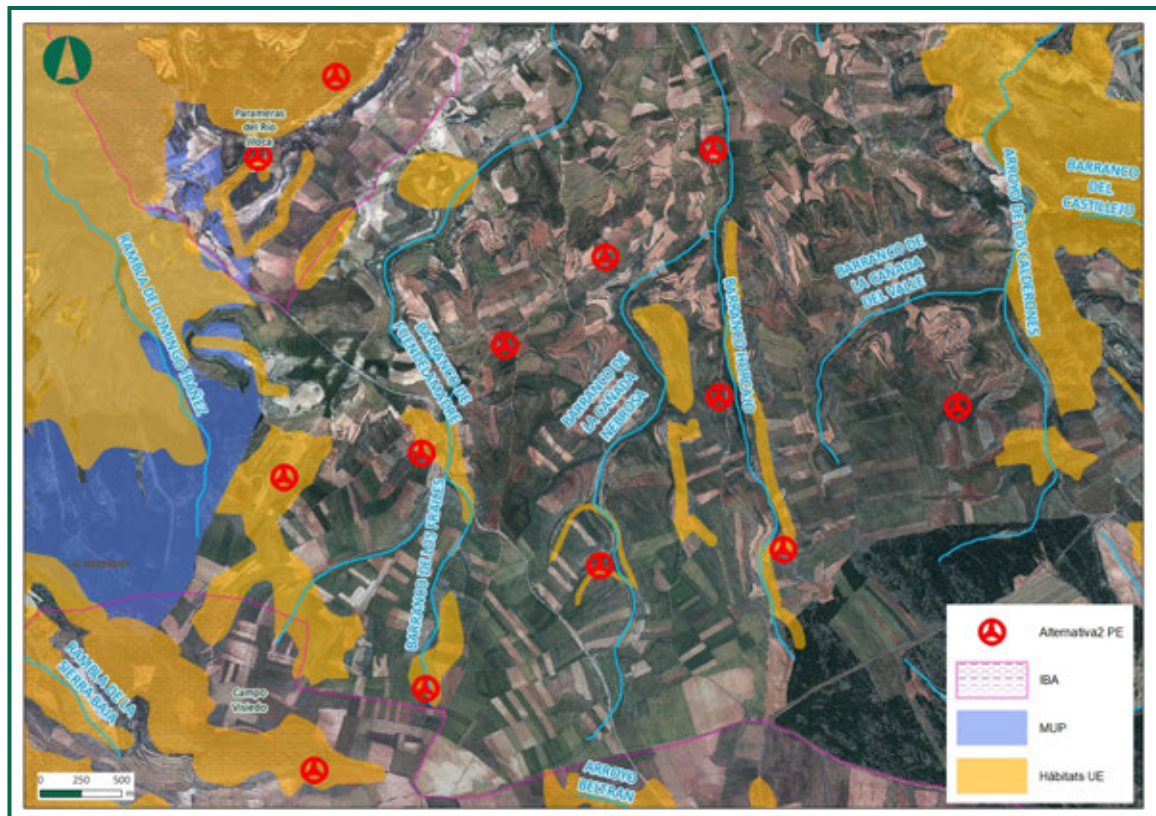


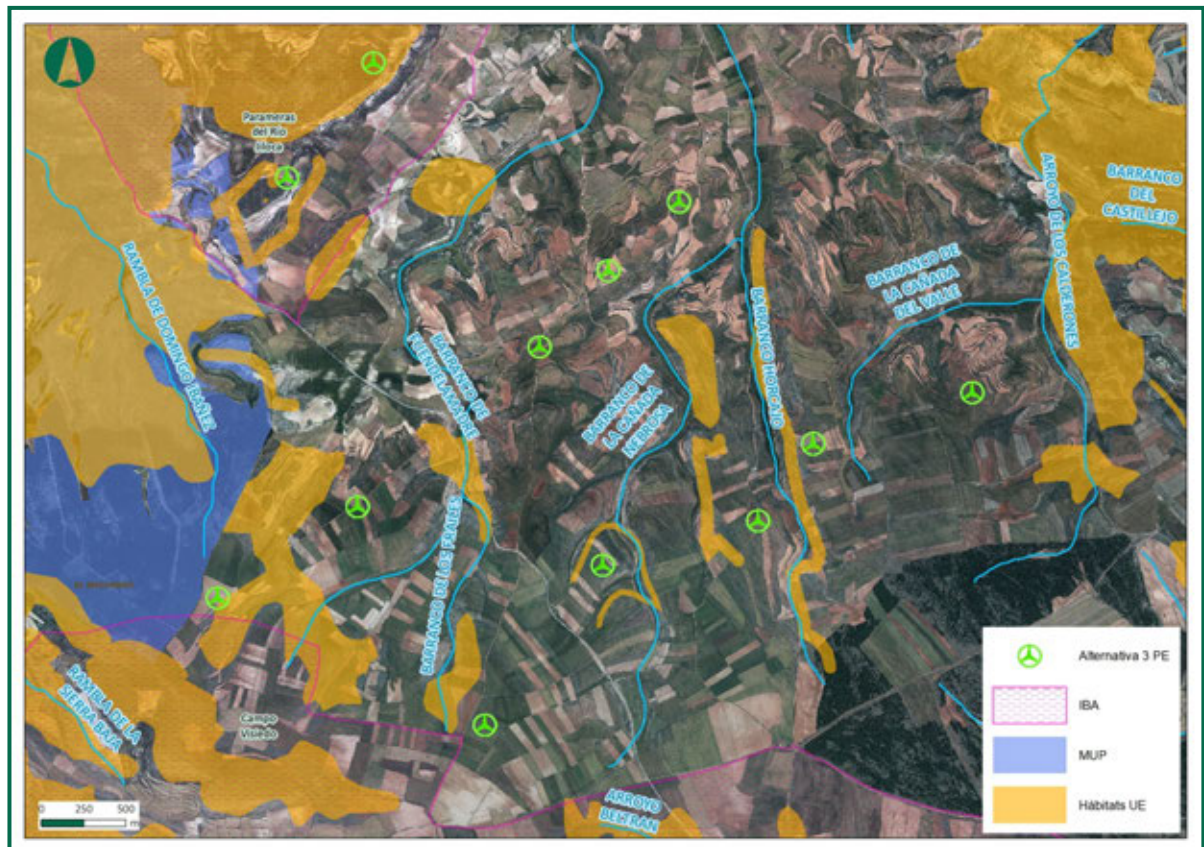
Figura 3. Localización de los aerogeneradores en la Alternativa 2.

### 4.3.3. ALTERNATIVA 3

Esta alternativa ubica 1 aerogenerador en el hábitat 4090 “Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga”.

Hay dos aerogeneradores localizados en la IBA “Parameras del río Jiloca”.

En cuanto al Índice de Sensibilidad Ambiental, los aerogeneradores se localizan en zona de Alta (uno de ellos) y moderada (12 aerogeneradores).



Esta alternativa ubica 1 aerogenerador en el hábitat 4090 “Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga”.

Hay dos aerogeneradores localizados en la IBA “Parameras del río Jiloca”.

En cuanto a la red hidrológica, hay diversos barrancos, arroyos y ramblas por el entorno de la alternativa. En este caso, todos los aerogeneradores están ubicados a más de 100 m de distancia de los barrancos.

No se afecta a Red Natura, ni a Montes de Utilidad Pública ni a Vías pecuarias.

La alternativa afecta en su totalidad al Plan de Recuperación del Cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*).

En cuanto al Índice de Sensibilidad Ambiental, los aerogeneradores se localizan en zona de Alta (uno de ellos) y moderada (12 aerogeneradores).

Esta alternativa surge de la adecuación de la alternativa 3, con los resultados del estudio de avifauna realizado hasta la fecha. Dado que se va teniendo conocimiento de la zona y de las áreas más sensibles para la avifauna, el promotor ha mejorado la anterior alternativa 3, ubicando los aerogeneradores lejos de las zonas de mayor afluencia de especies tales como Buitre leonado, Alondra ricotí, Águila calzada, Aguilucho lagunero, etc. Para ello se han reubicado tres aerogeneradores.





La alternativa a seleccionar ha de ser una solución viable y sostenible, desde el punto de vista técnico, económico, y medioambiental. Su definición es el resultado de los diferentes estudios e inventarios realizados para el presente documento.

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Hidrología	*	*	***	***
Ocupación suelo	**	**	***	***
Geología	**	**	**	**



VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Salud humana	***	***	***	***
Accesibilidad	***	***	***	***
Vegetación	*	*	**	**
Fauna	*	*	*	**
RED NATURA 2000	***	***	***	***
IBA	**	**	**	**
Vías Pecuarias	***	***	***	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***	***
Paisaje	*	*	*	*
Patrimonio Cultural	**	**	**	**
Ruido	**	**	**	**
Socioeconomía	***	***	***	***
Sensibilidad Ambiental	**	**	**	**
Viabilidad técnica y económica	***	***	***	***

Tabla 1. Valoración de las afecciones de cada una de las alternativas.

A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, a continuación se realiza una explicación de los **impactos potenciales considerados para las alternativas planteadas**.

#### 4.4.1. IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

El potencial impacto sobre la calidad de las aguas del entorno, derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción del parque eólico así como por la instalación de fosas de limpieza para limpieza de las cubas de hormigón.

En la zona del proyecto, en relación a la hidrología, cabe destacar que en la zona de implantación hay una red de barrancos y vales que drenan el territorio y vierten sus aguas a los territorios cercanos del parque eólico.

El potencial impacto sobre la escorrentía y el drenaje, viene dado de la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de accesos que van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menor medida de las redes naturales de drenaje.

De igual modo, cabe tener en cuenta la afección potencial indirecta en su entorno más inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos, sobre la red hidrográfica.

Las cuatro alternativas tienen barrancos en sus alrededores, pero las alternativas 3 y 4 se han diseñado evitando los barrancos, alejando los aerogeneradores y utilizando los caminos existentes.

#### 4.4.2. OCUPACIÓN DE SUELO, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y RESIDUOS

La superficie de ocupación se estima de similares características, pero en la alternativa 3 y la 4, hay menor afección a la vegetación natural del entorno, por lo que se estima que los movimientos de tierra y desbroces serán menores frente a las otras dos alternativas.

#### 4.4.3. IMPACTO SOBRE LA GEOLOGÍA

Las alternativas se plantean en zonas de una geología y litología de similares características. El potencial impacto de la compactación del suelo viene dado como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

En este aspecto, se valoran las tres alternativas por igual.

#### 4.4.4. IMPACTO SOBRE LA SALUD HUMANA

Durante el periodo de construcción la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto

invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, y CO<sub>2</sub>) y partículas (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>).

En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque.

Por otro lado, la generación de energía renovable, evitará el consumo de petróleo y la emisión de CO<sub>2</sub>, generando electricidad para uso doméstico e industrial. Por tanto, se considera que el impacto será positivo.

#### 4.4.4.1. IMPACTO SOBRE LA ATMÓSFERA-CAMBIO CLIMÁTICO

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc.

En este caso, el impacto de las 3 alternativas va a ser similar

La accesibilidad a las 3 alternativas es buena.

En fase de explotación, al tratarse de un proyecto de generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable, **su desarrollo tiene un impacto positivo directo en la protección del medio ambiente debido a las emisiones evitadas a la atmósfera (CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>) a la vez que contribuye a reducir la dependencia energética de España y el coste total de la actividad de suministro de energía eléctrica, con repercusión directa en todos los consumidores.**

#### 4.4.5. IMPACTO SOBRE LA VEGETACIÓN

Las tres alternativas se sitúan en el Hábitat de Interés Comunitario 4090, pero las alternativas tres y cuatro presentan menor afección (un aerogenerador frente a los 6 de las alternativas 1 y 2).

#### 4.4.6. IMPACTO SOBRE LA FAUNA

En cuanto a la fauna se refiere, las mayores afecciones se producirán sobre las aves, mamíferos y quirópteros por la fragmentación de hábitat; además, en fase de operación, el potencial riesgo de colisión se muestra semejante para las 3 alternativas, dado que muestran el mismo número de máquinas. Las tres alternativas ubican dos aerogeneradores en IBA. La alternativa 4 se ha perfeccionado con respecto a la 3, tras ir conociendo la zona con el estudio de avifauna que se viene realizando desde diciembre de 2022.

#### 4.4.7. IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES

Para la valoración de los espacios naturales se tienen en cuenta espacios naturales protegidos, hábitats de interés, zonas de la Red Natura 2000, Montes de Utilidad Pública, vías pecuarias etc. Los únicos espacios de este tipo directamente afectados son los Hábitats de Interés Comunitario por las tres alternativas, pero en el caso de la alternativa 3 y 4 es más favorable la implantación.

#### 4.4.8. IMPACTO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Ninguna de las tres alternativas afecta al dominio público pecuario.

#### 4.4.9. IMPACTO SOBRE MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)

Ninguna de las tres alternativas afecta a MUP.

#### 4.4.10. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se llevará a cabo un estudio de campo previo para determinar las afecciones reales de cada una de las alternativas planteadas.

Se valorará por tanto, los bienes materiales, el patrimonio cultural, así como los aspectos arquitectónicos y arqueológicos del entorno.

#### 4.4.11. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Para la valoración del paisaje hay que tener en cuenta la existencia de otras infraestructuras de las mismas características, el grado de antropización del medio, el número de observadores, las características orográficas, etc. El paisaje afectado por las tres alternativas

es idéntico, ya que se ubican en la misma zona a muy poca distancia una de otra. Así pues, la afección sobre el paisaje podría resultar similar en las cuatro propuestas.

Las repercusiones sobre la morfología del paisaje procederán de las tareas de acondicionamiento de los terrenos durante la obra y consistirán en: movimientos de tierra y explanaciones, la apertura de nuevos viales y acondicionamiento de los existentes, la excavación de zanjas, etc.

#### 4.4.12. IMPACTO SOBRE EL RUIDO

En cuanto al ruido generado por el trasiego de la maquinaria, en las tres alternativas se puede valorar igualmente, así como el generado ya que las tres alternativas cuentan con una máquina.

#### 4.4.13. IMPACTO SOBRE LA SOCIOECONOMÍA

Para realizar la valoración socioeconómica hay que tener en cuenta tanto las afecciones negativas como positivas sobre los cotos de caza, el turismo, las infraestructuras, etc. Los impactos potenciales negativos sobre estos resultan similares en las tres alternativas, así como el potencial impacto positivo sobre los municipios en los que se asienta.

La actividad de construcción tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales.

La actividad de operación y mantenimiento se prolongará durante toda la vida útil del proyecto, que se estima en 30 años, y su impacto económico, por tanto, será elevado.

El desarrollo de la instalación supondrá un impacto positivo en términos de generación de empleo a nivel local, especialmente en términos de empleo inducido.

Para el desarrollo de la instalación se buscará el alcanzar acuerdos con un elevado porcentaje de los propietarios afectados por el mismo, formalizando, principalmente, acuerdos de arrendamiento que suponen un ingreso anual para sus titulares por lo que los ingresos derivados del arrendamiento de terrenos se configuran como una renta adicional con repercusión directa en el entorno inmediato del proyecto.

Del mismo modo, el desarrollo del proyecto supondrá un notable impacto en los ingresos fiscales de las corporaciones municipales afectadas.

Por lo que la repercusión socioeconómica de las tres alternativas se considera positiva.

#### 4.4.14. INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una **herramienta** que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una **zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio**.

En relación con ello, las tres alternativas se ubican en zona de alta y moderada sensibilidad para la instalación de parques eólicos:

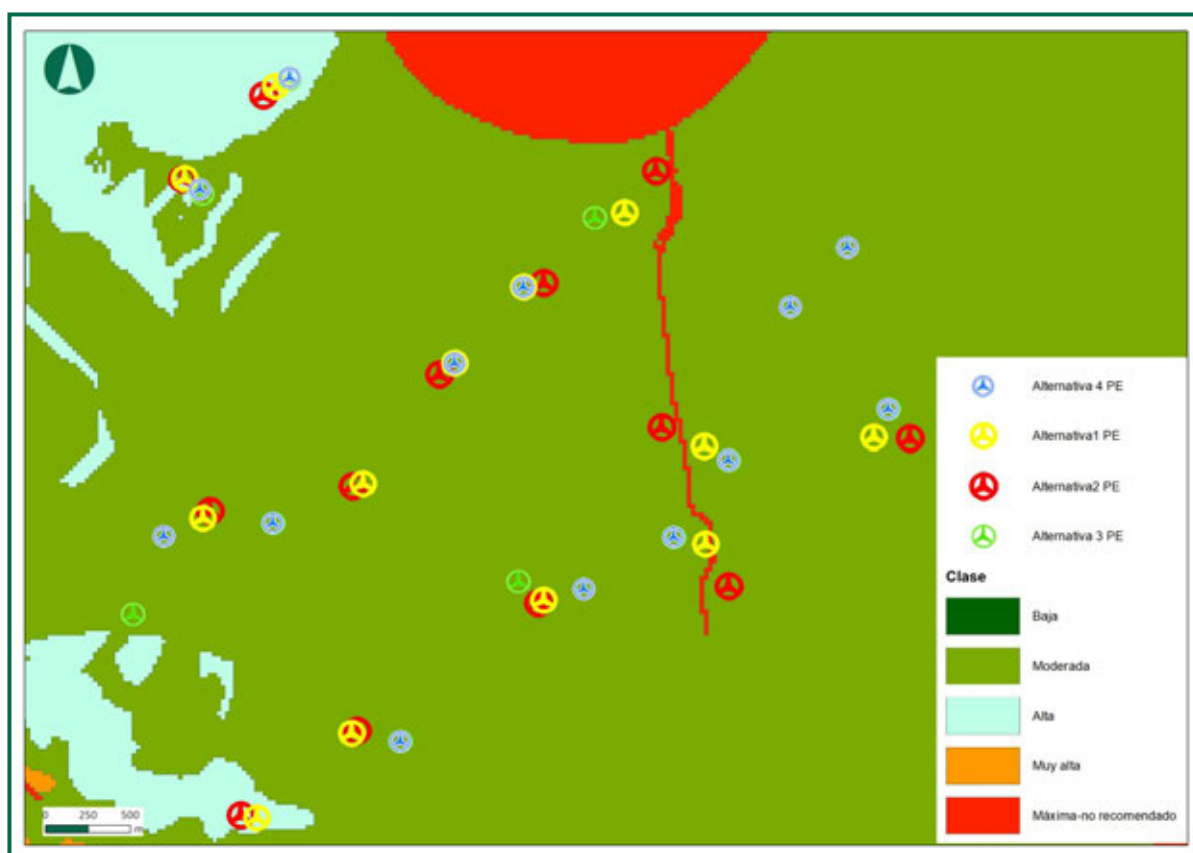


Figura 6. Índice de Sensibilidad Ambiental.

#### 4.4.15. VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

Cabe destacar que la accesibilidad a la zona de las cuatro alternativas es similar.

En cuanto a la viabilidad técnica y económica, las cuatro alternativas resultan viables.

#### 4.4.16. ALTERNATIVA SELECCIONADA

La Alternativa 4 ha sido seleccionada tras haber sido sometida un proceso de análisis y perfeccionamiento en estudio, reubicando la posición del parque eólico no sólo con criterios técnicos, sino teniendo en cuenta, además, las distintas afecciones ambientales, principalmente sobre la hidrología y los Hábitats de Interés Comunitarios, así como los resultados que se han ido obteniendo del estudio de avifauna.

En la siguiente figura se muestra la implantación de la alternativa 4 seleccionada:

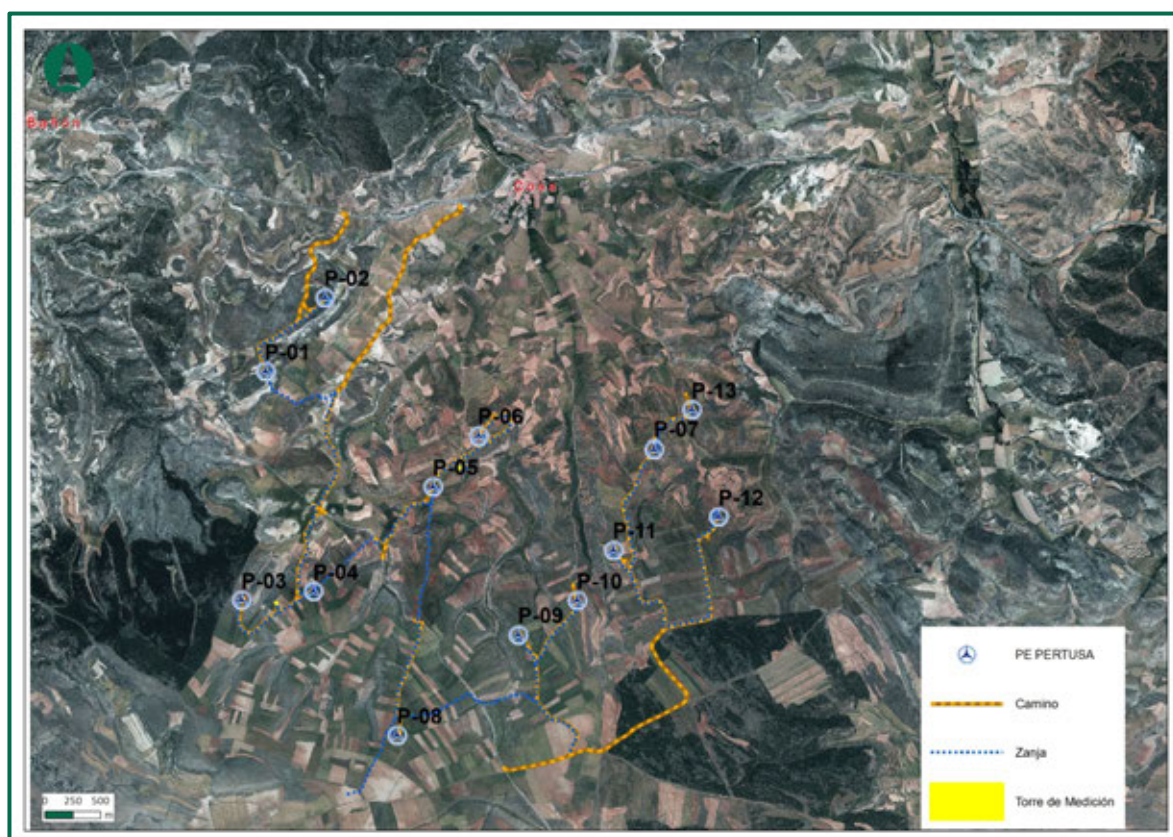


Figura 7. Localización de la zona de estudio.



## 5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se procede a estudiar la ubicación de la actividad proyectada, así como a exponer aspectos generales sobre la oportunidad del proyecto en curso.

La zona de implantación del parque eólico "Pertusa" se encuentra en los términos municipales de Cosa y Rubielos de la Cérda (Comarca del Jiloca) y Alpeñés (Comarca de la Comunidad de Teruel) todos ellos en la provincia de Teruel. En concreto se sitúa en la Hoja nº 517 "Argente" a escala 1:50.000 del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura son las 30TXL51 y 30TXL52.

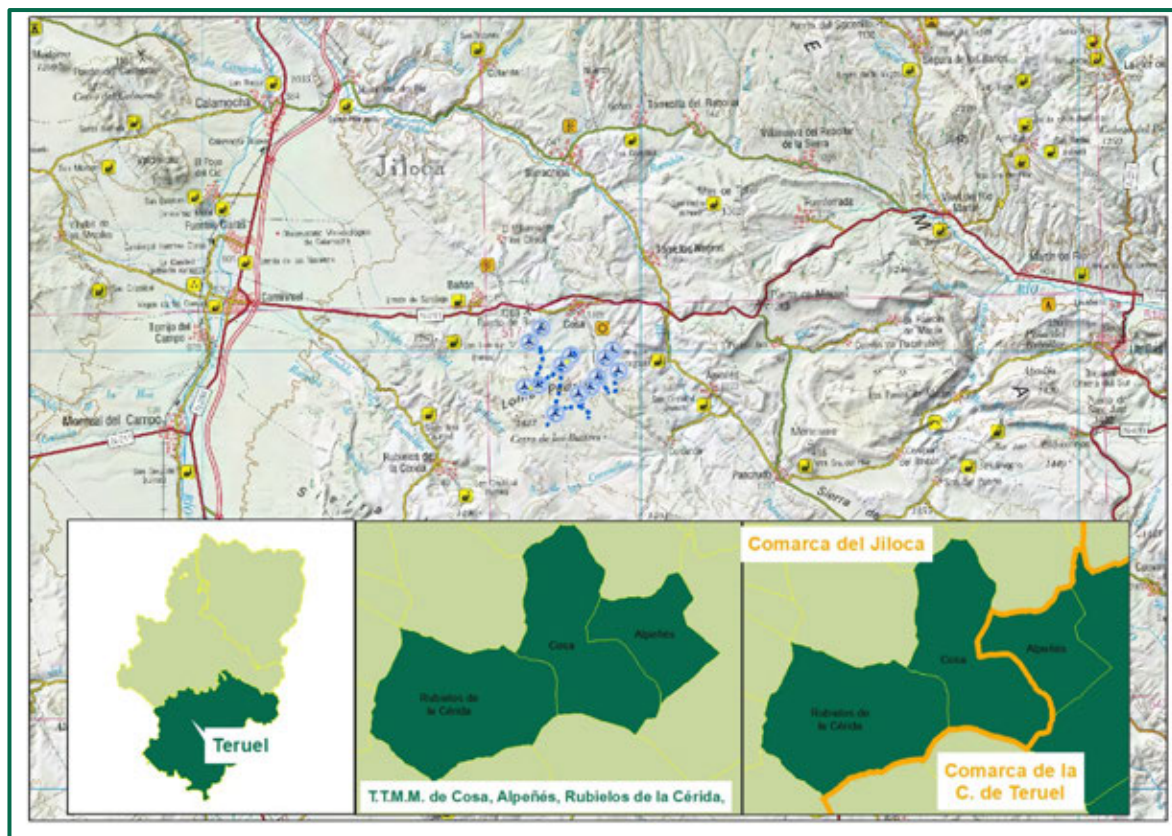


Figura 8. Localización de la zona de estudio.



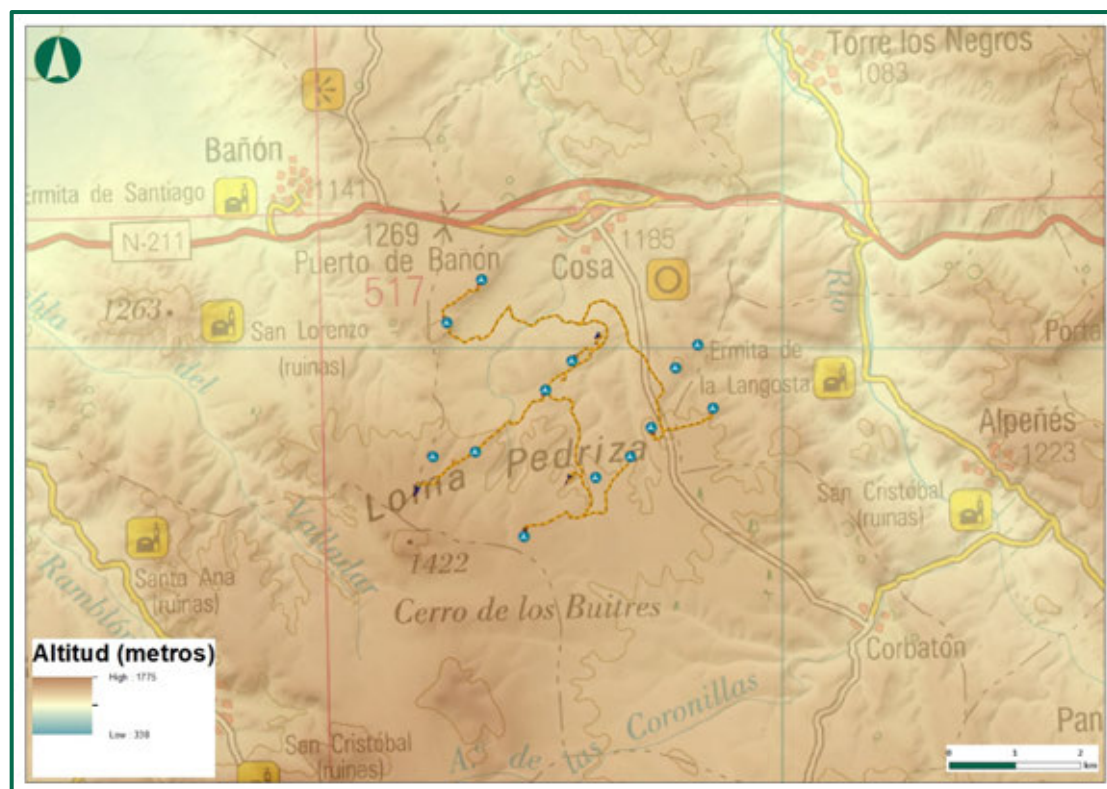


Figura 9. Variación altitudinal del ámbito de estudio.

El acceso al parque eólico parte desde el PK 133,5 de la Carretera N-211 y el PK 134,5 de la Carretera N-211-A (la antigua nacional 211).

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

Este marco de estudio usado en la cartografía es el general, en el que se encuadran la mayor parte de los elementos estudiados: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes.

Para determinados elementos se ha usado diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas. Habiéndose utilizado un ámbito de 20 km de radio desde el centro del parque para el cálculo de la cuenca visual así como para la evaluación de los efectos sinérgicos a nivel interproyecto.

A continuación, se adjunta el archivo .kmz para visualizar sobre Google Earth, donde figuran la modelización 3D del parque, la evacuación y la localización del acceso a los aerogeneradores.



Z-PE PERTUSA.kmz

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El Parque Eólico consta de 12 aerogeneradores de 3,8 MW de potencia unitaria y 1 aerogenerador de 4,4 MW. La potencia total de la instalación es de 50 MW en la subestación del parque eólico.

El aerogenerador que se van a instalar es del fabricante Siemens Gamesa modelo SG170 – 3,8 / 4,4 MW, de 115 metros de altura de buje y rotor de 170 metros.

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación con las celdas de protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto mediante una red subterránea de media tensión, llevando la energía generada hasta la subestación de transformación PERSA 30/220 kV, subestación objeto de otro proyecto.

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque. La red de comunicaciones y de tierras discurrirá por la misma zanja que la de media tensión hasta la subestación.

Además, el parque eólico se completará con una red de viales interiores y de acceso al parque siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar y las plataformas necesarias para la ubicación de grúas y transportes empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Se instalarán dos torres de medición permanentes de parque eólico para obtener detalles del recurso eólico.

## 6.2. AEROGENERADORES

El Parque Eólico PERTUSA consta de 12 aerogeneradores de 3,8 MW y 1 aerogenerador de 4,4 MW de potencia unitaria del modelo SG170 de Siemens Gamesa (o similar) de, 115 metros de altura de buje y diámetro de rotor de 170 metros. La potencia total del parque es de 50 MW.

### 6.2.1. COORDENADAS DEL AEROGENERADOR

Las coordenadas de los aerogeneradores que compone el Parque Eólico Pertusa son las siguientes:

Aerogeneradores	Coordenadas ETRS89 UTM 30N	
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
P01	654.876	4.520.403
P02	655.408	4.521.064
P03	654.664	4.518.360
P04	655.349	4.518.465
P05	656.380	4.519.377
P06	656.786	4.519.826
P07	658.359	4.519.711
P08	656.058	4.517.147
P09	657.142	4.518.048
P10	657.671	4.518.355
P11	657.996	4.518.808
P12	658.937	4.519.106
P13	658.698	4.520.060

### 6.2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL AEROGENERADOR

El aerogenerador a instalar en el Parque Eólico PERTUSA es el modelo SG170 – 3,8 /4,4MW de Siemens Gamesa.

Este aerogenerador de tres palas orientado a barlovento con diámetro de rotor de 170 m dispone de un sistema de orientación eléctrico activo con control activo del paso de las palas y generador de velocidad variable con sistema convertidor electrónico de potencia.

El aerogenerador va montado sobre una torre tubular de acero de 115 m de altura.

En la tabla siguiente se muestran las principales características del aerogenerador.

Características del aerogenerador	
Modelo	Siemens Gamesa SG170 (o similar)
Potencia	3.800 kW / 4.400 kW
Diámetro de rotor	170 m
Altura de buje	115 m
Número de palas	3
Área de barrida	22.698 m <sup>2</sup>
Paso	Variable
Tensión	690 V
Frecuencia de red	50 Hz
Orientación del rotor	Barlovento

### Rotor

La velocidad del rotor se regula mediante una combinación de ajuste del ángulo de inclinación de las palas y control de par del generador / convertidor. El rotor gira en el sentido de las agujas del reloj en condiciones normales de funcionamiento cuando se ve desde una ubicación contra el viento.

El rango completo del ángulo de inclinación de la pala es de aproximadamente 90 grados, con la posición de cero grados con la pala plana respecto al viento predominante. Con el posicionamiento de las palas en la posición de aproximadamente 90 grados se logra un frenado aerodinámico del rotor lo que reduce la velocidad del rotor.

### Sistema de control de paso de pala

El rotor utiliza un sistema de paso para proporcionar un ajuste del paso de la pala durante la operación.

El controlador de paso activo permite que el rotor de la turbina eólica regule la velocidad cuando está por encima de la velocidad nominal del viento. La energía de las ráfagas de viento por debajo de la velocidad nominal del viento se captura permitiendo que el rotor se acelere.

Se proporciona un respaldo independiente para impulsar cada pala con el fin de que las palas estén en posición de parada y apagar el aerogenerador en caso de un corte de la línea u otra fallo. Al tener las tres palas equipadas con un sistema de paso independiente, se proporciona redundancia de la capacidad de frenado aerodinámico de las palas individuales.

## Buje

El buje permite conectar las tres palas al eje principal de la turbina. El buje también aloja el sistema de paso de las palas y está montado directamente en el eje principal. Para realizar los trabajos de mantenimiento, se puede acceder al buje a través de una de las tres trampillas en la zona cercana al techo de la góndola.

## Multiplicadora

La multiplicadora del aerogenerador está diseñada para transmitir potencia de torsión entre el rotor de la turbina de bajas revoluciones y el generador eléctrico de altas revoluciones. La multiplicadora tiene un diseño planetario / helicoidal de múltiples etapas. Va montada en la bancada de la turbina eólica estando su montaje diseñado para reducir la vibración y la transferencia de ruido a la bancada. Está lubricada por un sistema de lubricación forzada y refrigerada y un filtro ayuda a mantener la limpieza del aceite.

## Sistema de frenado

El sistema de paso de las palas actúa como el principal sistema de frenado del aerogenerador. El frenado en condiciones normales de funcionamiento se logra alejando las palas del viento. Solo se requieren dos palas de rotor en posición de parada para desacelerar el rotor de manera segura en modo inactivo.

## Generador

El generador es un generador de inducción doblemente alimentado. Está montado en el bastidor del generador con un montaje diseñado para reducir la vibración y la transferencia de ruido a la bancada.

## Sistema de orientación

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo. Un cojinete colocado entre la góndola y la torre facilita el movimiento de orientación. Los engranajes del sistema de orientación engranan con el engranaje del cojinete y dirigen el aerogenerador para seguir el viento. El sistema de accionamiento de orientación contiene un freno automático. Este freno

se activa cuando el accionamiento de orientación no está funcionando e impide que los accionamientos se carguen debido a condiciones de viento turbulento.

El controlador activa los accionamientos de orientación para alinear la góndola con la dirección del viento basándose en el sensor de veleta montado en la parte superior de la góndola.

El aerogenerador registra la posición de orientación de la góndola después de una rotación excesiva en una dirección, el controlador automáticamente hace que el rotor se detenga, desenrolla los cables internos y reinicia la turbina eólica.

### Torre

El aerogenerador está montado en la parte superior de una torre de acero tubular (115m de altura del buje). El acceso a la turbina se realiza a través de una puerta en la base de la torre. Se incluyen plataformas de servicio internas e iluminación interior. Una escalera proporciona acceso a la góndola y también admite un sistema de protección contra caídas.

### Góndola

La góndola o nacelle alberga los componentes principales del aerogenerador. El acceso desde la torre a la góndola se realiza a través de la parte inferior de la góndola. La góndola está ventilada e iluminada por luces eléctricas. Una trampilla proporciona acceso a las palas y al buje.

### Sistema de control

El aerogenerador se puede controlar localmente. Las señales de control también se pueden enviar desde un ordenador remoto a través de un sistema de control de supervisión y de adquisición de datos (SCADA), con capacidad de bloqueo local proporcionada en el controlador de la turbina.

Los interruptores de servicio en la parte superior de la torre evitan que el personal de servicio en la parte inferior de la torre opere ciertos sistemas de la turbina mientras el personal de servicio está en la góndola. Para anular cualquier operación de la turbina eólica, los botones

de parada de emergencia ubicados en la base de la torre y en la góndola se pueden activar para detener la turbina en caso de una emergencia.

### 6.3. TORRES DE MEDICIÓN

Se instalará dos torres de medición permanentes de parque eólico que será autosoportadas con una altura similar a la altura de buje de los aerogeneradores, en este caso de 115 metros, en las posiciones que se detallan a continuación:

Coordenadas ETRS89 UTM 30N		
Torre de medición	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
MM-P1	654.972	4.518.329
MM-P2	656.615	4.519.545

Tabla 2: coordenadas de las torres de medición

Las torres se instalan con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores. Es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello la torre se conectará al equipo de servicios auxiliares de la turbina más cercana a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica directamente hasta la subestación.

Gracias a estas torres se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

También la torre está balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

La correcta medición del viento es fundamental para un aprovechamiento eólico económico en una ubicación determinada. Es por ello por lo que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión.



Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo podremos comparar la velocidad registrada en las torres de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores.

## 6.4. OBRA CIVIL

Para diseñar los elementos de obra civil del Parque Eólico se han tenido en cuenta las especificaciones del fabricante de aerogeneradores.

### 6.4.1. VIALES DEL PARQUE EÓLICO

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta el aerogenerador, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Anchura del vial: 6 m
- Radio de curvatura: mayor o igual que 65 m con sobreancho en función de especificaciones del fabricante.
- Pendientes en viales de firme de zahorra: recta 10%, curva 7%.
- Pendientes en viales de firme de pavimento mejorado: recta 13%, curva 10%.
- Sección de firme en tierra formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 25cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.

- Sección de firme pavimento mejorado formada por dos capas: 10 cm de espesor de pavimento mejorado y 25cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 1 m de anchura y 50 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

### Acceso al parque eólico

El acceso al parque eólico parte desde el PK 133,5 de la Carretera N-211 y el PK 134,5 de la Carretera N-211-A (la antigua nacional).

### Viales interiores

Para acceder a cada aerogenerador y a las torres meteorológicas, se han diseñado 22.086 metros de viales.

#### 6.4.2. PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Las plataformas de montaje del aerogenerador presentaran las siguientes características:

- Pendiente máxima ..... 1 % transversal
- Firme ..... 25 cm zahorra
- Desbroce ..... 25 cm
- Taludes en desmonte ..... 1/1
- Taludes en terraplén ..... 3/2
- Cunetas ..... 1.0 x 0.5 m

### 6.4.3. CIMENTACIÓN DEL AEROGENERADOR

La cimentación del aerogenerador se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante.

El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto, realizándose para la ejecución del parque un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.

La cimentación tipo del aerogenerador se compone de una zapata circular de canto variable de 24 m de diámetro para el aerogenerador, con la estructura de amarre de la torre embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de unos tubos de PVC embebidos en la peana de hormigón.

### 6.4.4. ZANJAS

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de media, el conductor de puesta a tierra y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

#### Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

### Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

### 6.4.5. ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado

en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

#### 6.4.6. HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

#### 6.4.7. DRENAJE

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo “V” a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.

El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

### 6.5. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación con las celdas de

protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto y la subestación de transformación.

#### 6.5.1. CIRCUITO DEL PARQUE EÓLICO DE 30 kV

Los aerogeneradores se enlazan en 3 circuitos subterráneos de media tensión hasta la SET Persa 30/220 kV. Esta red subterránea será en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, a 50 Hz de frecuencia y a la tensión nominal de 30 kV.

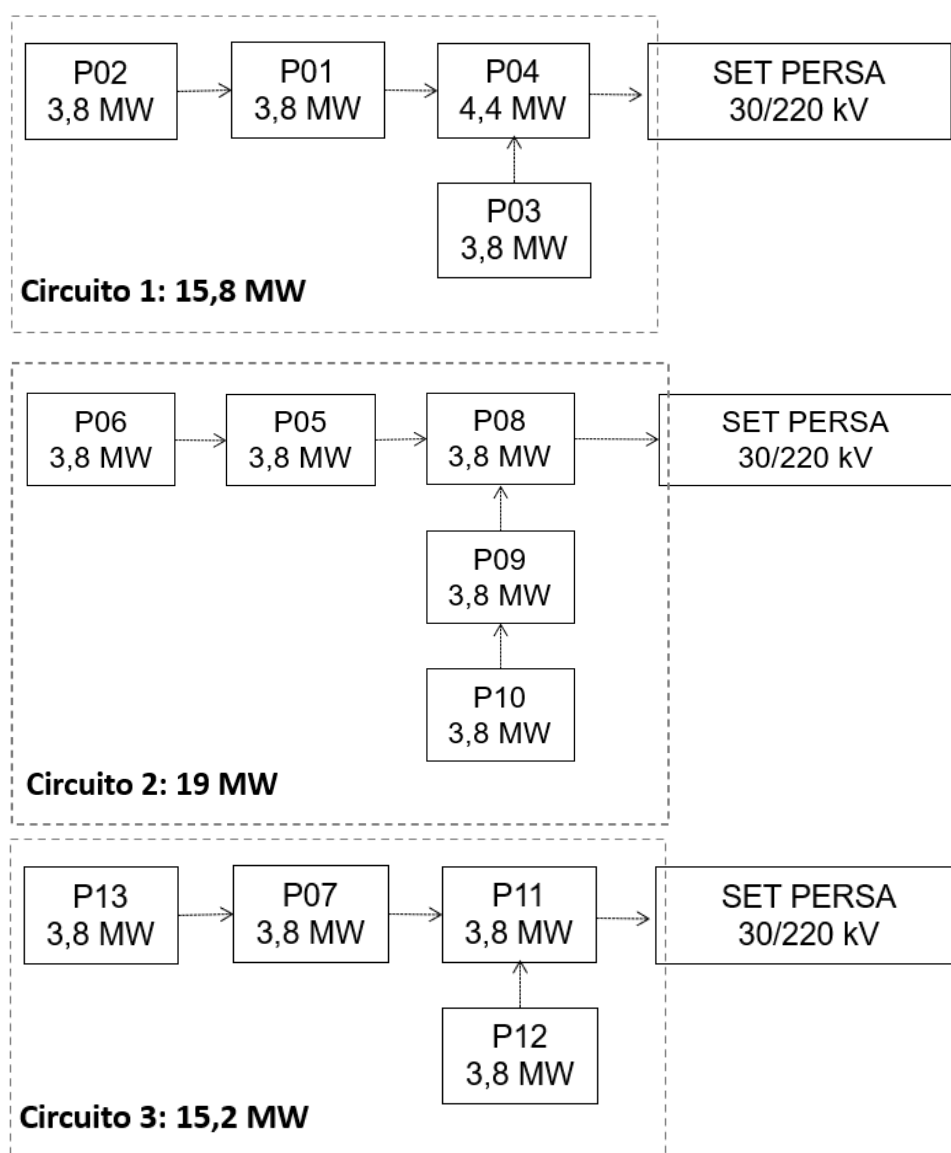


Ilustración 1. Circuitos de la red eléctrica de media tensión.

En la tabla siguiente se muestra la información relevante de cada tramo de cada circuito.

**Tabla 3. Red de MT de 30 kV**

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada	Intensidad acumulada	Long.	Nº ternas	Sección	Imax	Pérdida potencia	
		MW	A	km		mm2	A	%	kW
1	P02 - P01	3,8	79,06	1,380	1	150	205,40	0,18	6,83
	P01 - P04	7,6	158,12	3,375	1	150	205,40	0,88	66,83
	P03 - P04	3,8	79,06	1,285	1	150	205,40	0,17	6,36
	P04 - SET	15,8	164,36	4,755	2	400	246,98	0,98	154,15
TOTAL Circuito1								1,48%	234,17
2	P06 - P05	3,8	79,06	1,575	1	150	260,00	0,21	7,80
	P05 - P08	7,6	158,12	2,680	1	400	246,98	0,26	20,10
	P10 - P09	3,8	79,06	1,220	1	150	205,40	0,16	6,04
	P09 - P08	7,6	158,12	2,620	1	400	246,98	0,26	19,65
	P08 - SET	19	197,65	0,950	2	400	246,98	0,23	44,54
TOTAL Circuito2								0,52%	98,13
3	P13 - P07	3,8	79,06	0,690	1	150	260,00	0,09	3,42
	P07 - P11	7,6	158,12	1,740	1	240	217,35	0,28	21,01
	P12 - P11	3,8	79,06	2,810	1	150	163,80	0,37	13,91
	P11 - SET	15,2	158,12	6,605	2	400	246,98	1,30	198,17
TOTAL Circuito3								1,56%	236,51

Los circuitos de media tensión se han dimensionado con cables de 150, 240, 400 mm2 en aluminio. Se puede ver que tanto las pérdidas de potencia como la máxima caída de tensión son inferiores a los límites establecidos del 2 %.

#### Cable aislado de potencia

Los conductores a utilizar serán cables unipolares tipo RHZ1 18/30 kV de Aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina termoplástica.

Estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instale o la producida por corrientes vagabundas, y tendrá suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueda ser sometido durante el tendido.



Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

Se dispondrán directamente enterrados en terreno, formando una terna. El número de ternas, sección y longitud de los conductores varía según el tramo.

Las características principales de los cables serán:

- Tipo de cable: ..... RHZ1
- Tensión: ..... 18/30 kV
- Conductor: ..... Aluminio
- Aislamiento: ..... Polietileno Reticulado (XLPE)
- Pantalla: ..... Corona de hilos de Cu

#### Terminaciones

Las terminaciones se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica de éste con otras partes de la red, manteniendo el aislamiento hasta el punto de la conexión.

Las terminaciones limitarán la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga, dentro de las condiciones de funcionamiento admitidas.

Del mismo modo, las terminaciones admitirán las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

#### Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Estos empalmes podrán ser enfilables, retráctiles en frío o con relleno de resina y no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado.

#### Protecciones

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la línea subterránea en proyecto.

#### Cruzamientos, proximidades y paralelismos en la red subterránea de evacuación

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del RLAT, las correspondientes Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros

órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

A continuación, se resumen, las condiciones a que deben responder los cruzamientos, proximidades y paralelismos de cables subterráneos.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Carreteras	Entubada y hormigonada	$\geq 0,6$ m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	$\geq 1,1$ m de la cara inferior de la traviesa	La canalización entubada se rebasará 1,5 m por cada extremo. Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular a la vía
Depósitos de carburante	Entubada (*)	$\geq 1,2$ m	La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo
Conducciones de alcantarillado	Enterrada ó entubada	-	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado (**)

(\*): Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

(\*\*): En el caso de que no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	$\geq 25$ cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*)
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	$\geq 20$ cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*)
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	$\geq 20$ cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*)
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	-	$\geq 30$ cm a ambos lados	La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta (*)

(\*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

#### DISTANCIAS DE SEGURIDAD

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(\*): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos y garantizará una cobertura mínima de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. En el caso de líneas subterráneas de alta tensión entubadas, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

(\*\*): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Proximidad o paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BT o AT (*)
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	(*)
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*)

(\*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Proximidad o paralelismo	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 25 cm	≥ 15 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(\*): La protección complementaria estará constituidos preferentemente por materiales cerámicos o por tubos de adecuada resistencia.

(\*\*): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

### 6.5.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación que elevará la tensión de 690 V generada en bornes del generador hasta 30 kV, tensión de la red de distribución interna del Parque Eólico.

Cada uno de estos centros de transformación estará compuesto de los siguientes elementos:

Transformador de Media Tensión 0,69/30 kV: ubicado en la góndola

Celdas de Media Tensión: ubicadas en la base de la torre

#### Transformadores

Los transformadores serán del tipo seco encapsulado, de 4.500 kVA y relación de transformación 690/30.000V. Serán trifásicos de servicio continuo, y totalmente homologados por la compañía suministradora eléctrica.

Las características fundamentales de los transformadores serán las siguientes:

Características del transformador del aerogenerador	
Tipo de transformador	Trifásico seco
Servicio	Interior
Potencia	4.500 kVA
Tensión Nominal, lado de generador	0,690 kV
Tensión Nominal, lado de red	30 kV
Grupo de conexión	Dyn 11
Frecuencia	50 Hz

Tabla 4: características fundamentales de los transformadores

#### Celdas de Media Tensión

Las de media tensión serán celdas compactas o bien modulares con las funciones típicas de protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra (1V), de entradas de líneas con seccionador (1L) y de salida de línea para el conexionado con cajas terminales enchufables a la red de M.T. (0L). Las celdas serán de dimensiones reducidas, bajo envoltorio metálica, herméticamente selladas y rellenas de gas aislante SF6 en su totalidad o en los agentes de corte. Cumplirán con las normas UNE 20099, CEI 298 y RU 6407.

Se distinguen varios tipos de agrupaciones de Celdas de Media Tensión, según la posición que ocupe el aerogenerador dentro del circuito de interconexión entre aerogeneradores, presentando una de las siguientes configuraciones:

- Configuración 0L1V: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 0L1L1V: Para aerogeneradores con posición intermedia.
- Configuración 0L2L1V: Para aerogeneradores con posición de interconexión de varias líneas

Las características generales de las celdas de media tensión serán las siguientes:

- Tipo:..... Modular o compacto
- Tensión más elevada para el material:.....36kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial:
  - o A tierra y entre fases (eficaces)..... 70 kV
  - o A través de la distancia de seccionamiento..... 80 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo:
  - o A tierra y entre fases (cresta)..... 170 kV
  - o A través de la distancia de seccionamiento (cresta)..... 195 kV
- Intensidad nominal de embarrado.....630 A
- Intensidad nominal de salida de línea.....630 A
- Capacidad de cierre en cortocircuito (cresta) ..... 40/50 kA
- Intensidad nominal de corta duración (kA/1 sg)..... 20 kA

Según las funciones las celdas tendrán las siguientes características:

#### **CELDAS DE PROTECCIÓN**

Se identifican con la letra 1V. Son utilizadas como celda de protección del transformador del aerogenerador. Están constituidas por un seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra) y protección con interruptor automático. Además, también irán provistas de una bobina de disparo a emisión por temperatura del trafo y alojamiento para las cabezas terminales de los puentes de unión del seccionador con el transformador.

Función de protección de transformador 36 kV-630 A:

- Interruptor automático, 36 kV-630 A, I<sub>ter</sub>=20 kA (1s) e I<sub>d</sub>=50 kA con bobina de disparo y mando manual.

- Seccionador 36 kV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.
- Enclavamiento mecánico Interruptor y seccionador de P. a T.
- Salida de cables con conexión enchufable.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

Además la celda irá provista de un relé de protección adicional autoalimentado con las siguientes funciones:

- Contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidades (50-51).
- Contra cortocircuitos fase-tierra y fugas a tierra (50N-51N).
- Contra sobrecalentamientos (disparo externo por termostato).

El relé de protección incluye los transformadores o captadores de intensidad necesarios para las funciones de protección asignadas al relé y el disparador electromecánico para accionar la apertura del interruptor automático.

#### **CELDAS DE LINEA**

Se identifican con la letra 1L. Son utilizadas como celda de entrada de otros aerogeneradores del mismo circuito. Están constituidas por un seccionador de línea y su función es la de independizar las partes de un circuito, de tal manera que no es necesario que todas las celdas de un mismo circuito estén operativas para que el circuito siga funcionando.

Función de seccionador 24 kV-630 A:

- Seccionador 36 kV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.
- Enclavamiento mecánico Interruptor-seccionador y seccionador de P. a T.
- Salida de cables con conexión enchufable.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

#### **CELDAS DE REMONTE**

Se identifican con la letra OL. Son utilizadas como celdas de salida para cada aerogenerador y no permiten maniobra alguna. Solamente están constituidas por un paso de cables a barras para unirse a la otra celda.

### 6.5.3. PUESTA A TIERRA

En base a las recomendaciones sobre la instalación de puesta a tierra dadas por el fabricante del aerogenerador, el diseño constará de una puesta a tierra entre los aerogeneradores y las torres meteorológicas que discurrirá por la zanja de la red subterránea de MT del parque hasta la subestación, formando una red equipotencial, y de una puesta a tierra de dichos aerogeneradores.

Para la puesta a tierra de cada uno del aerogenerador, se utilizará conductor de cobre trenzado de 50 mm<sup>2</sup>, así como terminales de conexión segura entre el cable de tierra y el acero de la cimentación.

Previo a la instalación de la puesta a tierra del aerogenerador será necesario que se encuentre colocada la parte inferior del armado de la cimentación del aerogenerador. De este modo podrá tenderse la puesta a tierra en el perímetro interior del armado inferior que partirá desde el centro de la cimentación y que se amarrará con 15 terminales de conexión y con lazos de alambre en todos los cruces del conductor de puesta a tierra al armado instalado. Se dejará preparado un extremo del conductor de puesta a tierra que se amarrará con 1 terminal de conexión al armado superior de la cimentación, una vez que este se encuentre colocado. Ambos extremos del conductor de puesta a tierra se conectarán con el embarrado de tierras del aerogenerador, uno de ellos conectará desde el armado inferior y el otro conectará desde el embarrado superior. Cualquier exceso de cable de tierra no debe ser cortado, debe distribuirse por el interior de la cimentación. Todo ello irá colocado y conectado previo al hormigonado de la cimentación del aerogenerador.

Para la puesta a tierra entre los aerogeneradores se utilizará conductor de cobre trenzado de 50 mm<sup>2</sup>, y discurrirá junto a los cables de alta tensión y por la misma zanja, enterrado a unos 10 cm más profundos. El cable de puesta a tierra deberá ser conectado con el embarrado de tierras del aerogenerador, al que accederán por tubos corrugados plásticos junto a los cables de alta tensión desde el borde la cimentación.



---

#### 6.5.4. REDES DE COMUNICACIONES

Por la misma zanja por donde discurren los circuitos de media tensión del parque se instalará además del cable de tierra, una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para monitorización y control del parque eólico.

El control y gestión del parque mediante hardware y software se realizará mediante el sistema de control suministrado por el fabricante de los aerogeneradores;

La comunicación entre los aerogeneradores del parque y la subestación donde se instalará el centro de control del parque eólico se realizarán con fibra óptica.

El cable de fibra óptica conecta los aerogeneradores entre sí por los mismos circuitos que la red de media tensión hasta el centro de control que está ubicado en el edificio de la subestación.

## 7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El estudio del medio o inventario ambiental se realiza para definir y valorar el entorno del proyecto como base de información para determinar, por comparación respecto a la situación previsible tras la implantación del proyecto, las alteraciones que potencialmente generará la actividad.

Los trabajos efectuados aportan una información general del medio físico, biótico y socioeconómico en la zona de estudio, desarrollando más ampliamente aquellos factores ambientales previsiblemente afectados por la instalación, acompañándolo del material gráfico necesario para su adecuada comprensión (ver anejos de fotografías y cartografía).

Para la elaboración del inventario del medio natural afectado por el proyecto se ha seguido una metodología que consta de los siguientes pasos:

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales:
  - Departamento de Educación, universidad, Cultura y deporte de la Dirección General de Patrimonio Cultural
  - Dirección General de Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.
  - Dirección General de Conservación del Medio Natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
- Tratamiento de la información recopilada y diseño del trabajo de campo, considerando especialmente las zonas más problemáticas en cuanto a la presencia de vegetación relevante, nidificaciones, zonas de erosión, etc.
- Toma de datos en campo.
- Procesado de los datos tomados en campo y contrastado con la información recopilada.
- Caracterización del medio físico.
- Descripción global inicial de los elementos de fauna y flora afectados por la futura infraestructura y

posterior análisis específico de la vegetación y avifauna afectada por la construcción del parque.

- Estudio del paisaje considerando una serie de puntos de observación y miradores para analizar el entorno del parque eólico y su fondo escénico.
- Estudio del medio socioeconómico.

## 7.1. MEDIO FÍSICO

El medio físico es un sistema formado por los elementos del ambiente natural en su situación actual y los procesos que los relacionan. Es considerado como el soporte físico del medio ambiente y constituye el soporte de las actividades, la fuente de recursos naturales y el receptor de residuos o productos no deseados.

Los elementos que componen el medio físico son el clima, los materiales, los procesos y las formas del sustrato.

### 7.1.1. CLIMATOLOGÍA

El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la orografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

A pesar de la capacidad de superación del ser humano, la climatología ha sido tradicionalmente, junto con otros factores físicos, un factor limitante o favorecedor de sus actividades, y por tanto ha condicionado su desarrollo.

El medio natural juega un importante papel en el conjunto de las actividades económicas, el conocimiento de los recursos naturales de que dispone, entre los que se encuentra su climatología, es básico para su adecuada ordenación y gestión.

La zona de estudio se encuentra en la región biogeográfica Submediterráneo continental frío.

En el siguiente mapa de la división climática de Aragón se reseña la zona de estudio:

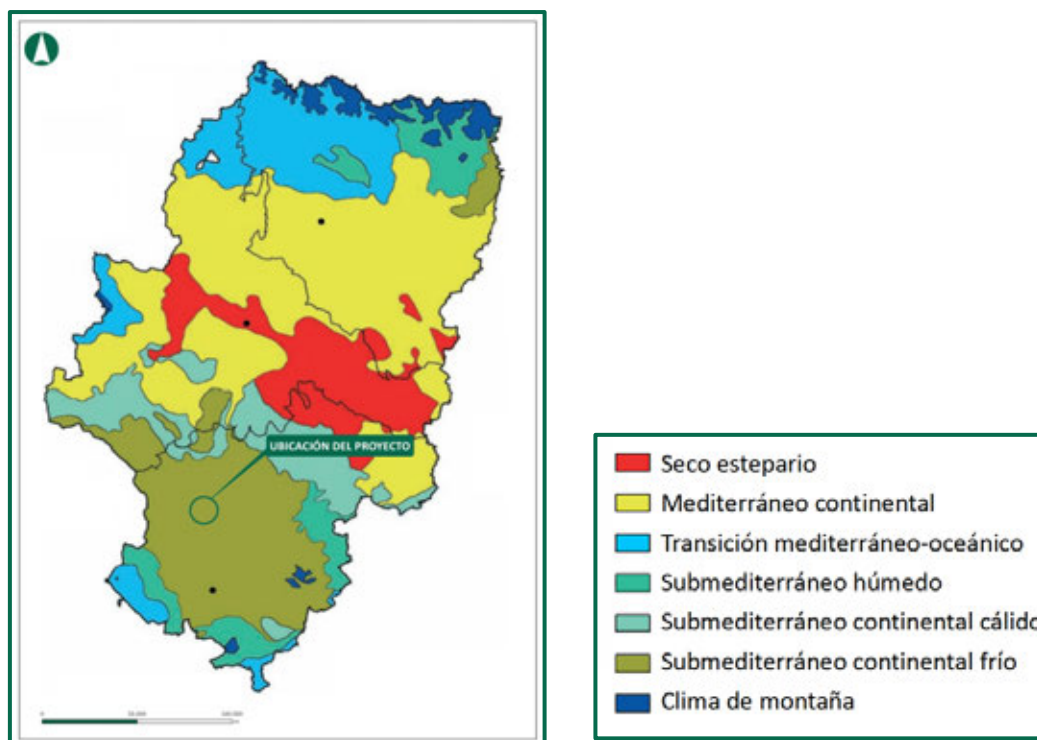


Figura 10. División Climática de Aragón.

#### 7.1.1.1. Temperatura

La temperatura del aire es una de las variables climatológicas más importantes. Está controlada principalmente por la radiación solar incidente, si bien también está influenciada por la naturaleza de la superficie terrestre y, muy particularmente, por las diferencias entre tierra y agua, altitud y vientos dominantes.

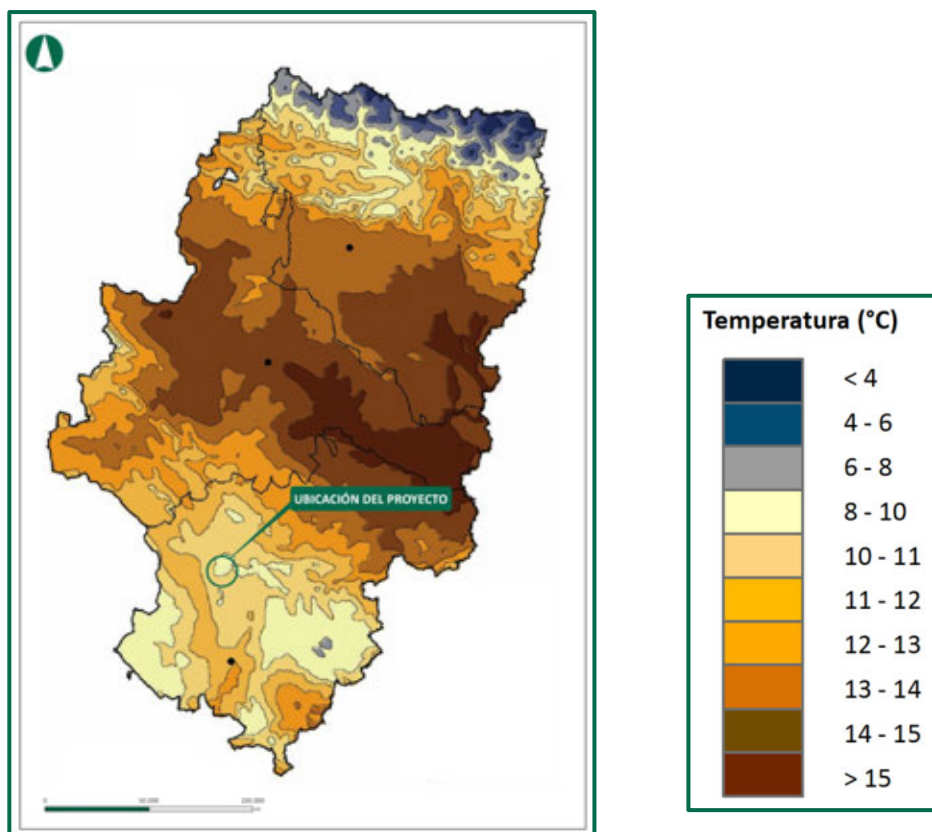


Figura 11. Mapa de temperaturas medias de Aragón.

Fuente: Atlas climático de Aragón.

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en municipio de Rubielos de la Cérda son las siguientes:

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Media (Ti)	1	2	5	7	11	16	19	19	15	10	5	2	9,33
Máximas (Mi)	6	7	11	13	17	23	26	26	21	15	9	6	15,00
Mínimas (mi)	-2	-2	0	2	6	10	12	12	9	5	1	-2	4,25

Tabla 5. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

Con los datos de temperatura recopilados se ha elaborado una gráfica que permite comparar las tendencias de evolución de la temperatura a lo largo de los meses.

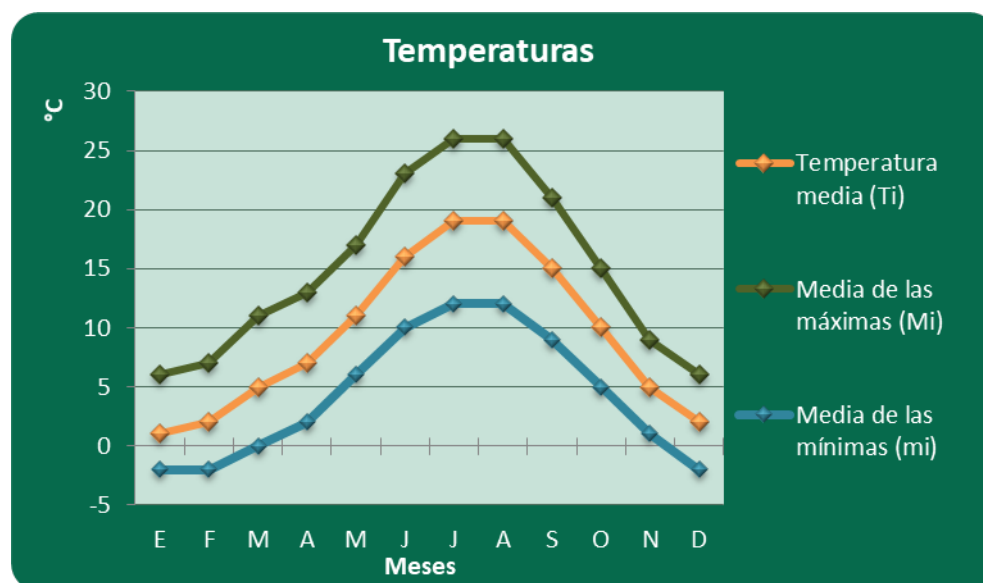


Figura 12. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

De esta manera se observa que la variación de temperaturas máximas es mayor y que sus valores más altos se concentran en los meses de julio y agosto. Las temperaturas mínimas, por el contrario, presentan un rango de variación menor y los valores más bajos de temperatura se localizan en los meses de enero, febrero y diciembre.

Se registran fuertes fluctuaciones de temperatura, con máximas de hasta 26°C y mínimas de -2°C, mientras que la temperatura media anual ronda los 15°C. Las temperaturas mínimas coinciden con los meses de invierno. Las temperaturas máximas se producen durante los dos meses que suele durar el verano.

## PLUVIOMETRÍA

La precipitación es la fuente principal del ciclo hidrológico, y puede definirse como el agua, tanto en forma líquida como sólida, que alcanza la superficie de la tierra.

La escasez de precipitaciones es otro rasgo climático fundamental, lo que se manifiesta en forma de sequedad estacional y, sobre todo, por la irregularidad interanual en las mismas.

El valor medio anual en la zona de estudio es de 19,38 mm. Los datos reflejados en la tabla adjunta muestran más abundancia de precipitaciones en primavera alcanzando en mayo la cantidad más alta con 34,3 mm caídos:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	7,6	8,2	13,4	24,9	34,3	27	14,4	17,2	20,8	30,1	24,2	10,4	232,5

Tabla 6. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Mediante la representación de los datos anteriores en un diagrama de barras se pone de manifiesto de manera gráfica la irregularidad de las precipitaciones en la zona.

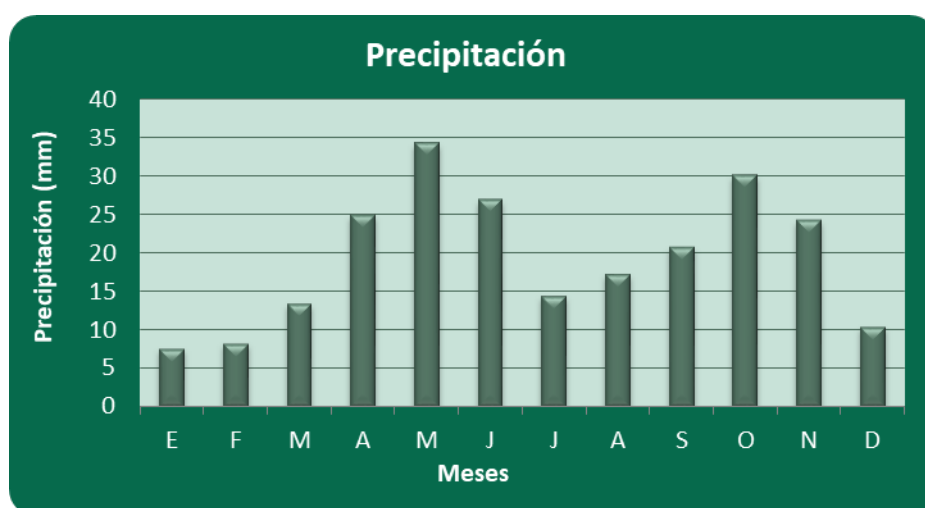


Figura 13. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

Así, los valores más altos corresponden a los meses de mayo y octubre, mientras que los valores más bajos corresponden a los meses de enero y febrero, lo que pone de manifiesto el elevado contraste pluviométrico que se da en la zona.



## DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Una vez recopilados los datos de temperatura y precipitación del ámbito de estudio, se han analizado de forma conjunta para localizar temporalmente los posibles períodos áridos que pueden existir en una zona.

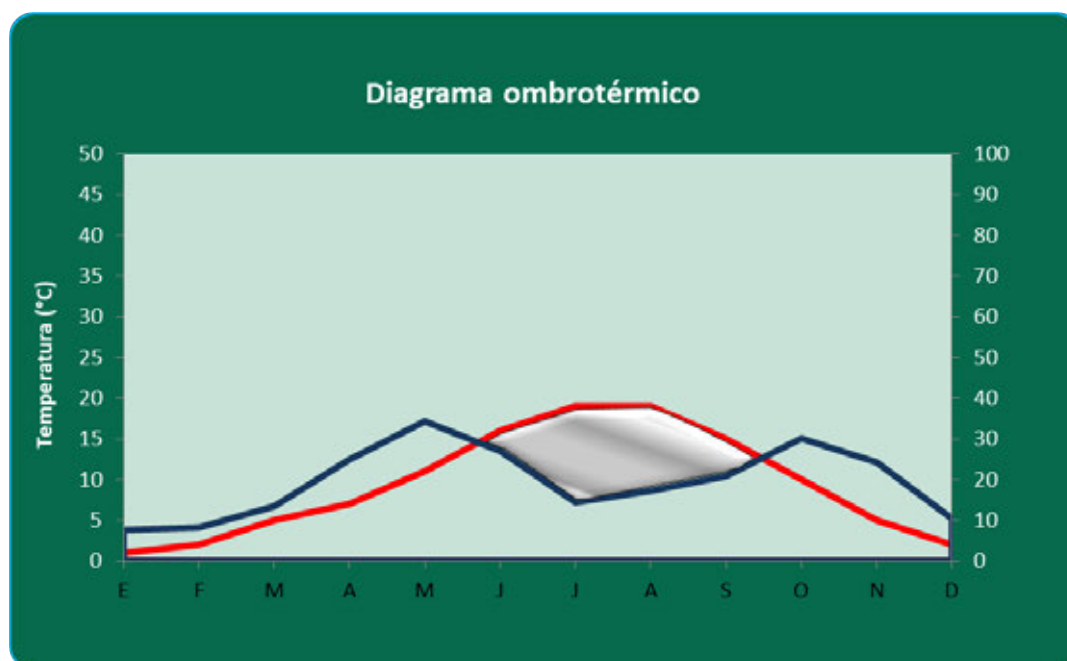


Figura 14. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el período árido.

La proyección de los datos de temperatura media y precipitación anual genera dos curvas diferente cuya intersección delimita un área que identifica la duración y características del periodo de déficit hídrico de la zona de estudio, que en este caso coincide con el periodo estival. Al existir una única área se califica el clima de la zona como monoxérico.

## ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación, se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente.

Índice de aridez ( $I_a$ ) de Martonne (1926):  $I_a = \frac{P}{T + 10} = 12,02$ .....Clima árido  
(estepario)

Índice de Lang (1915):  $I_L = \frac{P}{T} = 24,91$ .....Clima  
estepario esteparia

Índice de Dantín & Revenga (1940):  $DR = \frac{100T}{P} = 4,01$ .....España  
árida

$T$  = Temperatura media anual (°C)

$P$  = Precipitaciones anuales (mm)

### 7.1.1.2. Viento

Según el Atlas Climático de Aragón, los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. Los vientos más conocidos de Aragón son el cierzo y el bochorno, pero además se dan una rica variedad de flujos.

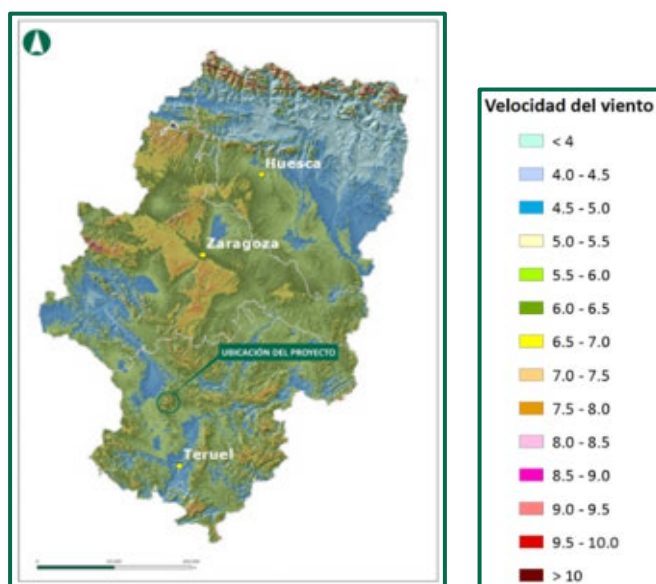


Figura 15. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión

entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, de 6 a 6,5 m/s.

### Susceptibilidad de vientos fuertes

La susceptibilidad de un proceso expresa su probabilidad de ocurrencia. En el caso del viento, estudiando y procesando los datos recopilados en la red de estaciones meteorológicas y en la cartografía del atlas eólico de España, se ha podido establecer una zonificación de Aragón.

En el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se han analizado las rachas de viento, caracterizadas por presentar una elevada intensidad y pequeña duración. El nivel de susceptibilidad de ocurrencia de un proceso está relacionado directamente con el riesgo de que un proceso tenga lugar, por lo que aquellas zonas que presenten una susceptibilidad elevada tendrán un elevado riesgo de ocurrencia del proceso en cuestión. Además de esto, si la zona es sensible o vulnerable al proceso, el riesgo de que se produzca un evento perjudicial es mayor.

El hecho de localizar las zonas con un riesgo mayor permite poder adoptar medidas de ordenación del territorio encaminadas a mitigar ese riesgo, actuando principalmente sobre la vulnerabilidad de las diferentes zonas.

Para la representación de los datos de rachas de viento se ha adoptado una clasificación basada en la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA):

SUSCEPTIBILIDAD DEL RIESGO	VELOCIDAD DE LAS RACHAS DE VIENTO (km/h)
Muy alta	> 120
Alta	100-120
Media	80-100
Baja	60-80
Muy baja	<60

Tabla 7. Tipos de susceptibilidad del riesgo de rachas de viento.

Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

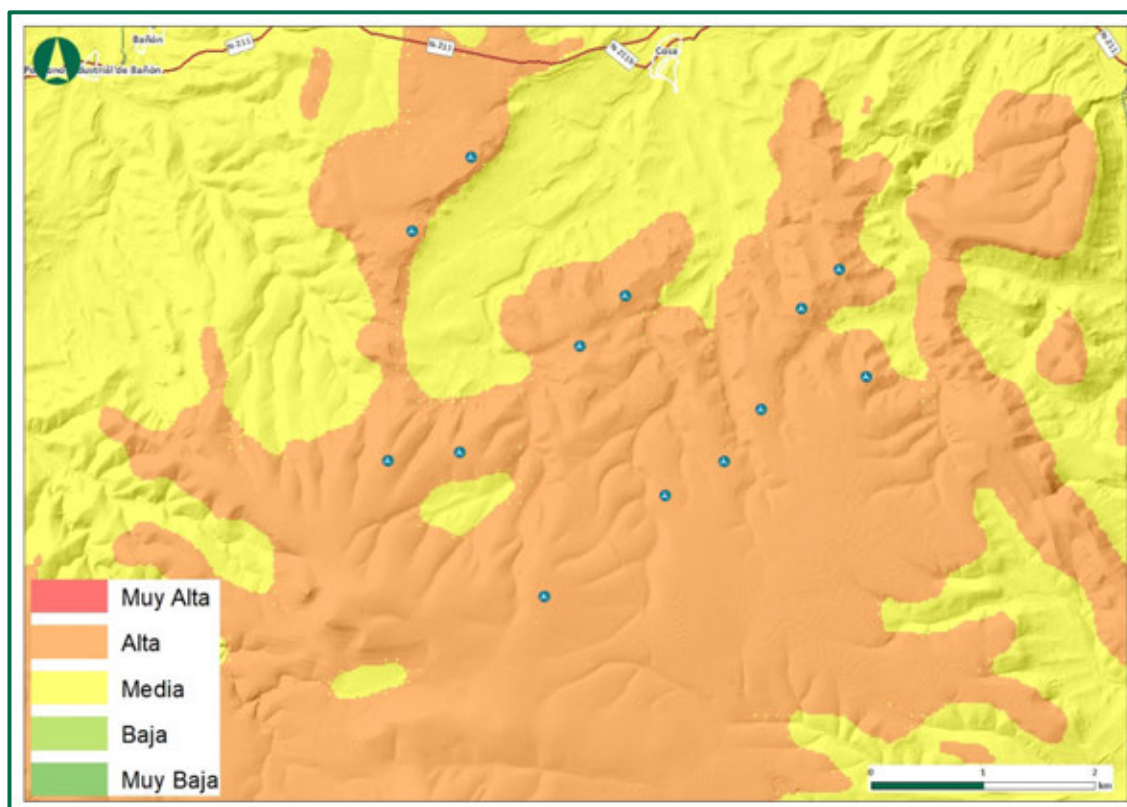


Figura 16. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de implantación del Parque Eólico "Pertusa" la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es alta.

#### 7.1.1.3. Radiación solar

Según el Atlas Climático de Aragón, la llegada de energía solar a la superficie terrestre condiciona diferentes procesos climáticos, y el intercambio de energía y gases entre la tierra y la atmósfera. Pero la energía solar que llega a cada punto del territorio no es constante en las diferentes estaciones del año, ni tampoco lo es espacialmente, ya que intervienen diversos factores como la latitud, la distribución del relieve y la nubosidad.

Además, la atmósfera terrestre absorbe la radiación electromagnética en determinadas longitudes de onda debido a la absorción de determinados gases.

Pero a pesar de su importancia, la radiación solar es una variable que se recoge de forma escasa, siendo pocos los observatorios que registran este tipo de información. Este problema dificulta la realización de unas cartografías adecuadas de estos parámetros.

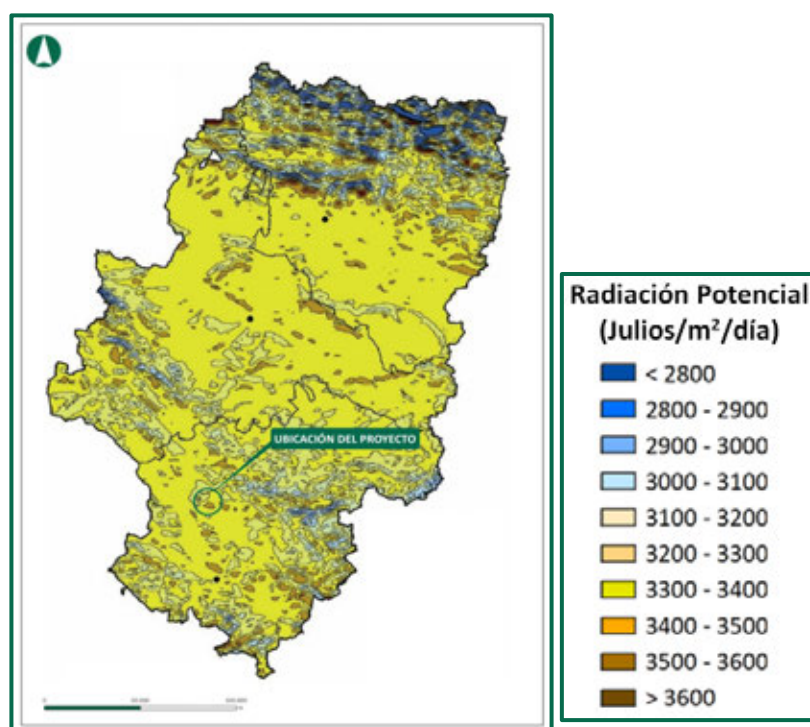


Figura 17. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En el caso de la radiación, para una adecuada valoración espacial, se suele trabajar con mapas de radiación potencial que no tienen en cuenta el papel de la nubosidad y que se obtienen mediante modelos digitales de elevaciones y cálculos numéricos. Estos mapas permiten conocer la influencia del relieve en la distribución de la radiación. En este punto se presenta un mapa de radiación potencial, en el que se considera un valor medio de irradiancia solar exoatmosférica de  $1.367 \text{ W/m}^2$ , y una constante de extinción atmosférica para tener en cuenta la absorción de radiación por parte de la atmósfera de 0.288 (atmósfera clara forestal media).

La cartografía muestra importantes diferencias espaciales en Aragón determinadas por la distribución espacial del relieve. Los valores oscilan entre  $2.800 \text{ J/m}^2/\text{día}$  y  $3.600 \text{ J/m}^2/\text{día}$ . Los más altos se registran en las laderas sur del Pirineo y Pre-Pirineo, mientras que las laderas de umbría con orientación norte muestran los valores más bajos.

La zona del estudio, según datos del Atlas climático de Aragón tiene una radiación de  $3503,833 \text{ J/m}^2/\text{día}$  en datos absolutos.

### 7.1.2. ATMÓSFERA- CAMBIO CLIMÁTICO-SALUD HUMANA-HUELLA DE CARBONO

Para lograr los objetivos marcados para 2030, el Gobierno de España ha desarrollado el Marco Estratégico de Energía y Clima. Consta de tres pilares: la **Estrategia de Transición Justa** (febrero 2019), el **Proyecto Ley de Cambio Climático y Transición Energética** (mayo 2020) y el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030** (enero 2020). Con el objetivo de alcanzar las metas marcadas para 2050, se ha presentado la **Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo (ELP 2050)** (noviembre 2020). Específicamente en materia de almacenamiento, con el fin de desarrollar lo previsto en el PNIEC y el objetivo de neutralidad climática a 2050 se presenta la **Estrategia de Almacenamiento Energético** (febrero 2021).

El objetivo de la Estrategia de Transición Justa es optimizar los resultados de la transición ecológica para el empleo y asegurar que las personas y las regiones aprovechen al máximo las oportunidades de esta transición y que nadie se quede atrás.

A tal fin, la Estrategia de Transición Justa incluye diferentes medidas e instrumentos para los desafíos a corto plazo del proceso de descarbonización. La Estrategia incorpora el Plan de Acción Urgente para comarcas de carbón y centrales en cierre 2019-2021 que busca dar respuesta al cierre de explotaciones mineras, así como de centrales térmicas de carbón y centrales nucleares. Para lograr esto nacen los Convenios de Transición Justa, que se aplicarán en aquellos territorios en los que los cierres puedan poner en dificultades a las empresas y la actividad económica.

El Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética es el marco legal a través del cual se articula la respuesta del país al desafío del cambio climático, orienta la acción integrando objetivos y herramientas y minimiza impactos negativos para la economía, la sociedad y los ecosistemas.

El PNIEC establece la hoja de ruta para la próxima década, estableciendo unos objetivos nacionales que permitan alcanzar los marcados por la Unión Europea para España:

- Reducción de las emisiones de GEI de España en 2030 de un 23% respecto a los niveles de 1990.
- Uso de un 42 % de renovables sobre el uso final de la energía.
- Mejora del 39,5 % de la mejora de la eficiencia energética.

- Un 74 % de energía renovable en la generación eléctrica.

El ELP 2050 marca la senda para alcanzar la neutralidad climática en 2050. La ruta establecida en este documento permitirá reducir un 90% las emisiones de GEI en 2050 con respecto a 1990 (el 10% restante será absorbido por los sumideros de carbono) y lograr un sistema eléctrico 100 % renovable.

La Estrategia de Almacenamiento Energético aborda el análisis técnico de las distintas tecnologías y soluciones para el almacenamiento de energía, la diagnosis de los retos actuales que enfrenta su despliegue, el análisis de su cadena de valor para establecer las herramientas necesarias para reforzar la competitividad de industria nacional, las líneas de acción para avanzar en el cumplimiento de los objetivos previstos y las oportunidades que supone el almacenamiento para el sistema energético y para el país. Este documento contempla disponer de unos 20 GW de almacenamiento energético en 2030 y alcanzar los 30 GW en 2050, considerando tanto almacenamiento a gran escala como distribuido.

En línea con Marco Estratégico de Energía y Clima, se aprobó el Real Decreto-Ley 23/2020 (junio 2020) **con medidas en materia de energía y otros ámbitos para la reactivación económica tras los efectos del COVID-19**. Incluye medidas para impulsar la hibridación de instalaciones, la regulación de la repotenciación, el favorecimiento del almacenamiento, un nuevo sistema de subastas, la estabilidad (económica) del sistema eléctrico, el impulso del I+D+I en instalaciones eléctricas, así como la creación de un fondo nacional de eficiencia energética. Este RD modifica los RD 1955/2000 y las Leyes 24/2013 y 18/2014.

**Todos los documentos anteriormente mencionados ponen especial énfasis la integración masiva de las energías renovables.**

A continuación vamos a conocer cuál es la **Huella de Carbono de la generación de electricidad en un parque eólico terrestre o marino**, y en qué parte de su ciclo de vida se produce, principalmente.

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en los parques eólicos la estudiamos bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:



- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La propia fabricación de las partes de un molino, de toda su maquinaria y de los materiales (acero, cemento, etc.) necesarios para su construcción.
- La construcción y operación de los parques eólicos.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y los residuos al final de su vida útil.

La Huella de Carbono es mayor en los parques eólicos marinos que en los terrestres. Pero, a su vez, ambas son mucho menores que:

- La Huella de Carbono de la electricidad generada a partir de biomasa de baja densidad, que es del orden de 93 gCO<sub>2</sub>eq/kWh; mientras que la gasificación de astillas de madera de alta densidad tiene una Huella de Carbono en torno a 25 gCO<sub>2</sub>eq/kWh.
- La HC de una central de carbón convencional, que suele ser superior a 1.000 gCO<sub>2</sub>eq/kWh.
- La HC de una central de gas natural, que tiene una Huella de Carbono del orden de 500 gCO<sub>2</sub>eq/kWh.

En la gráfica siguiente se resume la contribución de cada una de las fases principales del ciclo de vida, a la Huella de Carbono de un parque eólico:

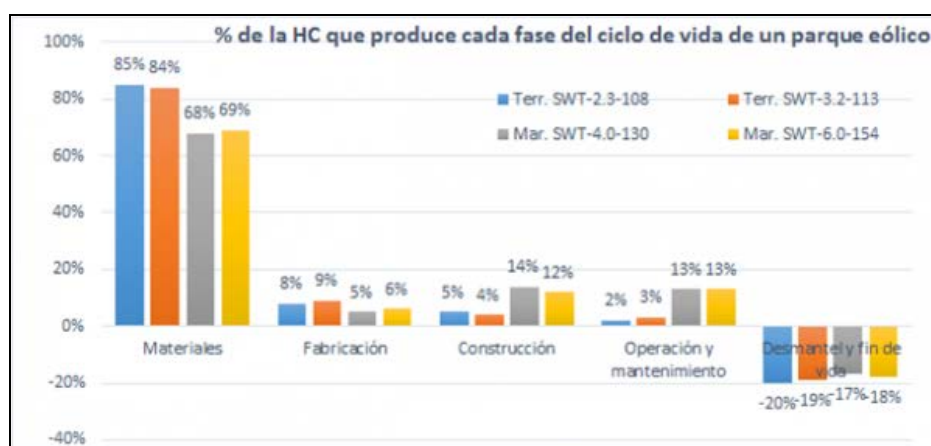


Figura 18. Contribución de cada ciclo a la Huella de Carbono de un parque eólico. Fuente: Instituto Superior del Medio Ambiente.

La mayor contribución a la Huella de Carbono, con mucha diferencia, corresponde a la extracción y procesamiento de los materiales necesarios para la fabricación de los molinos y la construcción de los parques. Se eleva a un 68 y 69 % del total en los parques marinos, y llega al 84 y 85 % en los terrestres. No hay que confundirse, en valor absoluto esta fase tiene una Huella de Carbono de 3,36 y 4,25 gCO<sub>2</sub>eq/kWh en los parques terrestres; y de 4,83 y 6,8 gCO<sub>2</sub>eq/kWh en los parques marinos.

En los parques eólicos marinos la fase de construcción, junto con la de operación y mantenimiento son las segundas en importancia, con una contribución de entre el 12 y el 14%. Mientras que la fase de fabricación de los molinos aporta el 5-6% del total.

En los parques eólicos terrestres, la segunda en importancia es la fase de fabricación de los molinos con un 8-9% del total. La fase de construcción añade el 4-5%; y la operación y mantenimiento el 2-3%.

Los valores negativos de la Huella de Carbono en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil son debidos a que en esta fase se adopta la hipótesis de que, al final de su vida útil, los parques eólicos se pueden desmontar en sus componentes y los materiales transportados y tratados de acuerdo con diferentes sistemas de gestión de residuos. Estas hipótesis representan las opciones de gestión de residuos actuales en el norte de Europa. Por ejemplo:

- Para los componentes de la turbina, se asume el reciclaje de todos los materiales reciclables; por ejemplo, los metales.
- El resto de los materiales se incinera y se genera energía eléctrica; o se gestionan en un vertedero.
- El reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional, haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad. Todo ello evita la emisión de gases de efecto invernadero en las actividades evitadas y explica la Huella de Carbono negativa.

En resumen, la huella de carbono de un kWh producido en un parque eólico es pequeña, del orden de 5 a 10 gCO<sub>2</sub>e. Esto hace que sea:

- Entre 5 y 10 veces menor que la electricidad producida a partir de biomasa.
- Unas 50 a 100 veces menor que en una central de gas natural; y entre 100 y 200 veces menor que en una central de carbón convencional

A diferencia de las centrales térmicas, las instalaciones eólicas producen energía a partir de un recurso renovable y ampliamente disponible y, por tanto, evitan el agotamiento de las reservas de combustibles fósiles. Además, no contribuye al calentamiento global dado que no se generan emisiones contaminantes de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>. Puede estimarse que se evita una emisión a la atmósfera de 1 Kg. de CO<sub>2</sub> por kWh de electricidad generado.

### 7.1.3. SALUD HUMANA-CAMPOS MAGNÉTICOS

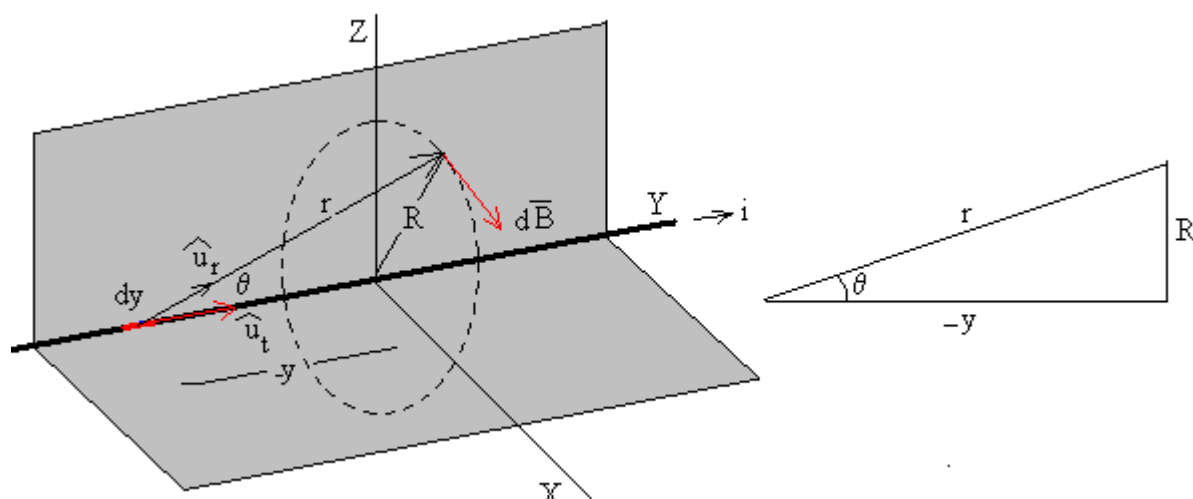
Los campos electromagnéticos, son aquellos campos generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor.

Las ecuaciones de Biot y Savart, permiten estudiar el campo magnético **B** creado por un circuito recorrido por una corriente de intensidad *i*:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \oint \frac{\mathbf{u}_t \times \mathbf{u}_r}{r^2} dl$$

**B** es el vector campo magnético existente en un punto P del espacio, **u<sub>t</sub>** es un vector unitario cuya dirección es tangente al circuito y que nos indica el sentido de la corriente en la posición donde se encuentra el elemento *dl*. **u<sub>r</sub>** es un vector unitario que señala la posición del punto P respecto del elemento de corriente,  $\mu_0/4\pi = 10^{-7}$  en el Sistema Internacional de Unidades.

Para el cálculo del campo electromagnético generado por un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente *i*, se puede establecer de la siguiente manera:



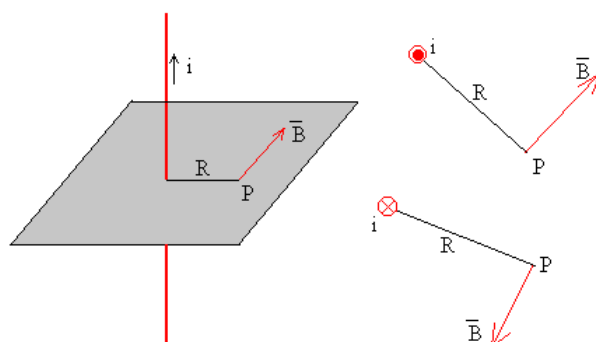
El campo magnético  $\mathbf{B}$  producido por el hilo rectilíneo en el punto P tiene una dirección que es perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el propio punto P.

Para calcular el módulo de dicho campo es necesario realizar una integración.

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin \theta}{r^2} dy = \frac{\mu_0 i}{4\pi R} \int_0^\pi \sin \theta \cdot d\theta = \frac{\mu_0 i}{2\pi R}$$

Se integra sobre la variable  $\theta$ , expresando las variables  $x$  y  $r$  en función del ángulo  $\theta$ .

$$R = r \cdot \cos \theta, R = -y \cdot \tan \theta.$$



En la figura, se muestra la dirección y sentido del campo magnético producido por una corriente rectilínea indefinida en el punto P. Cuando se dibuja en un papel, las corrientes perpendiculares al plano del papel y hacia el lector se simbolizan con un punto en el interior de una pequeña circunferencia, y las corrientes en sentido contrario con una cruz en el interior de una circunferencia tal como se muestra en la parte derecha de la figura.

La dirección del campo magnético se dibuja perpendicular al plano determinado por la corriente rectilínea y el punto, y el sentido se determina por la regla del sacacorchos o la denominada de la mano derecha.

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas, dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En el centro de transformación, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Baja Tensión entre el trafo y el cuadro de baja tensión.
- Cableado de Media Tensión entre las celdas y el trafo.
- Transformador de potencia.

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el trafo, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del trafo, **discurrirá trenzado de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas se anulen entre sí.**

Por lo que respecta a los niveles de campo magnéticos permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento sobre condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo II, apartado 3.1 (cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculara como  $5/f$ , siendo  $f$  la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo es  $100\mu T$ .

**En general, las instalaciones eléctricas funcionan a baja frecuencia (50 Hz), situándose la emisión de campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos.**

Respecto a los tramos de media tensión que discurren entre el Centro de Seccionamiento y los Centros de Transformación, así como los tramos entre las celdas de media tensión y el transformador, **mencionar que estos generan un campo magnético menor al de la parte de baja tensión, debido principalmente a que la intensidad es mucho menor.**

**Además, el cableado de media tensión está armado con una pantalla metálica que anula el campo eléctrico y disminuye el campo magnético.**

El campo magnético que produce el transformador será básicamente el producido por la intensidad de circuito de Baja Tensión, ya que circulan los mismos amperios.

Por lo tanto, considerando el caso más desfavorable realizado en el cableado de baja tensión, de conductores rectilíneos indefinidos, a intensidad máxima en régimen permanente podemos considerar los mismos resultados que hemos mostrado en los cálculos del cableado de baja tensión, de manera que si se cumplen los valores exigidos en el lado de baja tensión, se cumplirán en la parte de media tensión, ya que su intensidad es menor.

#### 7.1.4. GEOLOGÍA

La zona de implantación del parque eólico se sitúa al sur de la provincia de Teruel. Concretamente se encuentra entre tres comarcas, Comarca del Jiloca, de Cuencas Mineras y de la Comunidad de Teruel.

Geológicamente está situado en la Rama Externa o Aragonesa de la Cordillera Ibérica y, en un primer examen, se distinguen dos dominios estructurales claramente diferenciados:

- a) Zona norte, en la que predominan los cabalgamientos y fallas inversas de dirección ONO.-ESE. y vergencia N.
- b) Zona sur, de pliegues amplios y apretados, simétricos, con plano axial vertical y dirección que varía de N.-S. a NNO-SSE.

Los materiales sobre los que se llevará a cabo la zona de implantación del parque eólico es perteneciente al Mioceno y Neógeno:

- Neógeno. Conglomerados; areniscas y lutitas: En la parte sur del parque eólico, predominan estos materiales. El carácter de esta formación es de arcillas rojas alternando con niveles detríticos de areniscas y conglomerados. En la parte inferior son frecuentes los cantos de suelo rojo que hemos comentado. Se presentan también horizontes de calizas, uno de los cuales contiene abundantes charáceas, constituyendoun buen horizonte guía.

- Mioceno. Calizas; calizas margosas y margas: En la zona norte del parque eólico, encontramos una formación que presenta una alternancia de calizas blancas y margas en contacto por falla.

A continuación, se pueden observar los materiales sobre los que se asientan las futuras infraestructuras:

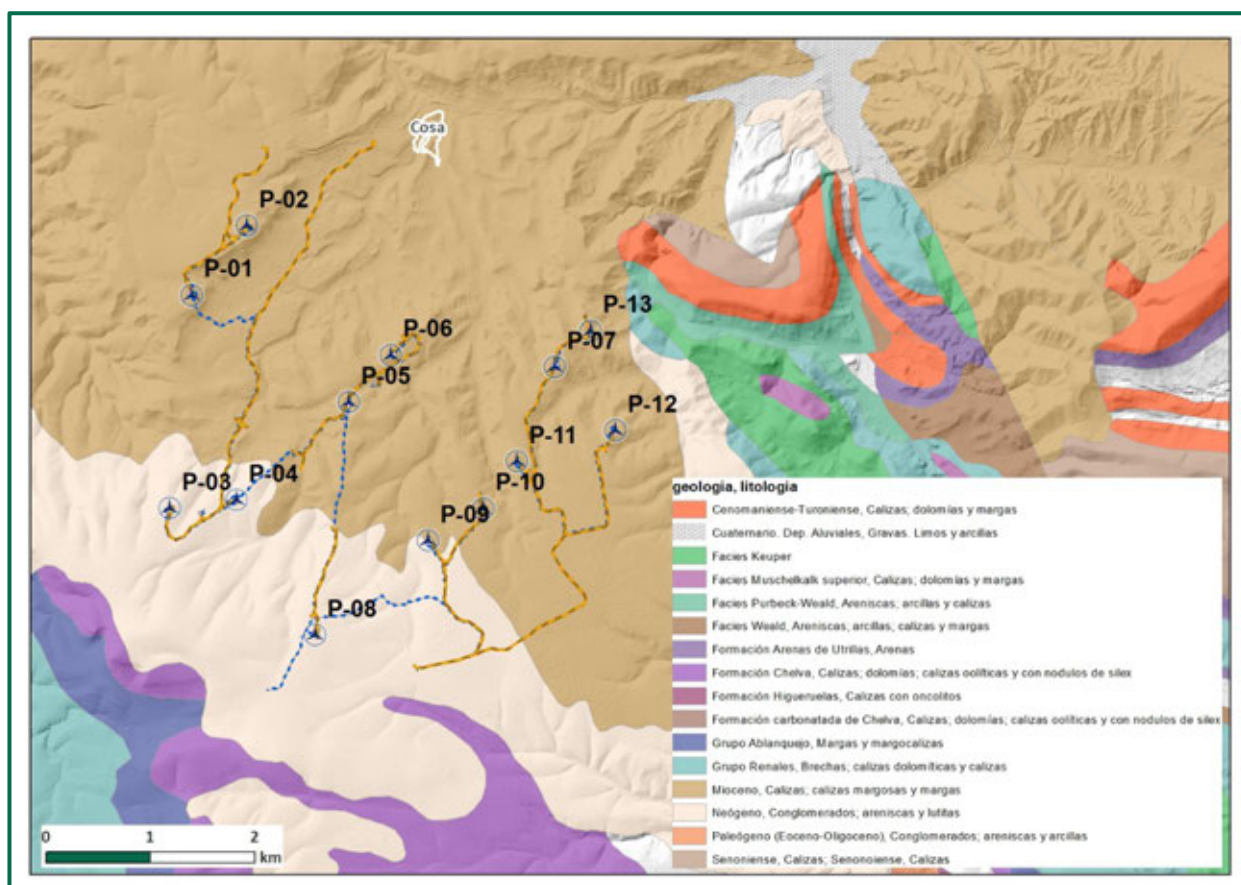


Figura 19. Geología y Litología de la zona de estudio. Fuente: IGME.

#### 7.1.4.1. Lugares de Interés Geológico

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son considerados como una parte fundamental del patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los LIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.



El Instituto Geológico y Minero Español (IGME) ha recopilado información relativa a los lugares de interés geológico que conforman el patrimonio geológico español (localización, descripción de contenidos, importancia y tipos de interés, etc.) y con esos atributos ha elaborado una base de datos denominada *Patrigeo*, que puede consultarse online.

Según esta base de datos, la futura implantación no afecta a ninguno de los Lugares de Interés Geológico inventariados, así mismo, el parque eólico se localiza a 11.000 metros al este del denominado **“IBs086 Falla y valles tectónicos de Rubielos de la Cérda”**.

Por otro lado, el decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, determina el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección. El Patrimonio Geológico es una parte indisoluble del Patrimonio Natural y está constituido por el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida. Aquellos elementos de la geología que reúnen una serie de características singulares por su interés y buena conservación pueden llegar a conformar "Lugares de Interés Geológico", los cuales deben ser preservados en razón de su fragilidad e imposible reposición.

Se consideran Lugares de Interés Geológico de Aragón aquellas superficies con presencia de recursos geológicos de valor natural, científico, cultural, educativo o recreativo ya sean formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos paleontológicos o minerales.

Existen distintos tipos de lugares de interés geológico en función de su extensión y características, cuya definición queda recogida en el Artículo 3, y la relación de los distintos elementos inventariados en los Anexos I, II, III y IV. A continuación, se presentan los diferentes tipos de LIGs y su régimen de protección:

1. Puntos de Interés Geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

2. Áreas de interés geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo yacimientos paleontológicos, presenten una extensión superior a cincuenta hectáreas. (Anexo II) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.
3. Yacimientos paleontológicos: son aquellos lugares de interés geológico que se encuentran catalogados al amparo de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. (Anexo III) – Régimen de protección según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
4. Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico que incluye aquellas formaciones geológicas que, en razón de su naturaleza no son susceptibles de ser protegidas con la misma intensidad que las otras categorías. (Anexo IV) – Régimen de protección según normativa sectorial vigente, y según la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés para los LIG del Anexo IV de carácter paleontológico.

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, no se afecta ningún lugar de interés geológico pertenecientes a los Anexos I, II y IV cercanos al ámbito de implantación del Parque Eólico. Asimismo, alrededor de las infraestructuras se localiza a 11 km el mismo LIG del Inventario Nacional coincidente con el que se incluye en el catálogo de Aragón: **anexo 4 “Falla cuaternaria y valles tectónicos de Rubielos de la Cérida”**.

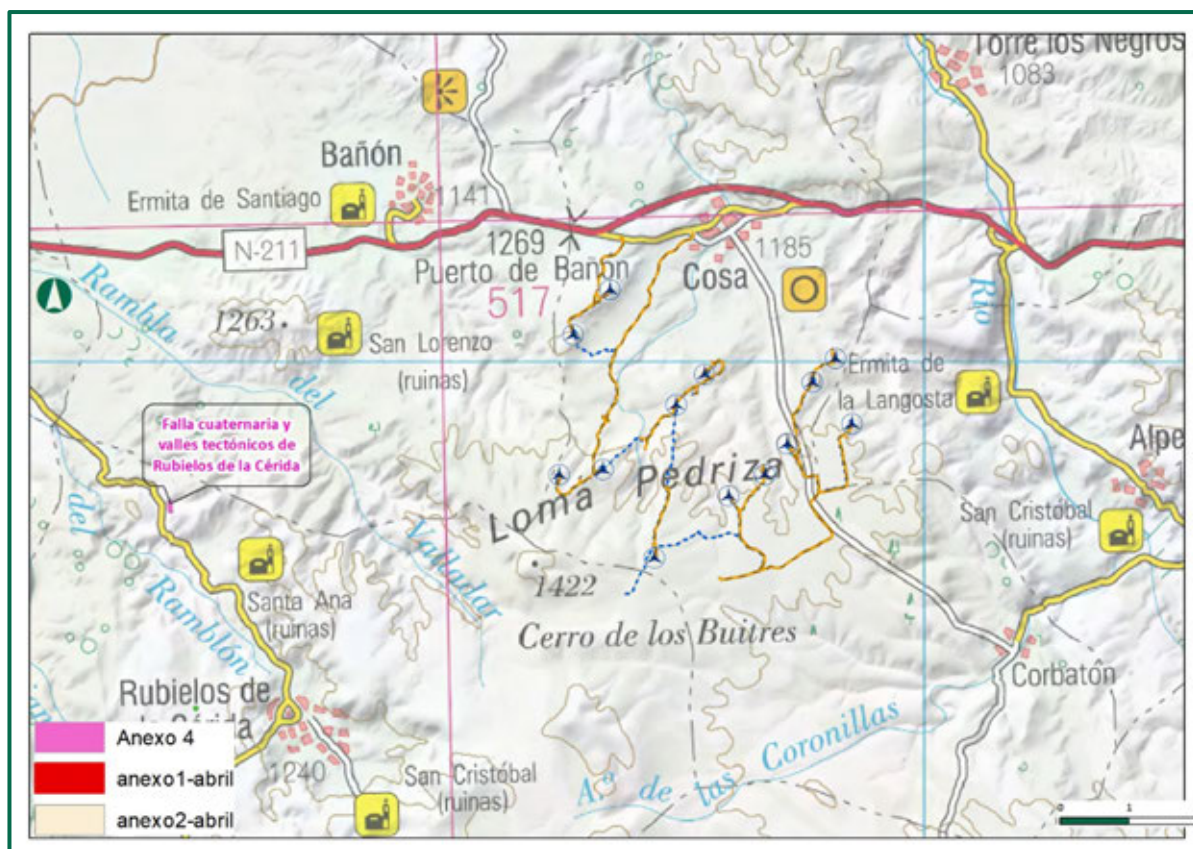


Figura 20. Lugares de Interés Geológico existentes en el ámbito de implantación del proyecto.  
Fuente: Gobierno de Aragón.

#### 7.1.5. GEOMORFOLOGÍA

Los terrenos más antiguos que afloran en la Hoja son los del Trías, con el Muschelkalk Medio, Superior y Keuper. Es, pues, a partir de la estratigrafía de estos pisos de donde partimos para la consideración de la Historia Geológica.

En el Muschelkalk Medio se acusa una pulsión regresiva, dentro del ambiente marino epicontinental del Muschelkalk, como pone de manifiesto la presencia de materiales lagunar-evaporíticos similares a los del Keuper.

En el Retlense se inicia el ciclo sedimentario del Jurásico Inferior y Medio. Se inicia con una transgresión marina procedente del Sureste, que invade el surco ibérico hacia el Noroeste, dando lugar a una sedimentación nerítica calcárea con dolomías en la base, calizas y margas en el Toarciense.

Vuelve la sedimentación calcárea con un episodio silíceo en el Bajociense, para terminar el ciclo sedimentario en el Calloviense con una oolita o costra ferruginosa. Después de un hiato sedimentario se inicia una sedimentación calcárea marina del Oxfordiense francamente marino. Durante el Kimmeridgiense Inferior acontece una sedimentación calcáreo-lutítica, que da lugar a una ritmita. En la cuenca de Visiedo-Lidón (oeste de la Hoja) los aportes detríticos en el Kimmeridgiense Inferior son más intensos que el sureste de la misma. En el Kimmeridgiense Superior la sedimentación es calcárea, en un ambiente de mar abierto. Hacia el techo del Kimmeridgiense se instala una sedimentación detrítica de facies Purbeck.

Los movimientos neokimméricos dan lugar a umbrales y áreas deprimidas; en las primeras se introduce la erosión de los materiales jurásicos, y en las segundas, la conservación de los materiales jurásicos y la acumulación de sedimentos de facies detríticas.

Durante el Cretácico Inferior se peneplaniza el relieve generado durante la orogenia de final del Jurásico, continuando la sedimentación wealdica. De nuevo se inicia una transgresión marina procedente del Este, que en el área que nos ocupa se inicia en el Barremlense Superior, instalándose en el Beduliense con una facies detrítica, para llegar al Gargasiense con una facies recifal. En el ámbito de la Hoja el límite de esta transgresión se encuentra a lo largo de la lineación Alpeñés-Pancrudo-Rillo, no existiendo materiales de esta edad al oeste de dicha alineación. Durante el final del Aptense se intensifican los movimientos epirogénicos, produciéndose una sedimentación en cubetas deprimidas de tipo marino-lagunar, donde se localizan los horizontes de lignitos.

En el Albense se produce una sedimentación fluvio-deltaica (facies Utrillas) de carácter transgresivo, que precede la sedimentación marina del Cenomanense que empieza en el Vraconiense.

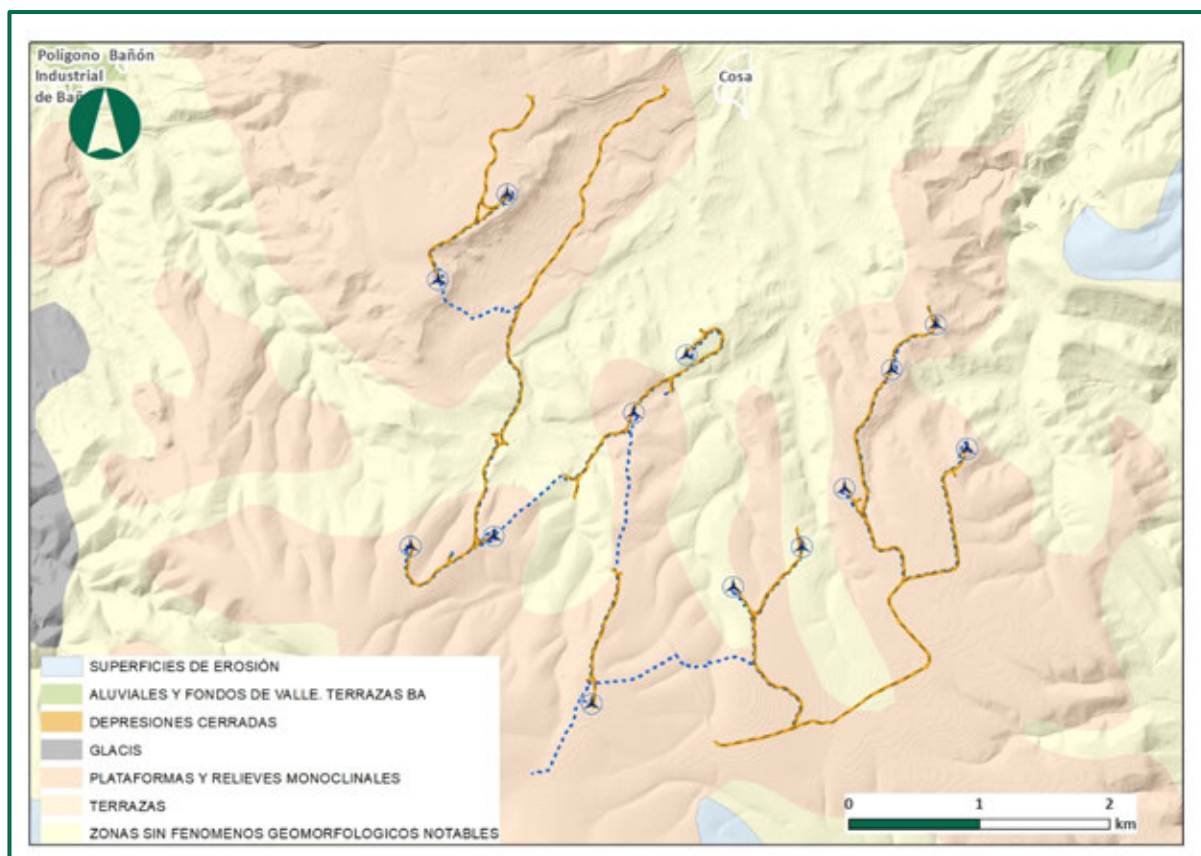


Figura 21. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón



Fotografía 1. Morfología de la zona de implantación del parque eólico.

### Riesgos derivados - Colapsos

En función de la litología de los materiales afectados por el proyecto y de sus características de fracturación, porosidad e impermeabilidad se pueden inferir aquellas zonas más susceptibles de desarrollar procesos relacionados con la subsidencia y desarrollo de dolinas.

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua



subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina.

MATERIALES	FISURACIÓN			POROSIDAD			IMPERMEABLE
	ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	
YESOS	Alto	Medio	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
CALIZAS	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
OTROS	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Depende	Depende	Muy bajo	Muy bajo

Tabla 8. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

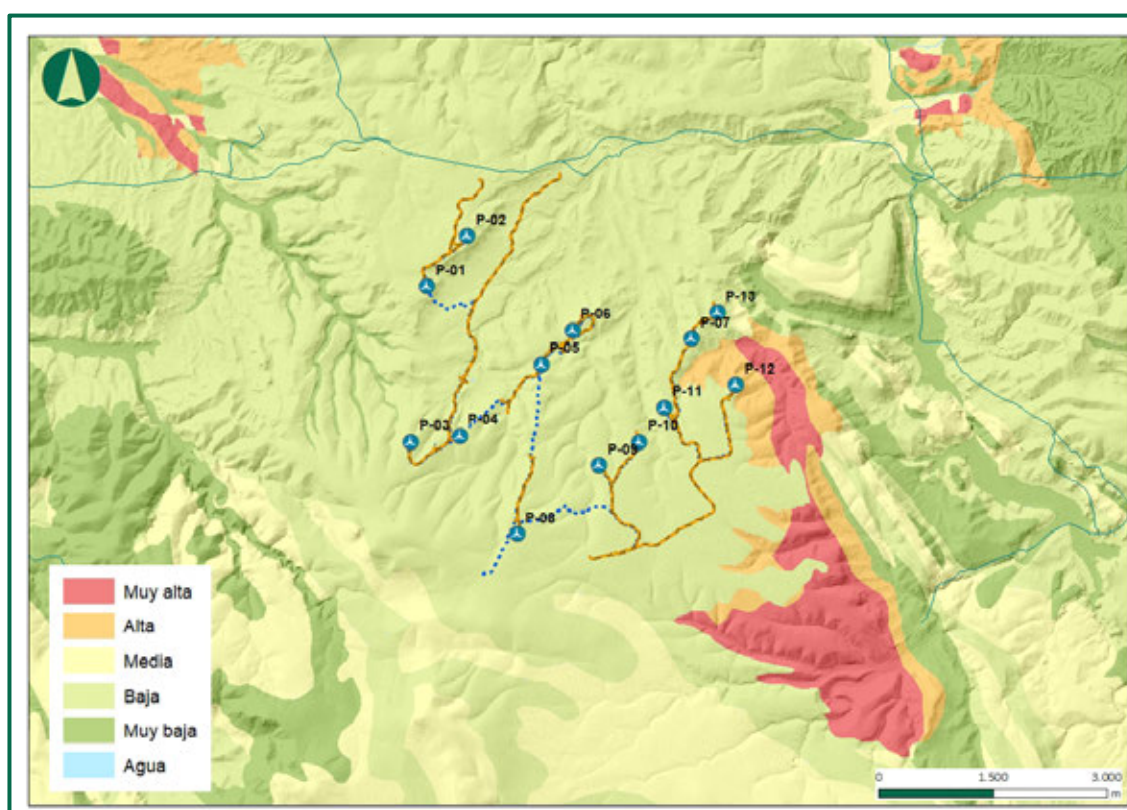


Figura 22. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el proyecto "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón", en el caso de la zona de implantación del parque eólico, los materiales presentan una susceptibilidad de riesgo por colapso que oscila entre baja y alta.

- Susceptibilidad alta: implica que en esta zona se dan un tipo de materiales que por su naturaleza y nivel de fisuración o porosidad indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.

- Susceptibilidad media: corresponde con materiales calcáreos con niveles altos de fisuración.
- Susceptibilidad baja: materiales calizos que carecen de un elevado grado de fracturación.
- Susceptibilidad muy baja: la presentan aquellos materiales que no sean calizos ni yesíferos.

#### 7.1.6. EDAFOLOGÍA

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio.

Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985).

Estas Unidades, estudiadas en cuanto a las características de los suelos que incluyen, pueden orientar además, a grandes rasgos, sobre su capacidad de uso.

Actualmente existe una fuerte tendencia a utilizar dos clasificaciones internacionales de suelo; estas son la Soil Taxonomy, presentada por el Soil Survey Staff de los Estados Unidos, y la desarrollada por la FAO/UNESCO para la obtención de un mapa de suelos a nivel mundial.

Se trata de clasificaciones que utilizan como caracteres diferenciables propiedades del suelo medibles cuantitativamente (en el campo o en el laboratorio). Las clases establecidas quedan definidas de una manera muy rigurosa y precisa. A continuación se desarrollan la tipología de suelos según la clasificación de la FAO/UNESCO, y en cada caso se hará corresponder con la clasificación de la Soil Taxonomy.

La totalidad del suelo del ámbito de estudio pertenece al orden Aridisol, suborden Orthid grupo Calciorthid, asociación Torriorthent. El equivalente de estos tipos de suelos en la clasificación de la FAO/UNESCO es el orden Calcisol. A continuación, se describen las características identificativas de la clase de suelo afectada:



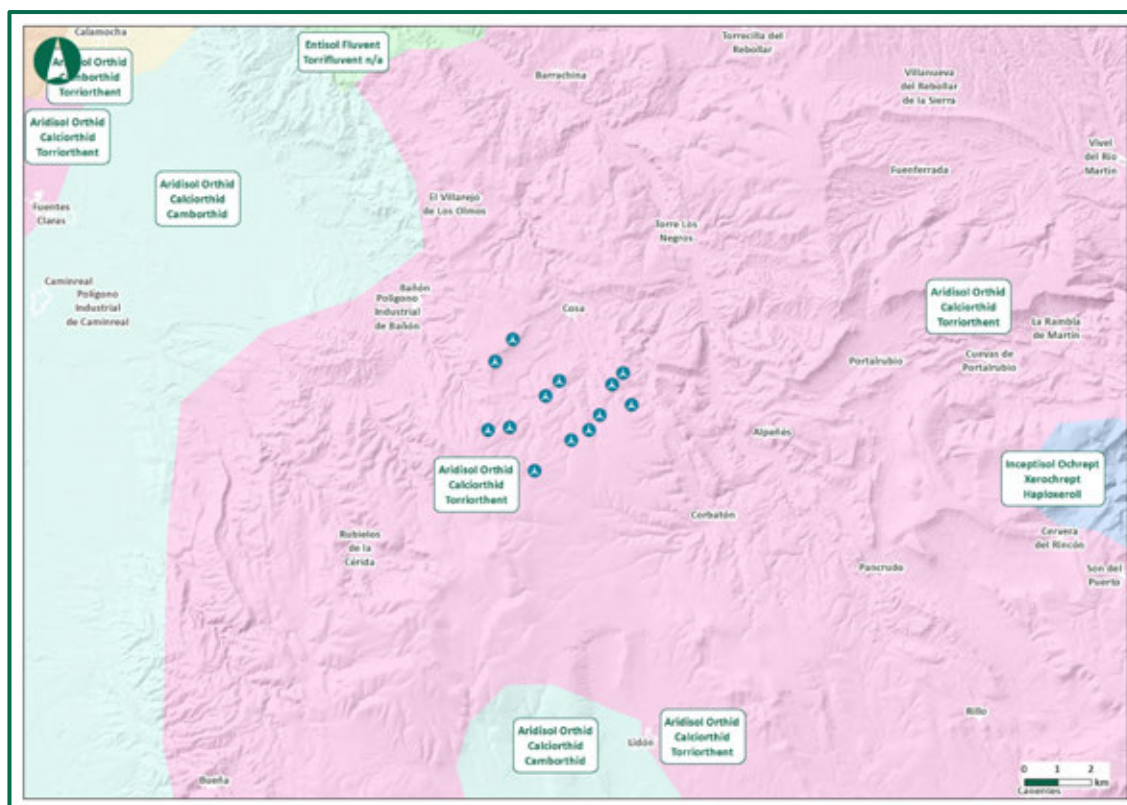


Figura 23. Tipos de suelo en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

### Orden: Aridisol, suborden Orthid grupo Calciorthid, asociación Torriorthent (Clasificación de la Soil Taxonomy)

Estos suelos son característicos de climas áridos. Se caracterizan por tener una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Debajo de ella puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien muy semejante a la capa superficial.

Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, polvo o aglomeraciones de cal, y cristales de yeso, o caliche, de mayor o menor dureza. A veces son salinos. Tienen baja susceptibilidad a la erosión, excepto cuando están en pendientes o sobre caliche.

En estos suelos la evaporación y la transpiración de las plantas supera ampliamente el volumen de precipitaciones durante la mayor parte del año. Por esta razón, la infiltración del agua en el suelo es pequeña, lo que hace que el crecimiento de la vegetación sea mínimo y la escasez de humedad limite la utilidad de estos suelos tanto para la agricultura como para el pastoreo intensivo.

### ► Grupo de los Calcisoles (Clasificación de la FAO)

Los calcisoles son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases.

El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

El perfil es de tipo A/B/C. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos.

La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos.

#### 7.1.7. EROSIÓN

Se denominan así a todos los procesos de destrucción de las rocas y arrastre del suelo, realizados por agentes naturales móviles e inmóviles.

La degradación del suelo es muy intensa en Aragón como consecuencia de las características climáticas, acompañadas de una acción humana intensiva, bien por la ganadería, bien por roturaciones y talas. Aun cuando en gran parte de la región soplan vientos intensos y hay un grado de erosión eólica, no aparecen dunas continentales. En cambio, son muy frecuentes las barranqueras, cárcavas, ramblas, torrentes y aludes, etc., además de un proceso de erosión laminar en casi todos los terrenos cultivados con pendientes superiores al 5%.

El IAEST publica, en mayo de 2009, los datos de superficie afectada por la erosión en Aragón por provincias entre los años 1987 y 1994. No hay datos actuales al respecto. El proceso de erosión supone la pérdida de material edáfico (del suelo) por la acción del agua (erosión hídrica) y del viento (erosión eólica). La erosión se calcula como pérdida de suelo (en

toneladas) por superficie (en hectáreas) y unidad de tiempo (año). Los límites tolerables para España se sitúan en 12 Tn/ha/año.

El parque eólico se asienta sobre materiales con una tasa de erosión variable que oscila entre baja y alta. Principalmente, los aerogeneradores se sitúan sobre materiales con tasa de erosión baja (De 12 a 25 Tm/ha/año), pero también sobre materiales con tasa de erosión media-alta (De 50 a 100 Tm/ha/año). Lo mismo ocurre con el resto de infraestructuras.

Podemos observarlo en la siguiente figura:

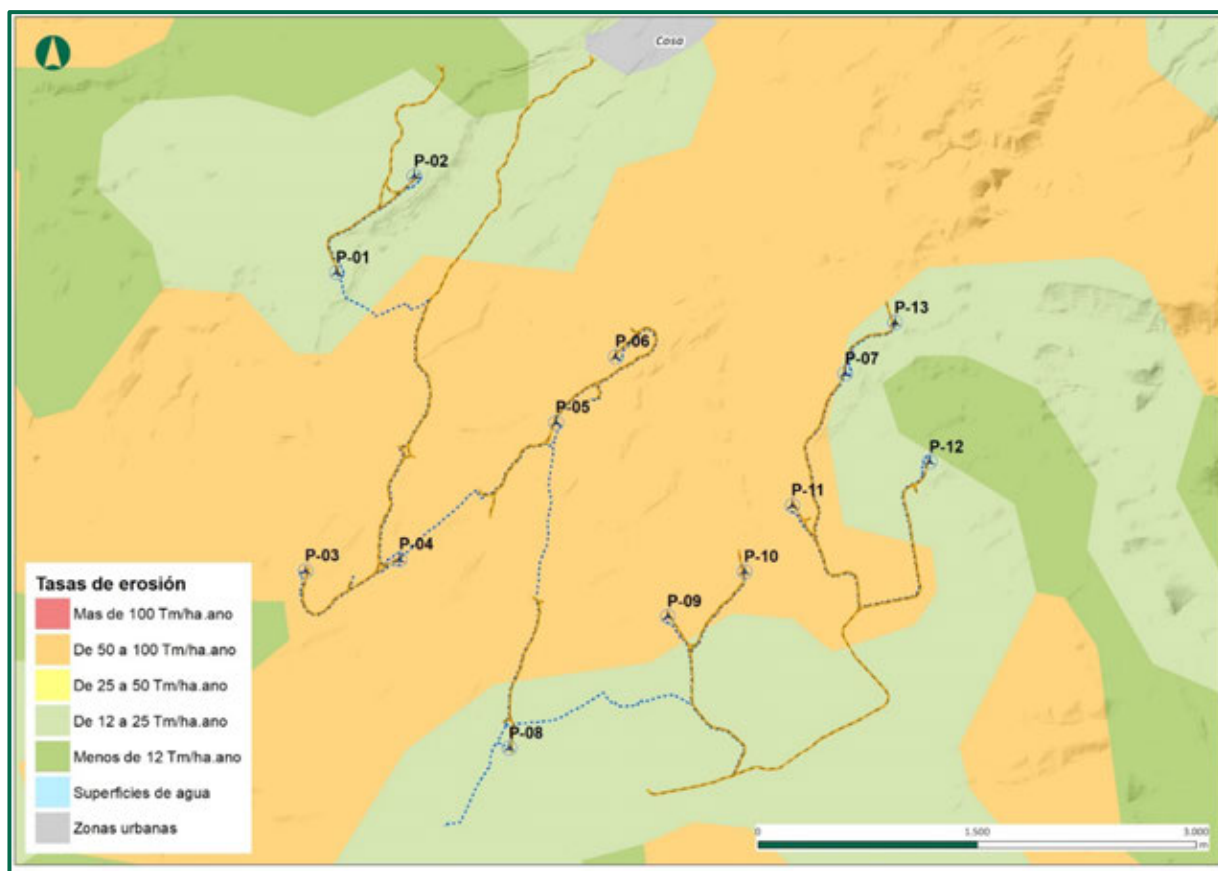


Figura 24. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

Asimismo, los aerogeneradores se sitúan sobre terrenos con resistencia a la erosión alta:

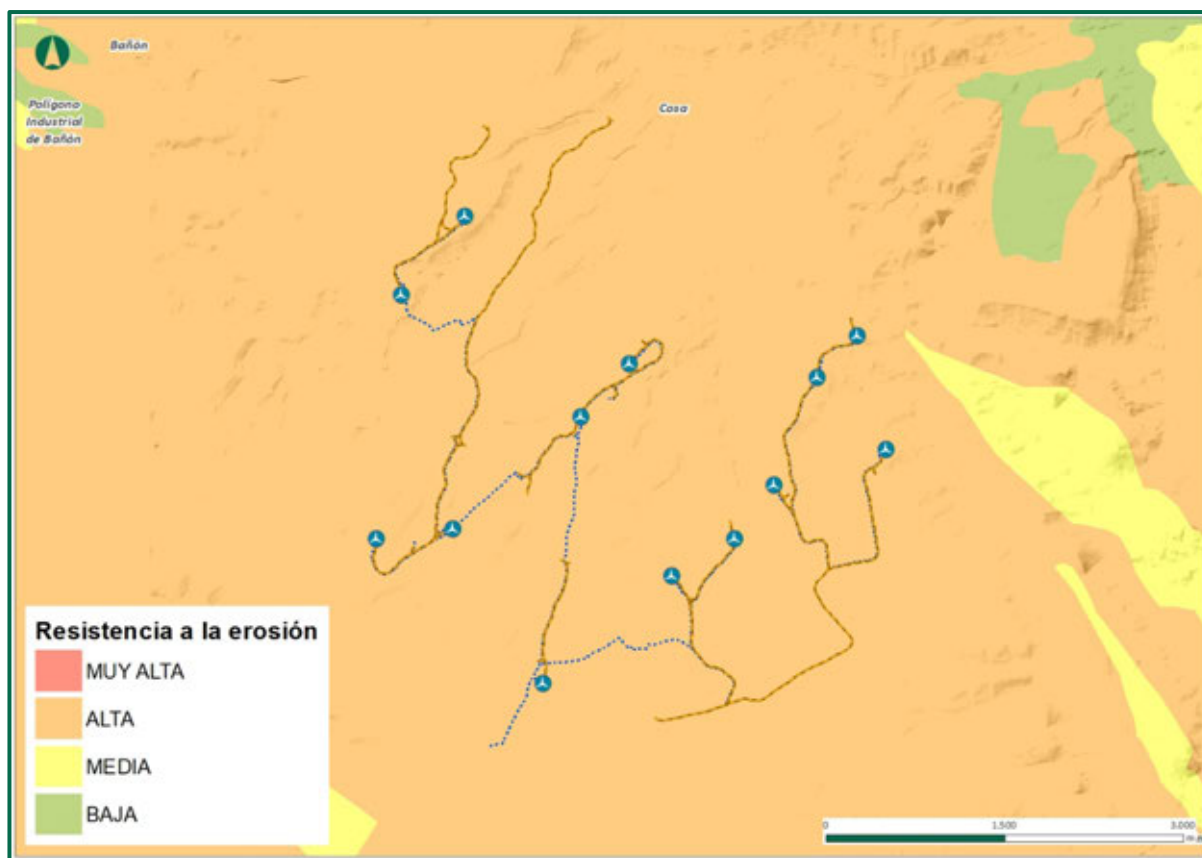


Figura 25. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON

#### 7.1.8. HIDROLOGÍA

Se denomina hidrología a la ciencia geográfica que se dedica al estudio de la distribución, espacial y temporal, y las propiedades del agua presente en la atmósfera y en la corteza terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares.

##### 7.1.8.1. Hidrología superficial

La hidrología superficial es la disciplina que se encarga de describir las características de los cursos fluviales que forman la red hidrográfica de una zona.

La zona de implantación del parque eólico y su infraestructura de evacuación se localizan entre las cuencas del río Jiloca y el río Martín, ambas pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Otros cursos de agua cercanos a la zona del parque son los ríos Estercuel, Guadalope, de Cosa, Pancrudo o Vivel, entre otros.

La parte este del proyecto es próxima al río Martín y la parte oeste al río Jiloca.

El Martín se forma con los arroyos de Segura y Carbón que arranca de las calizas terciarias de las vertientes meridionales de la Sierra Pelarda, y se unen en Vivel para constituir el río que, frente a Martín, se aumenta con los arroyos de las Cuevas de Portal Rubio y de Las Parras, originados en los derrames del páramo cretácico de San Just. Recoge por la izquierda las aguas del Barranco del Infierno, que a su vez se alimenta de las del macizo paleozoico. Dos kilómetros más arriba reciben el Arroyo Adovas, formado con los regajos que descienden de los términos de Escucha, Palomar y Cuatro Dineros; poco más abajo se apropia del río de Cabras que nace entre Adovas y Castell de Cabra, toca la villa de Obón y recibe las aguas que desde las vertientes cretácicas del norte de Cirujeda bajan a Castell de Cabra y Torre de Las Arcas, atravesando la faja jurásica que se extiende a poniente de Obón. Por la izquierda, ya en Alcaine, recibe las aguas del río Radón, que nace al SE de La Hoz de La Vieja de la unión de los arroyos Villarrubio y otros. Después continúa hacia Alcaine, donde queda embalsado en el pantano de Cuevaforadada (nombre oficial), llamado de Alcaine en la comarca.

Este pantano, construido por la Confederación Hidrográfica del Ebro, con capacidad para 29 millones, tiene una longitud aproximada de 4,5 Km. y 1,5 de ancho; la altura total de su presa, ubicada en el término de Oliete, es de 45 m. (a los 43 tiene su aliviadero) y de 150 m. su longitud.

Después de proporcionar extraordinarios beneficios, el agua sobrante continúa su curso hacia el Ebro.

Por su parte, el río Jiloca recibe uno de los aportes hídricos más importantes de cauce, del manantial conocido como los Ojos de Monreal, también llamado Ojos del Jiloca. Este manantial está formado por un conjunto de oquedades circulares de aproximadamente unos tres metros de profundidad, unidas entre sí por canales, de las que surge un caudal de agua, a menudo muy superior al que habitualmente lleva el río Jiloca en la zona.

A la entrada de la localidad de Luco de Jiloca, junto al Puente Romano de esta localidad, el Jiloca recibe su único afluente, el río Pancrudo, que nace 46 kilómetros antes en la sierra de la Costera. Su cuenca hidrográfica es estrecha, y está formada fundamentalmente por fuentes o manantiales, ramblas y torrentes, lo que hace que tenga un caudal muy variable a lo largo del año hidrológico. Aunque los primeros estudios fueron realizados en torno a 1.913, fue en



2009 cuando finalizaron las obras del pantano de Lechago, situado entre los términos municipales de Lechago y Luco de Jiloca. Se trata de un embalse de riego, con capacidad para almacenar 18,5 hm<sup>3</sup> de agua, que acumula los irregulares caudales del río Pancrudo. El principal tributario de este pantano es el Jiloca en la desembocadura del río Pancrudo a escasos 1.300 metros de la salida del embalse. Además de las aguas del río Pancrudo, este embalse recoge también aguas excedentarias del Jiloca durante los periodos de otoño, invierno y primavera, que son elevadas hasta el mismo desde una estación de bombeo situada en un punto del río muy próximo al embalse, aguas arriba. Durante las épocas estivales, estas aguas son desembalsadas, junto a las del río Pancrudo, de nuevo al río Jiloca para garantizar los riegos de la cuenca.

Respecto a la zona concreta del proyecto, destacar el cruzamiento que se produce con zanja y vial sobre el barranco de Fuendelamadre y el cruce de una zanja con el barranco de La Cañada Nebrosa.

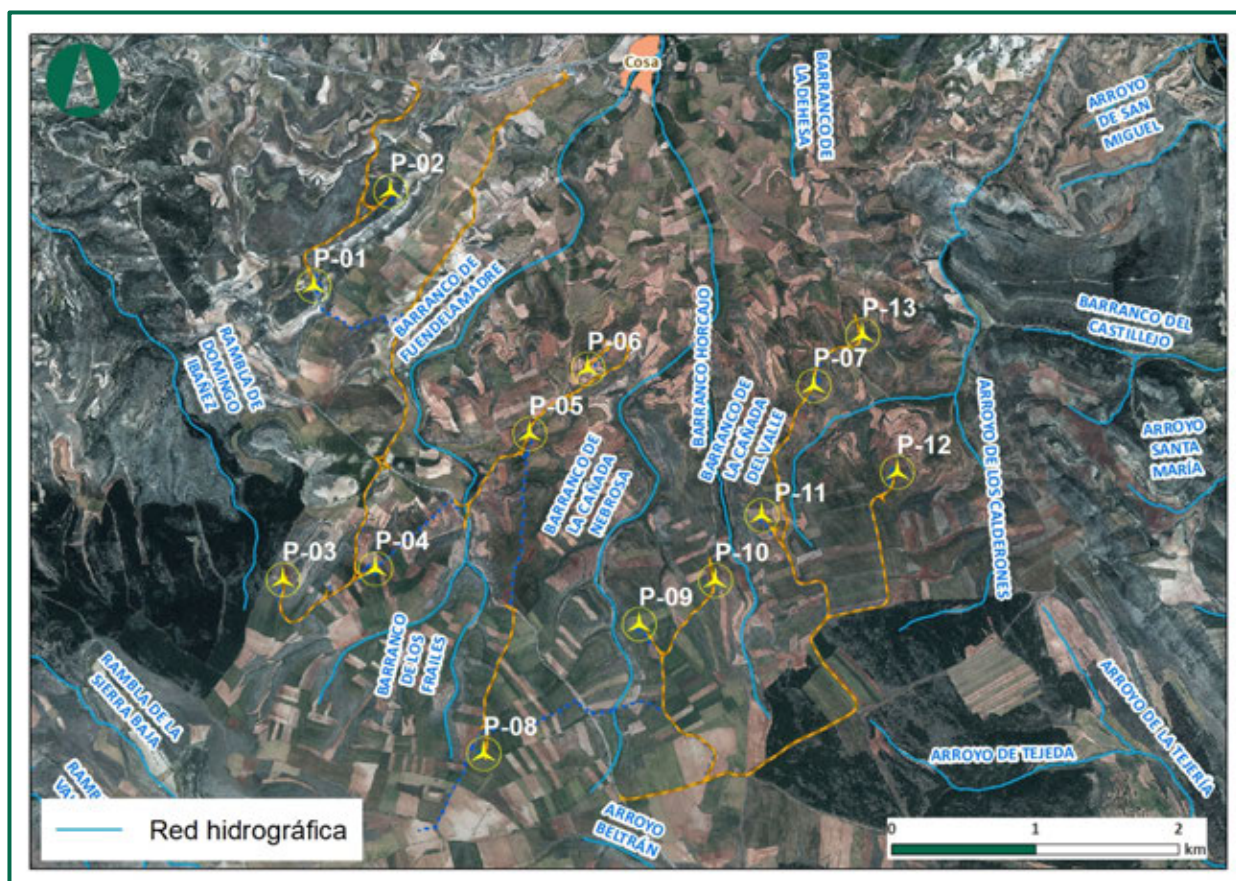


Figura 26. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: CHE.

A continuación, se muestran en detalle el cruzamiento de las infraestructuras con los barrancos:

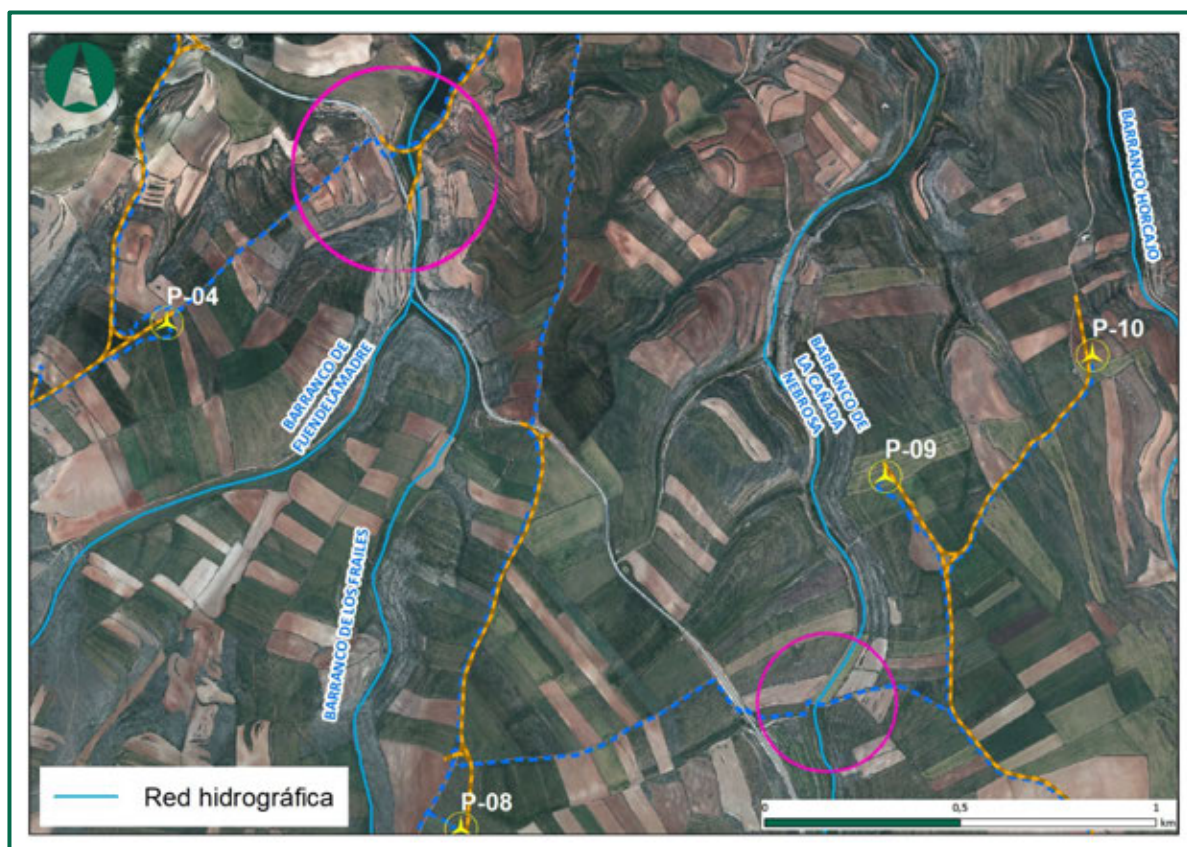


Figura 27. Detalle 1 de cruzamiento de las infraestructuras con la hidrología superficial de la zona de estudio.

Fuente: CHE.

### Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas

Según los datos presentes en el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" en la zona de estudio se pueden distinguir diferentes niveles de susceptibilidad del riesgo por inundaciones esporádicas en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante:



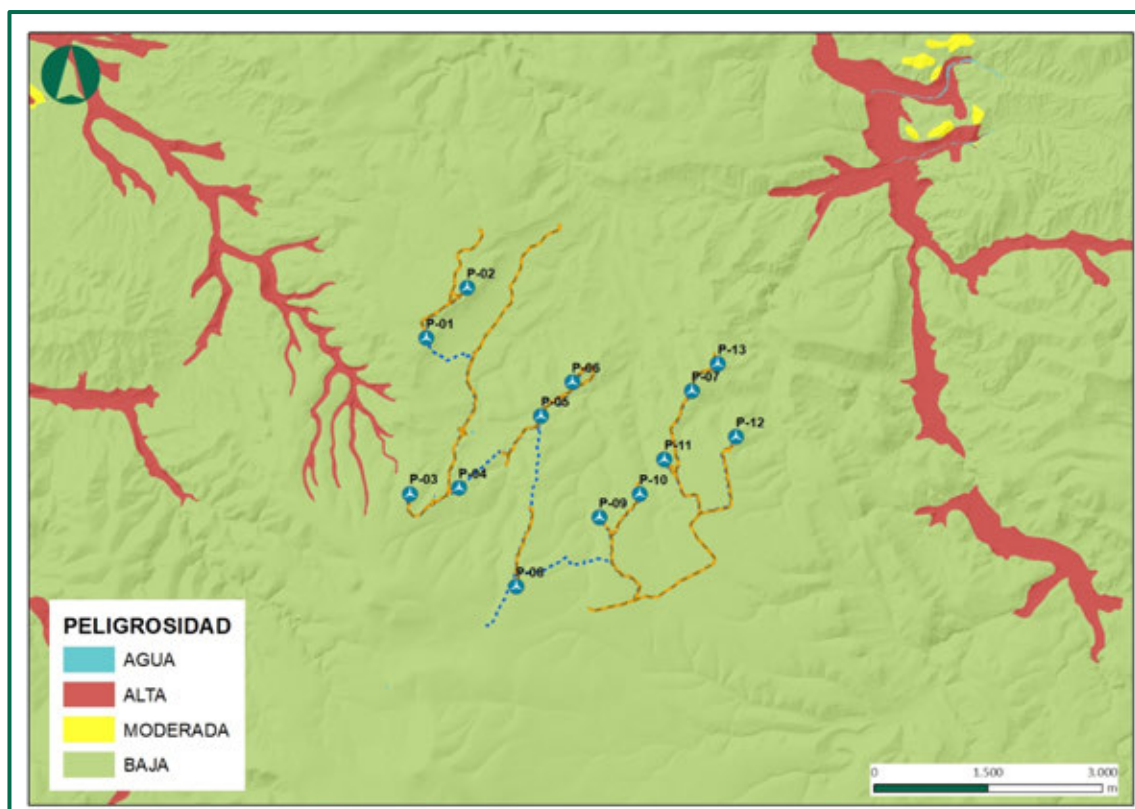


Figura 28. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

Tal y como se observa en la figura, la zona está clasificada con una susceptibilidad baja de sufrir inundaciones esporádicas.

El nivel de susceptibilidad moderada va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente.

Las zonas de susceptibilidad baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

#### 7.1.8.2. Hidrogeología

La hidrogeología es una rama de las ciencias geológicas, que estudia las aguas subterráneas en lo relacionado con su circulación, sus condicionamientos geológicos y su captación.

La zona de implantación del parque eólico se incluye en una unidad hidrogeológica denominada “Campo de Visiedo” y “Alto Jiloca”.

Desde el punto de vista hidrogeológico cabe considerar, en el ámbito dos zonas, dadas las características estructurales y litológicas existentes en ellas. La divisoria entre estas dos áreas sería el Trías aflorante, que con dirección Ibérica (sensiblemente N-45-0) se extiende por Alpeñés y Rillo y el ángulo sureste de la Hoja.

El nivel impermeable más importante es el Trías plástico (Keuper y Muschelkalk Medio). En la zona situada al oeste de la alineación antes mencionada las estructuras son laxas (excepto en la proximidad del Trías), formando anticlinales y sinclinales de dirección Ibérica. Los materiales presentes son, aparte del Terciario, que consideramos susceptible de tener acuíferos de menor entidad, dados los rápidos cambios laterales de facies y su variabilidad de potencia, ya que fosiliza un relieve, la facies Weald al techo y un Jurásico bien desarrollado. Los horizontes estratigráficos con posibilidad de acuífero en el Jurásico son desde el Retiense hasta el Pliensbaquiense (T1.33-J 11 y J12), es decir, fas dolomías y calizas apoyadas sobre el Keuper, siendo éste el horizonte más importante de esta zona. Otro horizonte con posibilidades de acuífero es el Dogger (J22 y J23), el cual se apoya sobre las margas ima permeables del Toarcierise. Finalmente, el Kimmeridgiense Superior (J32).

En esta zona el área más idónea para una posible captación de aguas subterráneas es el sinclinal de Visiedo-Lidón, donde se podrían cortar con un sondeo profundo los horizontes del Jurásico antes descritos. Dentro de esta misma zona el sinclinal de Argente presenta unas características similares al anterior.

En la zona situada al noreste de la alineación triásica de Alpeñés-Rillo se presenta una tectónica de gravedad de cobertera con un horizonte de despegue a favor del Trías plástico, lo que da lugar principalmente en su frente norte a cabalgamientos y pliegues tumbados. Asimismo, el Jurásico se presenta incompleto en su parte alta, debido a haber sido ésta una zona de umbral en los movimientos neokimméricos. Asimismo, por su parte inferior se presenta de una manera discontinua flotando sobre el Keuper, por lo que creemos que en esta zona no presenta el Jurásico un gran interés como acuífero.

En esta zona creemos que los acuíferos de mayor interés se localizan en los horizontes calizos y dolomíticos del Cretácico Superior, como son la parte superior del Cenomanense (C16.21), Dolomías del Turonense (C21.26) y calizas del Senonense (C23.26).



dentro de la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega. Desde un punto de vista bioclimático la comarca queda incluida en el piso **supramediterráneo**, en el horizonte **supramediterráneo medio**.

#### 7.2.1.2. Vegetación potencial

Según Rivas-Martínez (1987) se entiende como vegetación potencial "la comunidad estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales", es decir la vegetación potencial corresponde a la cubierta vegetal que se encontraría presente de forma natural en ausencia de acciones transformadoras del territorio por parte del hombre, de modo que constituye la etapa de mayor desarrollo de la misma (vegetación climática o clímax).

La gestión del espacio y los usos que del mismo ha hecho y hace el hombre determinan, en mayor o menor medida, su desaparición, siendo sustituida por formaciones seriales de menor desarrollo (etapas degradativas) o por formaciones radicalmente diferentes a las potenciales (cultivos, prados, etc.). Tras la desaparición del elemento transformador, la vegetación evolucionaría de nuevo progresivamente hacia su etapa climática o potencial, siempre que la alteración no haya adquirido un carácter irreversible.

Por otra parte, cabe no obstante distinguir entre series climatófilas y edafófilas, es decir las que se desarrollan sobre suelos que reciben aportes de agua exclusivamente de las precipitaciones (series climatófilas) y las que se desarrollan en riberas de ríos, zonas de marjal o zonas excepcionalmente secas, fundamentalmente.

De este modo, atendiendo a la caracterización climática y edafológica de la zona de estudio, la vegetación potencial el territorio inventariado incluye las siguientes unidades geobotánicas que representan al conjunto de comunidades vegetales y etapas seriales que pueden hallarse en un determinado ecosistema:

#### Series climatófilas

En el territorio estudiado se encuentra incluido en la siguiente serie climatófila:

- 19c. Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila del quejigo (*Quercus faginea*). *Viola willkommii-Querceto fagineae sigmetum*.



La totalidad del parque eólico se encuentra incluido dentro de esta serie climatofila.

La serie supra-mesomediterránea basófila del quejigo (*Quercus faginea*), en su etapa clímax coincide con un bosque dominado por árboles caducos. Dichos bosques están sustituidos por espinares, *Prunetalia*, y pastos vivaces en los que abundan los caméfitos, *Brometalia*, *Rosmarinetalia*, entre otros. A pesar de que su óptimo se localiza en el piso supramediterráneo, puede descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos confiriendo así una gran diversidad florística.

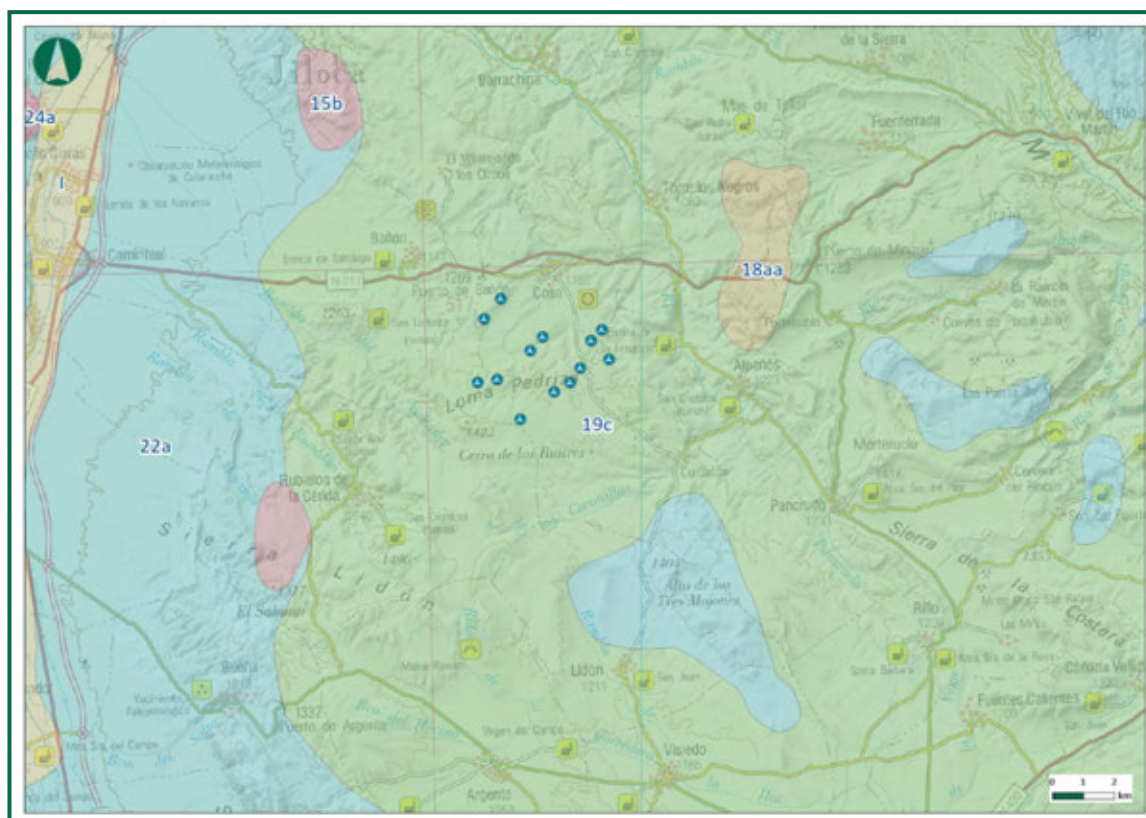


Figura 30. Unidades de vegetación potencial de la zona de estudio.

### 7.2.1.3. Vegetación actual

La realidad actual del paisaje tiene que ver directamente con los usos tradicionales del territorio. En la antigüedad, los bosques predominaban sobre cualquier otra formación vegetal, permaneciendo en segundo plano otras comunidades vegetales que hoy se distribuyen ampliamente por todo el territorio.

En la zona de implantación del proyecto se ha desarrollado una intensa y dilatada actividad humana que ha provocado que la cubierta vegetal aparezca alterada en su composición y estructura, encontrándose bastante lejos de la vegetación natural climática regional.

La vegetación actual de la zona se encuentra bastante lejos del óptimo climático. La utilización de estas tierras para el laboreo y la tala indiscriminada de árboles como la encina para su aprovechamiento como fuente de calor, han provocado la desaparición de la vegetación natural en amplias zonas del entorno.

En el territorio analizado pueden reconocerse las siguientes unidades de vegetación:

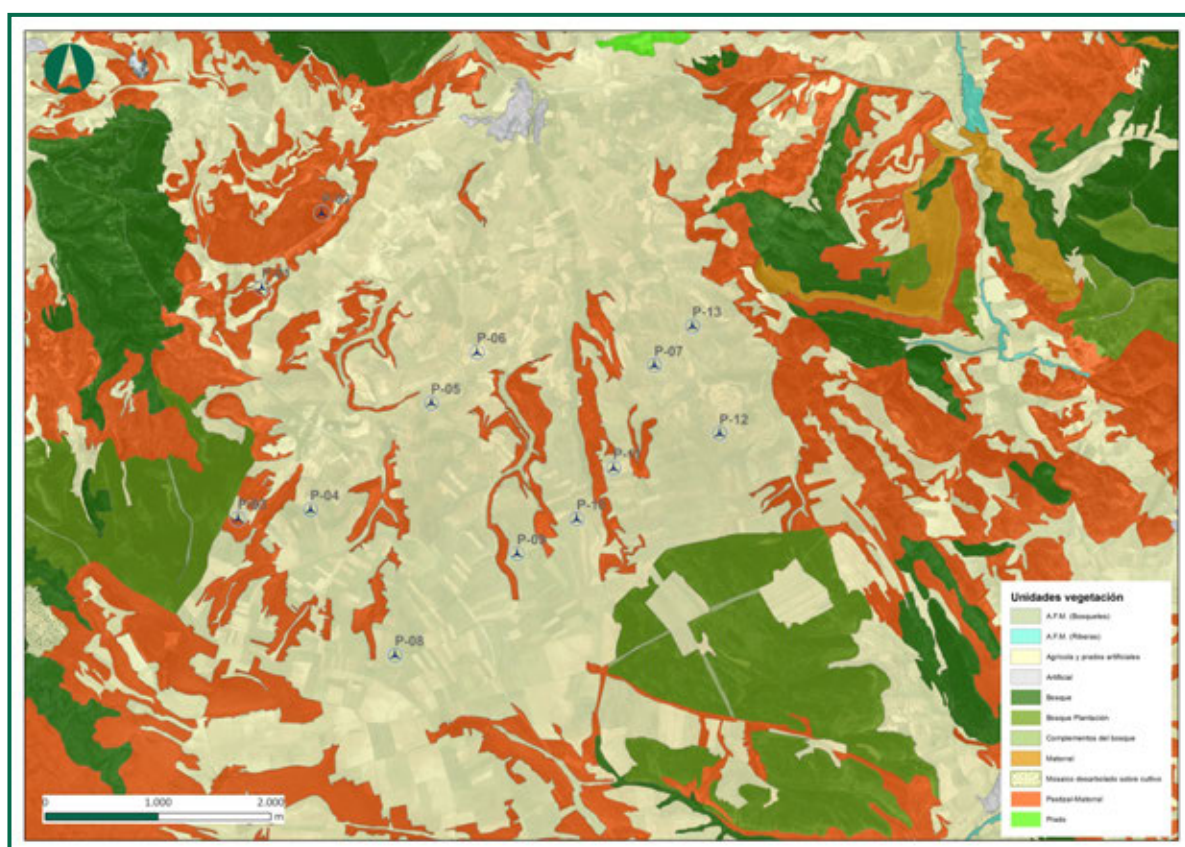


Figura 31. Mapa Forestal del proyecto.

La vegetación actual se encuentra bastante mermada debido básicamente a la agricultura, encontrándose gran parte del territorio ocupado por cultivos herbáceos o leñosos, parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales.

Los aerogeneradores del parque se ubican sobre campos de cultivo de cereal de secano, menos en un caso, el P-13, que afecta a una pequeña mancha de matorral, inventariada en el

mapa forestal como cultivo, y la plataforma del P-03, que afecta parcialmente. La mayoría de los caminos de acceso y zanjas discurren por caminos existentes o por campos de cultivo.

### Cultivos agrícolas

Se da en las zonas más llanas y de suelos profundos. Debido a la intensificación del aprovechamiento agrícola, todas las zonas que por sus condiciones orográficas y edáficas son adecuadas para el cultivo han sido roturadas, por este motivo la vegetación natural presente se encuentra reducida a cerros y laderas con mayores pendientes y de difícil acceso para la maquinaria agrícola, los suelos poco profundos y pedregosos. También se encuentra presente en los límites entre las parcelas agrícolas y los márgenes de los caminos de acceso, los cuales se han minimizado y en algunos casos han desaparecido.

Los cultivos de secano son predominantes en la zona de estudio. La escasa vegetación natural que se encuentra en esta unidad está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como la amapola (*Papaver rhoeas*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), la hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), lechetrezna (*Euphorbia serrata*), salvia (*Salvia verbenaca*).

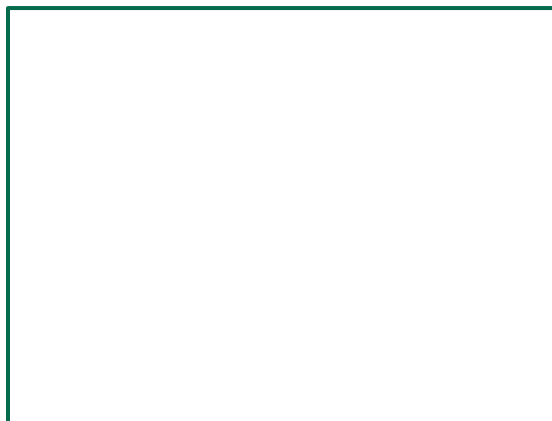


Fotografía 2. Los cultivos agrícolas de secano en la zona del parque eólico.





Fotografía 3. Ubicación del aerogenerador P-01.



Fotografía 4. Ubicación del aerogenerador P-02.



Fotografía 5. Ubicación del aerogenerador P-03.



Fotografía 6. Ubicación del aerogenerador P-03  
(Plataforma).



Fotografía 7. Ubicación del aerogenerador P-04.



Fotografía 8. Ubicación del aerogenerador P-05.



Fotografía 9. Ubicación del aerogenerador P-06.



Fotografía 10. Ubicación del aerogenerador P-07.



Fotografía 11. Ubicación del aerogenerador P-08.



Fotografía 12. Ubicación del aerogenerador P-09.



Fotografía 13. Ubicación del aerogenerador P-10.



Fotografía 14. Ubicación del aerogenerador P-11.



Fotografía 15. Ubicación del aerogenerador P-12.



Fotografía 16. Ubicación del aerogenerador P-13.

### Matorral mixto y pastizal

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Como se ha comentado anteriormente, debido al aprovechamiento agrícola este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas.

La mayoría de los aerogeneradores proyectados están sobre terrenos dedicados a cultivos, a excepción de los aerogeneradores P -03 y P-13. Por otro lado, Algunos caminos de acceso afectan en parte a esta unidad de vegetación.

En el ámbito de estudio esta unidad se encuentra incluida dentro de varios hábitats de interés comunitario:

- 4090 “Brezales oromediterráneos endémicos con aliagas”. Se trata de matorrales dominados por arbustos postrados o almohadillados y espinosos (erizones), adaptados tanto a las duras condiciones de la alta montaña como a la sequía estival mediterránea. En el sistema Ibérico aparecen sobre suelos pedregosos de “paramera”. Esta es la formación más abundante.
- 5210 “Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp”. Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución

hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas.

Las formaciones que se corresponden con el Hábitat 4090 ocupan crestas venteadas, laderas empinadas, erosionadas y suelos pedregosos donde la vegetación no puede evolucionar al bosque, también influida por la elevada continentalidad y mediterraneidad del clima. Estos factores son los que han propiciado la adaptación morfológica de estas formaciones que les permiten resistir mejor todas estas “rigores naturales”. En esta situación, por lo tanto, es un tipo de vegetación estable.

Algunas de las especies representativas de este hábitat son *Genista pumila* y *Astragalus granatensis*. La comunidad predominante en la zona de estudio es la salvio pseudovellerae – teucrietum leonis.

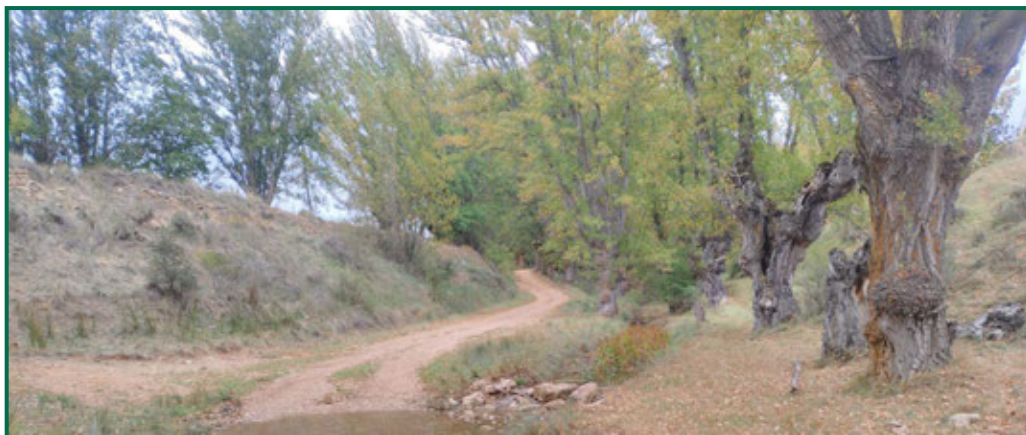


Fotografía 17. Matorral en la zona de estudio.

#### Vegetación de ribera

Encontramos un cauce fluvial permanente en la zona de estudio, el río Pancrudo, además encontramos varios barrancos y arroyos, como el de Los Navajuelos, con cursos de agua intermitentes. En sus cursos se ha desarrollado una vegetación propia de ribera.

Las márgenes de estos cauces se encuentran flanqueadas por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, con zonas tapizadas de zarzales (*Rubus ulmifolius*) y cañaverales (*Arundo donax*).



Fotografía 18. Vegetación de ribera en la zona de estudio.

Esta unidad no se ve afectada, ni está ubicada en las inmediaciones de la implantación del parque eólico.

### Bosque

En las proximidades del parque eólico y su evacuación se localizan algunos bosques de diversa composición y tamaño, muchos de ellos pinares de repoblación de pino salgareño (*Pinus nigra*).

Los que conservan su composición natural se encuentran dominados por la encina (*Quercus ilex*), por quejigo (*Quercus faginea*), y en ocasiones formados de “mezcla de coníferas y frondosas autóctonas de la región biogeográfica mediterránea”, con diversas especies de pino y ejemplares de quejigo (*Quercus faginea*), y encina (*Quercus ilex*).

Muchas de estas masas desaparecieron para conseguir terrenos agrícolas o se han degradado, en lindes y caminos próximos a la implantación encontramos algunos ejemplares individuales o en pequeños grupos de encinas remanentes de la vegetación potencial de la zona.

Ninguno de los aerogeneradores se ubica sobre esta unidad.





Fotografía 19. Bosque de quejigo.

#### 7.2.1.4. Inventario de flora del ámbito de estudio

En este apartado se presentan las especies vegetales presentes en el entorno del ámbito de estudio.

Para elaborar el catálogo de especies presentes en el ámbito de estudio, además de las visitas a campo realizadas, se han consultado diferentes fuentes bibliográficas:

- Herbario de Jaca. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón.
- Programa Anthos. Real Jardín Botánico-CSIC.
- Mapa de series de vegetación de España. M.A.P.A. ICONA.

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Androsace maxima</i>	<i>Halimium umbellatum subsp. viscosum</i>	<i>Polygala calcarea</i>
<i>Arabis scabra</i>	<i>Hypericum montanum</i>	<i>Quercus pyrenaica</i>
<i>Arenaria obtusiflora subsp. ciliaris</i>	<i>Klasea pinnatifida</i>	<i>Rhinanthus pumilus subsp. pumilus</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Centaurea graminifolia</i>	<i>Lavandula pedunculata</i>	<i>Salvia pratensis</i>
<i>Colchicum triphyllum</i>	<i>Linum catharticum</i>	<i>Saxifraga fragilis subsp. paniculata</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Stipa barbata</i>
<i>Festuca durandoi</i>	<i>Ononis rotundifolia</i>	<i>Veronica officinalis</i>
<i>Geum urbanum</i>	<i>Pilosella officinarum</i>	<i>Viburnum lantana</i>

Tabla 9. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

#### 7.2.1.5. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en las cuadrículas 10 x 10 km 30TXL51 y 30TXL52 en las que se encuentra la futura instalación, en la actualidad no aparece catalogada ninguna especie de flora inventariadas, según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, de la Diputación General de Aragón).

#### 7.2.1.6. Hábitats de Interés Comunitario

Han sido consultados los siguientes documentos para determinar la existencia de hábitats prioritarios en la zona de estudio:

- 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, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez *et al.*: "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".
- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

A efectos de lo dispuesto en la Directiva Hábitat, se definen los hábitats naturales como "zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales como seminaturales". De acuerdo con esta normativa se clasifican en dos categorías:



- **Hábitats Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que "se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea".
- **Hábitats Naturales Prioritarios**, aquellos Hábitats Naturales de Interés comunitario "amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva".

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE, en la zona de estudio **se han localizado Hábitats de Interés Comunitario** que se van a afectar por el parque eólico. Estos hábitats son el **5210 "Matorrales arborescentes de Juniperus spp."** y **4090 "Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga"**.

Destacar que la cartografía facilitada por el Ministerio no se ajusta del todo a la realidad, y las zanjias y viales discurren por caminos existentes en su mayoría.

Se ha cuantificado por tanto la afección real sobre HIC y se ha determinado lo siguiente: La superficie de ocupación del parque eólico en zona de vegetación natural relacionada con pastizal- matorral, y catalogada como HIC, asciende a 34.317,4 m<sup>2</sup>

A continuación se describen estos Hábitats:

- **Hábitat 5210 (Matorrales arborescentes de Juniperus spp.):** Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies de Juniperus<sup>1</sup> ocupan diferente rango altitudinal. Juniperus communis es la especie más amplia, sustituyendo a distintas altitudes a encinares, robledales, hayedos, pinares, etc. Juniperus phoenicea y J. oxycedrus ocupan los pisos basales o

medios, hasta unos 1200 m, sustituyendo a encinares, robledales, alcornocales, etc, u ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña.

- **Hábitat 4090 (Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga):** Este tipo de hábitat comprende los matorrales de altura de las montañas ibéricas, así como algunos matorrales de media montaña. Se presenta también en Baleares y Canarias. Se exceptúan los piornales de *Cytisus oromediterraneus* (5120). Forman una banda arbustiva por encima de los niveles forestales o viven en los claros y zonas degradadas del piso de los bosques.

Las formaciones reconocidas de este tipo de hábitat presentan fisionomía diversa y amplia variación florística. En el cuadrante noroccidental y sierras ácidas de la mitad meridional peninsular, están dominados por genístas inermes como *Genista florida*, *G. obtusiramea*, *Cytisus scoparius*, *C. multiflorus*, *C. striatus*, *Adenocarpus hispanicus*, *A. argyrophyllus*, *Erica arborea*. Los de la mitad oriental son de aspecto almohadillado, muy variados florísticamente. En el Sistema Central y en las vertientes pirenaicas submediterráneas llevan especies endémicas de *Echinopartum* (*E. ibericum*, *E. barnadesii*, *E. horridum*). En los sustratos básicos de las Béticas la diversidad es máxima: *Erinacea anthyllis*, *Vella spinosa*, *Echinopartum boissieri*, *Astragalus granatensis*, *A. sempervirens*, *Bupleurum spinosum*. En las Béticas, pero sobre sílice, domina *Genista baetica*. En otras montañas mediterráneas ibéricas crecen matorrales con gran relación estructural y florística con los anteriores que actúan como etapa de sustitución de bosques, con *Genista pumila* y *Erinacea anthyllis* (Sistema Ibérico); *G. occidentalis* y *G. legionensis* (Cordillera Cantábrica); *G. hispanica* y *Astragalus sempervirens* (Pirineos). En zonas de menor altitud y sustratos calizos de la mitad oriental, aparecen matorrales ricos en labiadas.

En Baleares se presentan endemismos como *Astragalus balearicus*, *Hypericum balearicum*, *Teucrium subspinosum*, etc. El matorral de montaña canario es de *Spartocytisus supranubius*, con *Adenocarpus*, *Cytisus*, *Micromeria*, etc.



Figura 32. Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITERD.

#### 7.2.1.7. Cubierta vegetal afectada por la implantación del parque eólico

	Unidad de vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )
PLATAFORMAS PERMANENTES	Pastizal-matorral	3.889,9
	Cultivo	23.450,9
PLATAFORMAS TEMPORALES	Pastizal-matorral	6.009,2
	Cultivo	44.278,5
CIMENTACIÓN	Pastizal-matorral	487,8
	Cultivo	5.969,3
TORRE MEDICION CIMENTACIÓN	Cultivo	296
TORRE MEDICION OCUPACIÓN TEMPORAL	Cultivo	2.180
ZANJAS	Cultivo	10.949,2
	Pastizal-matorral	1.842,3

	Unidad de vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )
VIALES	Cultivo	162.420,9
	Pastizal-Matorral	30.940,84
TOTAL	Pastizal-Matorral	43.170,04 m <sup>2</sup>
	Cultivo	249.544,80 m <sup>2</sup>

Tabla 10. Afecciones a las unidades de vegetación por el parque eólico.

#### 7.2.1.8. Valoración de la vegetación de la instalación

Para la valoración de la vegetación se ha seguido el método propuesto por Aguiló Alonso *et al.*, (1998), que se basa en el análisis de los siguientes parámetros: complejidad, naturalidad, rareza, reversibilidad y presencia de comunidades críticas.

##### Complejidad

La complejidad de una unidad vegetal viene dada por un conjunto de factores de tipo estructural y funcional que recogen diversos aspectos de su naturaleza, entre los que cabe mencionar su densidad, grado de cobertura, fisionomía, estructura en el espacio y composición florística. De este modo, las comunidades más cercanas al clímax, presentan estructuras más complejas y mayor equilibrio florístico, mientras las comunidades oportunistas y colonizadoras presentan menor complejidad y estructuras más simples. Por su parte, la densidad y grado de cobertura no suelen mostrar de forma lineal estas relaciones. Puede estimarse como función directa de:

- Número de estratos presentes (arbóreo > 3 m de altura, arbustivo 1-3 m, subarbustivo <1 m y herbáceo).
- Grado de cubierta del estrato dominante
- Número de especies presentes y dominantes

Se han determinado los estratos dominantes de cada unidad de vegetación. Se entra en la matriz correspondiente al estrato dominante y se determina su diversidad, cuyas clases y cuantificaciones se describen a continuación:

- Muy alta (MA) = 4
- Alta (A) = 3
- Media (M) = 2
- Baja (B) = 1
- No aplicable = 0

Si hay varios estratos dominantes se hacen las valoraciones correspondientes a cada uno de ellos y se adopta la de mayor valor. Se determina el grado de diversidad del estrato dominante a través del grado de cobertura y del número de especies presentes.

GRADO DE DIVERSIDAD DEL ESTRATO DOMINANTE		NÚMERO DE ESPECIES PRESENTES		
		> 4	2-3	1
Grado de cobertura del estrato	> 50%	MA	A	M
	26-50%	MA	M	M
	10-25%	A	M	B
	< 10%	M	B	-

Tabla 11. Criterios de valoración de la cubierta vegetal diversidad.

A continuación se determina el valor de complejidad de la vegetación de la unidad en estudio a partir del grado de diversidad del estrato dominante y del número de estratos existentes en la unidad.

VALOR DE COMPLEJIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA UNIDAD		> 3 ESTRATOS CON ARBÓREO	3 ESTRATOS SIN ARBÓREO O 2 CON ARBÓREO	< 2 ESTRATOS
Valor del grado de diversidad del estrato dominante	MA	M	A	M
	A	M	M	M
	M	M	M	B
	B	M	B	B
	MB	B	MB	MB

Tabla 12. Criterios de valoración de la cubierta vegetal. Complejidad y diversidad.

En función de su complejidad y de su diversidad las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	COMPLEJIDAD
Cultivos	BAJA (1)	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)	MEDIA (2)
Bosque	ALTA (3)	ALTA (3)

Tabla 13. Complejidad y diversidad de las unidades de vegetación del área de estudio

### Naturalidad

Este término trata de reflejar el grado de influencia humana soportado por una comunidad cuyo resultado ha devenido en su estado de conservación en un momento dado, lo que le contrapone al concepto de alteración, mientras que establece una clara correlación con el parámetro diversidad. Es decir, en la Naturalidad se valorará el grado de alteración introducido por actuaciones humanas según la siguiente escala:

- **Muy alta**, sin alteraciones por acciones humanas o alteraciones de escasa entidad: 4
- **Alta**, sufren un aprovechamiento racional que permite su regeneración natural y no altera su composición florística: 3
- **Media**, intensa transformación, pero se regeneran de forma natural: 2
- **Baja**, su creación y su regeneración requieren la actividad humana: 1

Siguiendo este criterio, las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	NATURALIDAD
Cultivos	BAJA (1)
Matorral mixto	MEDIA (2)
Bosque	MEDIA (2)

Tabla 14. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

### Rareza en el área de estudio



El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- Formación NO ESCASA (valor 1)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación MUY RARA (valor 4)

Así las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA DENTRO DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Bosque	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 15. Rareza de las unidades de vegetación del área de estudio

#### Rareza fuera del área de estudio

El término rareza es un parámetro que indica la abundancia o escasez relativas de una o varias comunidades vegetales dentro de un ámbito determinado. De este modo, aplicando la siguiente escala:

- No aplicable
- Formación NO ESCASA (valor 1)
- Formación RELATIVAMENTE ESCASA (valor 2)
- Formación RARA (valor 3)
- Formación MUY RARA (valor 4)

Así las unidades de vegetación descritas en apartados anteriores se encuadrarían en las siguientes categorías:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO
----------------------	----------------------------------



Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral mixto	NO ESCASA (1)
Bosque	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 16. Rareza de las unidades de vegetación fuera del área de estudio

## Reversibilidad

Este parámetro tiene como objeto la expresión del grado de dificultad que tiene una comunidad vegetal natural determinada que ha sido degradada para volver de forma natural a su estado anterior al impacto. Se establecen de forma general las siguientes categorías de reversibilidad, en consonancia con la actividad biológica global de la comunidad, más elevada en el caso de comunidades colonizadoras y de menor cuantía en el caso de comunidades más estructuradas y maduras. La escala utilizada es la aplicada en el Plan de Protección del medio físico (Coplaco, 1965):

- Recuperación NULA (valor 4). Más de 1.000 años para la reconstitución.
- Recuperación MUY DIFÍCIL (valor 3). De 100 a 1.000 años.
- Recuperación DIFÍCIL (valor 2). De 30 a 100 años.
- Recuperación FÁCIL (valor 1). De 10 a 30 años.
- Recuperación TOTAL (valor 0). Menos de 10 años para la reconstitución.

Según esta escala de valoración se ha estimado lo siguiente para las distintas unidades de vegetación de la zona de estudio:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Cultivos	TOTAL (0)
Matorral mixto	FÁCIL (1)
Bosque	DIFÍCIL (2)

Tabla 17. Reversibilidad de las unidades de vegetación del área de estudio

## Comunidades críticas

El conjunto de comunidades vegetales que alberga el territorio objeto de estudio no muestra valores ambientales o de uso que le confieran la categoría de comunidad crítica.

## Valoración global

Una vez realizada la valoración de cada una de las unidades de vegetación se ha obtenido los resultados que se muestran en la tabla adjunta:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Cultivos	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Matorral mixto	2	2	2	1	1	1	0	MEDIO 9
Bosque	3	3	2	2	2	2	0	ALTO 14

Tabla 18. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio  
0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. La cubierta vegetal de mayor valor ambiental es la correspondiente al bosque. Además, aunque su valor sea menor, el matorral resulta de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para mantener cierto grado de humedad y por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar la función de estas unidades como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada.

#### 7.2.1.9. Riesgo de incendios

Los incendios forestales constituyen un riesgo para el medio natural al causar un importante deterioro en los montes, tanto desde el punto de vista de su riqueza como por el desencadenamiento de procesos erosivos.

El 1 de febrero de 2021 se publica la Orden DRS/112/2021 por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes. Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2018 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.*

La Orden DRS/1521/2017 de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, se clasifica el territorio en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección, en los siguientes tipos:

- Zonas de Tipo 1: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.
- Zonas de Tipo 2: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

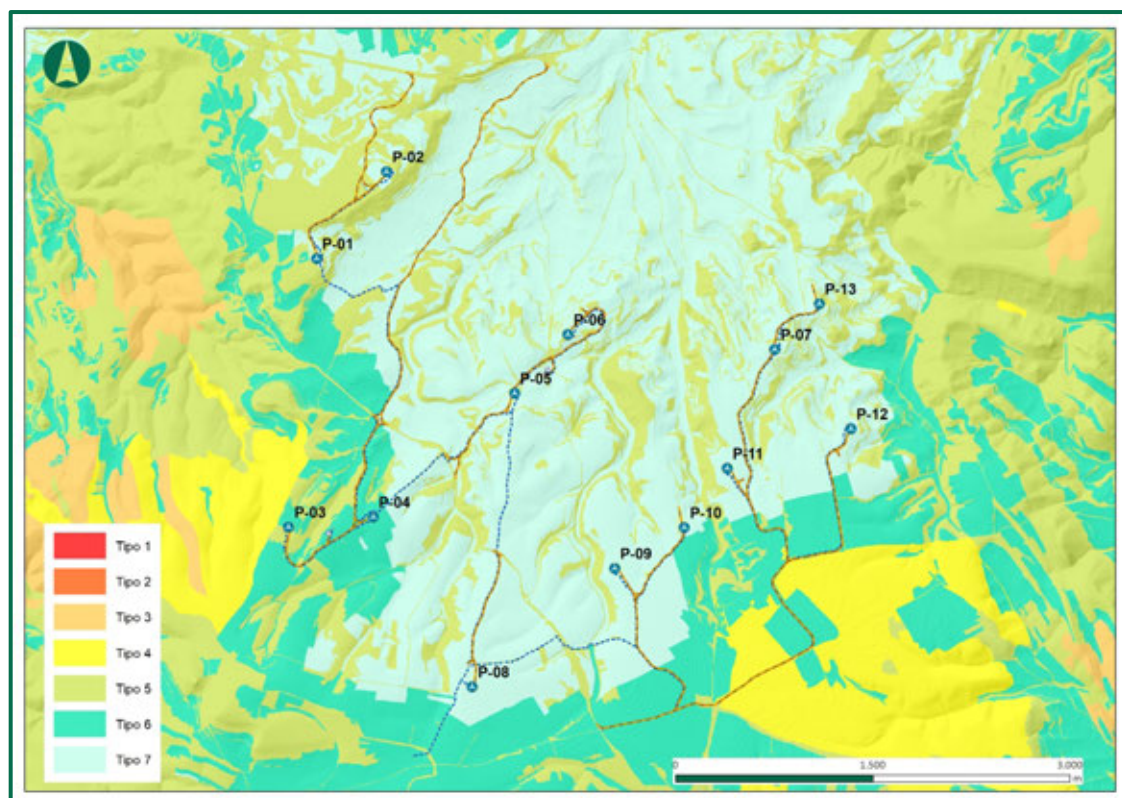


Figura 33. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

La implantación de los aerogeneradores se encuentra, principalmente sobre terrenos con un riesgo tipo 7, aunque también hay aerogeneradores sobre terrenos de tipo 5 y 6; Lo mismo ocurre con las zanjas y los viales que recorren zonas de tipo 5, 6 y 7.

El Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para el período 2006-2015.

Destacar que no se han encontrado datos de incendios forestales ni conatos para estos municipios.

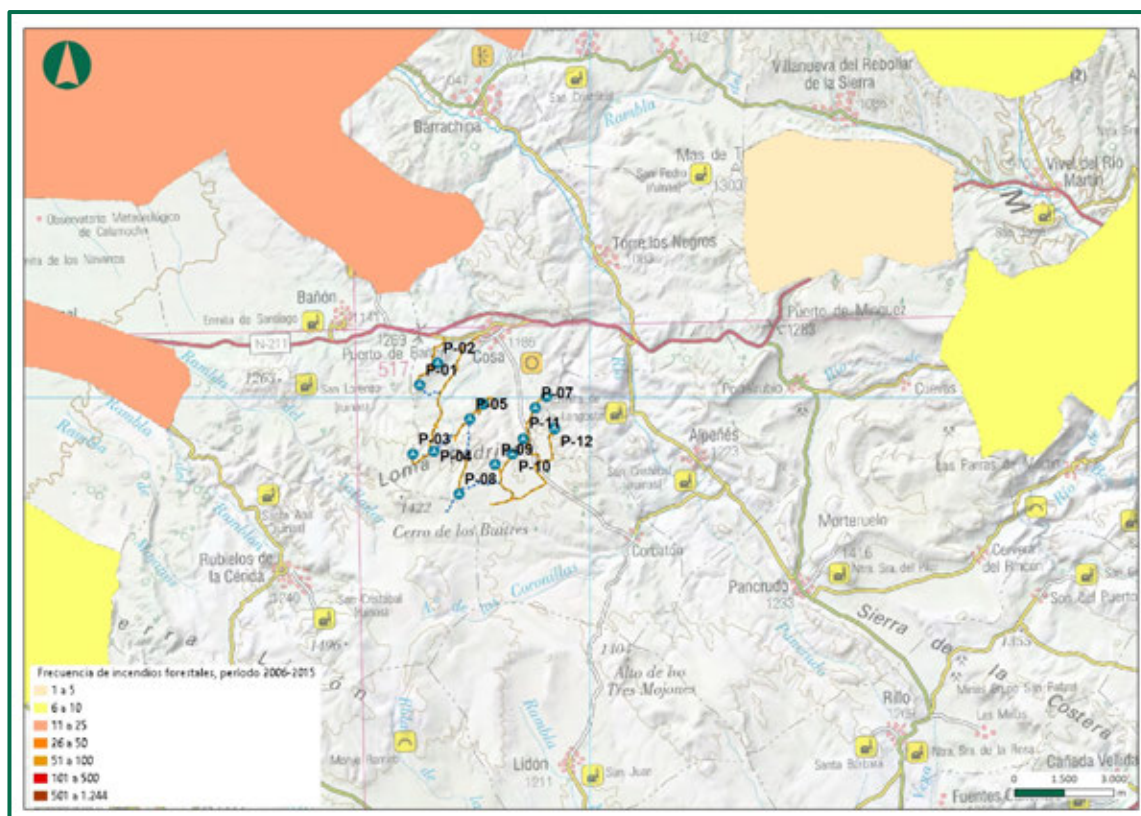


Figura 34. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

### 7.2.2. FAUNA

El conocimiento de las comunidades faunísticas del territorio a estudiar resulta de gran interés en los estudios ambientales ya que éstas son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente ante los factores ambientales que se les impongan, tanto de forma natural como artificial.

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de de estudio se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TXL51 y 30TXL52

El análisis de la comunidad vertebrada se ha centrado en la avifauna debido a su mayor sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de este tipo de infraestructuras. Las



principales afecciones de estas instalaciones se deben a la posible fragmentación y destrucción de hábitat.

#### 7.2.2.1. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la instalación del parque eólico y de su infraestructura de evacuación se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).
- Consulta de los Atlas de Vertebrados publicados por el Ministerio de Medio Ambiente: *Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España* (Doadrio 2001); *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Pleguezuelos et al. 2002); *Atlas de las Aves Reproductoras de España* (Martí & del Moral 2003); *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España* (Palomo & Gisbert 2002).
- Consulta de los Planes de Acción sobre especies de Fauna Amenazada en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, de los datos disponibles en relación a las especies de interés. La información consultada ha sido la siguiente:
  - Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como presencia de fauna catalogada y de interés en la zona de estudio.
  - Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio, destacando especialmente las aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.



- Presencia de comederos de aves necrófagas.

#### 7.2.2.2. Comunidades y hábitats faunísticos

Los hábitats presentes en un área condicionan la presencia de determinadas especies de fauna. En el ámbito de estudio encontramos cierta diversidad de hábitats. No obstante, debemos destacar que tanto en la zona de ubicación de la infraestructura como en su entorno ha existido un factor fundamental: la acción antrópica, que ha introducido cambios sustanciales en la composición de las comunidades vegetales. Aun así, en la zona podemos distinguir zonas de matorral típico mediterráneo y campos de cultivo. La diversidad espacial permite la existencia de nichos aprovechables por un buen número de especies.

La importancia del ámbito de estudio para la fauna queda de manifiesto por la existencia de diversos espacios de interés para la misma, como son:

- **Espacios de la Red Natura 2000:**

- ZEPA Parameras de Campo Visiedo (ES0000304), a unos 4.000 m al este del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.
- ZEC Sierra Palomera (ES2420123), a unos 4.100 m al oeste del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.
- ZEC Yesos de Barrachina y Cutanda (ES2420121), a unos 5.200 m al norte del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.
- ZEC Sabinar de El Villarejo (ES2420122), a unos 6.966 m al noroeste del parque eólico y de sus infraestructuras de evacuación.

**No obstante, se hace necesario indicar que ningún elemento de la instalación del parque eólico se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.**

- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**

- IBA nº 94 Parameras del Río Jiloca, dos aerogeneradores se ubican sobre ella.
- IBA nº 98 Campo Visiedo, ubicada al sur del proyecto, a 150 m.
- IBA nº 432 Muela y Parameras de Rillo-Pancrudo-Escucha, a unos 4.000 m al este del parque eólico y de sus infraestructuras de evacuación.

- **Ámbitos de Aplicación del Planes de Recuperación de Especies Amenazadas:**

- **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*),** del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 25.770 m al noreste del parque eólico y de sus infraestructuras de evacuación. Asimismo, existen diversas zonas definidas como áreas críticas para la especie en el entorno del proyecto, siendo la más cercana la localizada a unos 37.300 m al noreste del parque.
- **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*),** del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, situado a más de 30 km al norte del parque eólico. Asimismo, existen diversas zonas definidas como áreas críticas para la especie en el entorno del proyecto, siendo la más cercana la localizada a unos 6.300 m al sur del parque eólico,
- **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río (*Austroptamobius pallipes*),** del Gobierno de Aragón, Decreto 127/2006, de 9 de mayo, y su modificación en la Orden de 10 septiembre de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación de dicho Plan de Recuperación, solapado con el área prevista para el parque eólico y sus infraestructuras asociadas.
- **Área de presencia de Rocín (Alondra ricotí, *Chersophilus duponti*)** parche nº 108 denominado “Puerto de Bañón”, solapa con el aerogenerador número P-02.
- **Área crítica de aves esteparias:** el aerogenerador nº P-08 se ubica sobre una de ellas.

A continuación, se describen las comunidades faunísticas asociadas a los biotopos más representativos presentes en la zona de estudio:

### Cultivos

La agricultura intensiva ha introducido importantes cambios en la composición y estructura de la cobertura vegetal del territorio en estudio, originando hábitats en los que desarrollan la totalidad o una parte de su ciclo vital numerosas especies de fauna.

Los cultivos constituyen el biotopo por excelencia dentro del ámbito de estudio. De hecho, prácticamente todo el territorio se encuentra ocupado por cultivos herbáceos y parcelas en barbecho o formando eriales recolonizados por vegetación natural en los primeros estadios de las etapas sucesionales. Existen también algunas parcelas de cultivos leñosos, aunque éstos ocupan menos extensión. Se trata de un ecosistema de gran importancia faunística, especialmente para las aves, y así lo recogen algunas de las figuras de protección existentes en el ámbito de estudio.

En el ámbito de estudio dominan los cultivos de distintos cereales (trigo, cebada, avena) y frutales (almendros, etc.). En el caso de los cultivos de cereal, éstos se caracterizan por la homogeneidad del estrato herbáceo y ausencia o escasez de árboles y arbustos, los cuales muchas veces se restringen a pies dispersos o a líneas de arbolado o arbustivas en los lindes de las fincas. Esta homogeneidad en el cultivo también supone en la mayoría de las ocasiones una limitación en la diversidad y biomasa de insectos debido al empleo de tratamientos fitosanitarios.

Las labores que necesitan estos cultivos se encuentran muy mecanizadas, lo que ha propiciado el abandono de aquellas tierras en las que se ve dificultada la utilización de medios mecánicos, quedando la vegetación natural reducida a los enclaves con mayores pendientes, con suelos poco profundos y pedregosos y a los límites entre parcelas.

Esta vegetación está compuesta principalmente por vegetación arvense y matorral caméfito típico de las primeras etapas de colonización, encontrándose especies como tomillo (*Thymus vulgaris*), hierba piojera (*Santolina chamaecyparissus*), aliaga (*Genista scorpius*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y retama (*Retama sphaerocarpa*).

Existen campos de cultivo abandonados y barbechos cerealistas donde, además de en las márgenes de las parcelas y viales que las delimitan, prolifera un pastizal típico de ambientes medianamente enriquecidos en nitrógeno de especies arvenses acompañantes de estos cultivos como *Papaver rhoeas*, *Lolium rigidum*, *Convolvulus arvensis*, *Fumaria spp.*, *Polygonum aviculare*, *Galium spp.*, *Cirsium arvense*, *Bromus spp.*, *Anacyclus clavatus*, *Rapistrum rugosum*, *Rumex spp.*, *Euphorbia serrata*, *Vicia sp.*, *Medicago sativa*, *Hypocoum procumbens*, *Capsella bursapastoris*, *Diplotaxis eruroides*, *Malva sylvestris*, *Herniaria hirsuta*, *Chenopodium álbum*, *Matricaria chamomilla*, y un largo etc. Se trata mayoritariamente de especies de dicotiledóneas de carácter anual y en, menor medida, especies bianuales o perennes. No

obstante, las labores y el empleo de herbicidas limitan la presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En el fondo de valle, la mayor parte de estos terrenos corresponden a cereales o leguminosas, aunque también existen parcelas de almendros. Estos cultivos están separados por numerosos linderos y ribazos que separan las parcelas en los que se encuentra vegetación ruderal nitrófila típica de este medio en el que en ocasiones se hacen habituales encinas de gran porte, vestigios de la vegetación potencial típica de la zona.

En definitiva, se trata de un medio artificial donde la capacidad de acogida del mismo para la fauna dista mucho de la que ofrecen otros medios naturales. Así, la disponibilidad de nichos variados para la fauna está muy restringida y esta alteración limita en gran medida la presencia de especies que requieren cierto grado de cobertura vegetal o que necesitan la presencia de comunidades vegetales poco alteradas.

No obstante, los cultivos del área de estudio, al tratarse de grandes parcelas dedicadas a la plantación de cereales, son el hábitat adecuado para una nutrida e interesante comunidad de aves adaptadas al medio estepario, y que han encontrado en estos ambientes unas condiciones parecidas a las que existían en sus hábitats de origen. La comunidad de aves se ve enriquecida gracias a la presencia de sub-hábitats como yermos, terrenos baldíos y parcelas sin cultivar, que ofrecen alternativas adecuadas para la alimentación, refugio y cría de estas especies.

Los eriales son importantes para el asentamiento de especies durante la época de reproducción como la cogujada común (*Galerida cristata*), el bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*). Llegado el invierno, los eriales pierden importancia como sustrato relevante al desaparecer algunas de las especies características, al tratarse de migrantes transaharianos.

En los baldíos se reproducen también otras especies como la calandria común (*Melanocorypha calandra*), a la vez que son visitados por bandos nómadas de jilgueros (*Carduelis carduelis*), pardillos (*Carduelis cannabina*), etc.

Entre las aves esteparias predatoras destacan como rapaces diurnas migradoras el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*). El mochuelo común (*Athene noctua*), el autillo europeo (*Otus scops*) o la lechuza común (*Tyto alba*) como rapaces

nocturnos significativas. También son frecuentes otras aves típicamente esteparias como el sisón (*Tetrax tetrax*) o el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

En los huertos también pueden encontrarse otras especies como el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la tarabilla europea (*Saxicola rubicola*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el verdecillo (*Serinus serinus*), etc.

La presencia de anfibios en este medio se limita a la rana común (*Pelophylax perezi*), que puede ser observada en pozos y abrevaderos para el ganado. Los reptiles más característicos son la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus manulae*).

Los mamíferos están representados, fundamentalmente, por roedores de marcado carácter antropófilo: rata común (*Rattus norvegicus*), ratón casero (*Mus domesticus*), etc.

El ecosistema formado por los campos de almendros mantiene una fauna muy característica debido a que el almendro (*Prunus dulcis*) presenta un tronco que tiende a quedarse hueco a medida que el árbol se hace más grueso y envejece. Actúa, por lo tanto, como refugio de una amplia fauna, que incluye desde aves como el mochuelo (*Athene noctua*) y la abubilla (*Upupa epops*) hasta mamíferos como la gineta (*Genetta genetta*).

### Zonas arbustivas

Este biotopo tiene una gran representación en el ámbito de estudio, encontrándose distribuida generalmente en pequeños parches entre los cultivos. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Esta unidad de vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivos abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas donde, en ocasiones incluso, existen pies dispersos de encinas. Independientemente de su origen, estado evolutivo y composición florística, todos los matorrales de la zona presentan características fisonómicas comunes que permiten agruparlos en un solo tipo de hábitat.

Se trata de un matorral bajo constituido por herbáceas vivaces, generalmente. La especie dominante en cada territorio depende de variables como la altitud, la pluviometría o el estado de conservación de la zona.

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como bufalaga (*Thymelaea tinctoria*), aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*). Junto con estas especies, aparecen individuos dispersos de microfanerófitos como sabina (*Juniperus phoenicia*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

Entre los vertebrados fitófagos teniendo en cuenta la bibliografía consultada se cita la liebre ibérica (*Lepus granatensis*) como representante de la mastofauna. En el mismo nivel trófico se encuentran aves pequeñas como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el triguero (*Emberiza calandra*) y la perdiz roja (*Alectoris rufa*). Inmediatamente por encima de éstos, en la pirámide trófica se localizarían el alcaudón real (*Lanius meridionalis*) y el abejaruco (*Merops apiaster*).

Existen algunos anfibios y reptiles de régimen insectívoro como el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el sapo corredor (*Epidalea calamita*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*). Sin embargo, la mayor abundancia relativa en este nivel corresponde a las aves, representadas por especies como la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), la alondra común (*Alauda arvensis*), la cogujada montesina (*Galerida theklae*), la curruca rabilarga (*Sylvia undata*), la curruca cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la abubilla (*Upupa epops*) y el mochuelo común (*Athene noctua*).



La abundancia de especies atrae sobre este biotopo a depredadores procedentes de otros medios circundantes, pudiendo ser el territorio de caza de grandes rapaces como el águila real (*Aquila chrysaetos*), el águila calzada (*Aquila pennata*) y la culebrera europea (*Circaetus gallicus*). También cuenta con depredadores característicos como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

### Pastizales

Los pastizales de la zona de estudio se encuentran en su gran mayoría incluidos en las zonas de matorral, aunque algunas manchas se han diferenciado como tales. Su comunidad faunística es análoga a las analizadas para las extensiones de cereal o matorral.

### Bosques de ribera

En este epígrafe se encuentran diversas zonas caracterizadas por la presencia de agua: formaciones vegetales asociadas a los cursos de agua, los propios cauces en sentido estricto y las charcas estacionales. En estos ecosistemas ripícolas se ponen en contacto el medio acuático y el terrestre, dando lugar a un incremento de la complejidad biológica.

El primer escalón en la cadena trófica de los ecosistemas ribereños está constituido mayoritariamente por muchas especies de invertebrados que utilizan el agua como hábitat temporal o permanente, incluyendo diversos crustáceos, nemátodos libres, larvas de insectos, etc., así como especies que se desarrollan a cuenta de la vegetación riparia.

Tras éstas, y bajo el agua, se encontrarían los depredadores primarios como las larvas de odonatos, la nepa (*Nepa cinerea*), los zapateros (*Gerris spp.*), la notonecta (*Notonecta glauca*), o los escarabajos ditiscos (*Dytiscus spp.*), etc.

En el siguiente nivel trófico aparecen la mayoría de las especies de peces. La mayoría de los cauces presentes en el ámbito de estudio son de carácter temporal, por lo que es difícil asociar a ellos fauna piscícola. Sí pueden encontrarse algunas especies de anfibios, como la rana verde (*Pelophylax perezi*), o el sapo corredor (*Epidalea calamita*).

Con respecto a las aves y mamíferos, pueden encontrarse la mayoría de las especies citadas en el apartado de cultivos, ya que los cursos de agua existentes discurren entre ellos. Como caso particular dentro del ámbito de estudio, a unos 2.500 m al este de los aerogeneradores y

sobrevolado por la línea aérea de evacuación aparece el río Pancrudo, que se configura como corredor ecológico y vía de comunicación entre diferentes ecosistemas.

Las márgenes de este cauce se encuentran flanqueadas por una comunidad de matorrales termófilos y algunos árboles de ribera, como chopos y olmos, donde se desarrolla una variada comunidad de passeriformes insectívoros. En esta zona destacan el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), el mirlo común (*Turdus merula*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*) y el alcaudón común (*Lanius senator*). Allí donde las orillas están tapizadas de zarzales (*Rubus ulmifolius*) y cañaverales (*Arundo donax*), aparece el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*). Aunque el bosque de ribera de esta zona se encuentra muy alterado, aún es posible encontrar algunas especies características de este medio, eso sí, en unas densidades relativamente bajas. Ejemplos de ellos son la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el autillo europeo (*Otus scops*) y la oropéndola (*Oriolus oriolus*).

Esta rica y diversa comunidad de aves se ve modificada durante el invierno, cuando una parte de las aves se marchan a ambientes más cálidos (las especies estivales), y su vacío es ocupado por aves procedentes del norte (las especies invernantes). Entre estas últimas, destacan aquellas que llegan en grandes cantidades a finales del otoño, como el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) y el petirrojo (*Erithacus rubecula*), que se encuentran por doquier entre noviembre y marzo.

Además, a lo largo del invierno es posible encontrar otras especies más escasas, que ocupan un nicho ecológico en ocasiones muy concreto que aparece tan sólo durante los meses fríos del año. Entre estas especies destaca la alondra común (*Alauda arvensis*) que explota las semillas en los cultivos recién cosechados; y el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el cual se alimenta de aceitunas y otros frutos recién maduros producidos por varias especies de arbustos.

### Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos existentes en el ámbito de estudio son Cosa, Bañón, Torre los Negros, Pancrudo y Alpeñés (Teruel).

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el

medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílidos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

Entre los reptiles hay que destacar la presencia de salamanguera común (*Tarentola mauretana*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) en las paredes y muros de las casas. Entre los anfibios, pueden encontrarse ranas comunes (*Pelophylax perezi*) en los pozos y aljibes.

### 7.2.2.3. Inventario faunístico

Las comunidades vegetales mencionadas en este estudio son utilizadas por las distintas especies de fauna como lugares de alimentación y refugio, y algunas también como lugares de nidificación y cría.

La zona de estudio presenta una fauna integrada por especies características de diversos ambientes. Entre ellos cabe destacar, por su extensión, los cultivos de secano (cereal), algunos de los cuales presentan especies de aves con poblaciones amenazadas y con estados de conservación desfavorables en toda su área de distribución. Las especies más comunes que podemos encontrar son las propias de ecosistemas agrícolas. Entre las especies más interesantes y de mayor valor de conservación se encuentran algunas de hábitos esteparios como el aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y el sisón (*Tetrax tetrax*).

La zona de estudio se encuentra situada en la comarca del Jiloca, en el noroeste de la provincia de Teruel. La comarca del Jiloca se sitúa a 70 km de la capital y a 110 km de Zaragoza. Por el centro de la misma transcurre el río que da nombre a esta comarca, al este

las sierras de Cucalón y Oriche y al oeste Sierra Menera y la Cuenca de Gallocanta. Cuenta con 40 municipios que suman un total de 58 núcleos urbanos. Su población es de casi 14.000 habitantes repartidos en una superficie total de 1.922 km<sup>2</sup>.

Se ha realizado la descripción e inventariado de la fauna presente en el ámbito de estudio utilizando como principal fuente de información la **Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, así como la información aportada por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Los datos existentes en el IEET son los que integran los diferentes Atlas y Libros Rojos de fauna.

El inventario incluye la categoría de amenaza en España, según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), cuya leyenda es la siguiente:

- **Extinto (EX).** Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está “Extinto en estado silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está “En peligro crítico” cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está “En peligro” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU).** Un taxón es “Vulnerable” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está “Casi amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En peligro crítico”, “En peligro” o “Vulnerable”; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.

- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de “Preocupación menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En peligro crítico”, “En peligro”, “Vulnerable” o “Casi amenazado”; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de “Datos insuficientes” cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera “No evaluado” cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el **Libro Rojo de los Vertebrados de España** (Blanco & González 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la UICN a la fauna española. Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- **Peces continentales:** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).
- **Anfibios y reptiles:** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.* 2002).
- **Aves:** Atlas y Libro Rojo de las Aves de España (SEOBirdlife, 2021).
- **Mamíferos:** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España (Palomo 2008).

Se hace referencia también al 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**. Este Real Decreto adapta, por un lado, el anterior Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, regulado por el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo de 1990 (derogado por el RD 139/2011), respecto a las especies protegidas clasificadas con categorías que han desaparecido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre; y por tanto, la clasificación de las especies, conforme al procedimiento previsto en el artículo 55.2 de la citada ley, sobre catalogación, descatalogación o cambio de categoría de especies. Así pues, las especies se incluyen en 2 categorías según su grado de amenaza. Son las siguientes:

- **En peligro de extinción (EN):** especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos.

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto 129/2022 de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**.

Las especies, subespecies o poblaciones que se incluyan en el Catálogo de Especies amenazadas de Aragón estarán clasificadas en alguna de las siguientes categorías:

- **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

En el caso de la **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre**, también conocida como **Directiva Hábitat**, se indica en qué anexo está incluida la especie:

- **Anexo II:** especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.
- **Anexo IV:** especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- **Anexo V:** especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

En el caso de las aves, se indica el anexo de la **Directiva 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres**, en el que se encuentran incluidos:



- **Anexo I:** Estas especies serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción.
- **Anexo II:** Debido a su nivel de población, estas especies podrán ser objeto de la caza en el conjunto de la Comunidad en el contexto de la legislación nacional. Los Estados miembros velarán por que la caza de estas especies no comprometa los esfuerzos de conservación realizados en su área de distribución.
- **Anexo III:** Las actividades contempladas en el apartado I no estarán prohibidas, siempre que se hubiera matado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente por otro método. Los estados miembros podrán autorizar las actividades contempladas en el apartado I para las especies que aparecen en el apartado 2. Las especies incluidas en el apartado 3 serán objeto de estudio sobre su situación biológica por la Comisión.

### Peces

En el ámbito de estudio aparecen 2 especies de peces.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN
Fam. CYPRINIDAE								
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells				LR	V	III	LC
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	LAESRPE			VU	V		VU

### Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 6 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado

relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

El sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) y, especialmente, el sapo corredor (*Epidalea calamita*), soportan bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente adecuados para su presencia. La rana común (*Pelophylax perezi*), por el contrario, depende bastante del agua.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (Real Decreto 139/2011), sin embargo el Sapo partero común aparece catalogada como “Vulnerable” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN
<b>Fam. ALYTIDAE</b>								
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	VU	x		NT	IV	II	LC
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional		x		NT	II, IV	III	LC
<b>Fam. RANIDAE</b>								
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				LC	V	III	LC
<b>Fam. PELOBATIDAE</b>								
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		x		NT	IV	II	VU
<b>Fam. PELODYTIDAE</b>								
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común		x		LC		III	LC
<b>Fam. BUFONIDAE</b>								
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor		x		LC	IV	II	LC

Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

## Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 10 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

En la zona de estudio, la lagartija ibérica se encuentra incluida dentro del anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico

la Directiva 92/43 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. No aparecen especies incluidas en las categorías “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022).

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C). La lagartija colilarga (*Psammmodromus algirus*) está ausente por encima de la isoterma de los 8 °C y ocupa en altas densidades las zonas con una cobertura arbustiva importante, además de habitar los herbazales y zonas forestales mediterráneas con sotobosque.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN
<b>Fam. LACERTIDAE</b>								
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga		X		LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X		LC		III	NT
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<b>Fam. COLUBRIDAE</b>								
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	LAESRPE			LC		III	LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		X		LC		III	LC
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		X		LC		III	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X		LC		III	LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		X		LC		III	LC
<b>Fam. SCINCIDAE</b>								
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón o estingo ibérico		X		NT	IV	III	NT
<b>Fam. VIPERIDAE</b>								
<i>Vipera latastei</i>	Víbora hocicuda		X		NT		II	VU

Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

## Mamíferos

El grupo de los mamíferos en la cuadrícula se encuentra representado por 4 especies, entre los que encontramos ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el corzo (*Capreolus capreolus*), y carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*).

En la bibliografía consultada no consta la presencia de ninguna especie de quiróptero.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el corzo (*Capreolus capreolus*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNÁ	UICN 2008
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. CERVIDAE								
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo rojo				LC		III	LC
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo				LC		III	LC

Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

## Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves, en este caso se recogen un total de 94 especies citadas en el inventario. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante la instalación de aerogeneradores y líneas eléctricas, y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

Las aves, gracias a su elevada capacidad de desplazamiento, suelen tener unas áreas de campeo que generalmente ultrapasan el ambiente en el que han sido encasilladas. Constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies.

Por ello, el grupo faunístico presente en el área de estudio al que se le presta mayor atención es el de las aves, por ser el más sensible ante la implantación de infraestructuras en el medio, principalmente las aves esteparias y las rapaces. Las primeras precisan hábitats muy concretos, de carácter estepario, y en muchos casos necesitan de grandes espacios para campear y reproducirse, al tratarse de especies de ambientes abiertos. En el caso de las rapaces, además de necesitar de grandes territorios, realizan vuelos de planeo o cicleo y poseen una menor maniobrabilidad, lo cual les hace más susceptibles a las colisiones con diversas estructuras aéreas como cables y aerogeneradores.

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces, se registran especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el aguilucho cenizo (*Circus*

*pygargus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) entre otros. Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*), destaca la presencia del cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

Por su parte, la comunidad de rapaces nocturnas (Fam. *Tytonidae* y *Strigidae*) es muy completa, estando representada por especies como la lechuza común (*Tyto alba*), el autillo europeo (*Otus scops*) y el búho chico (*Asio otus*).

Cabe destacar que en la zona de estudio se encuentran representados los hábitats esteparios, formados principalmente por campos de cultivo de cereal donde aparecen representados hábitats de pastizales mediterráneos xerofíticos. Se trata de zonas de relieve llano o suavemente ondulado dominadas por cereal, aunque también aparecen pequeños enclaves de matorral xerofítico, resultando de gran interés para las aves esteparias. En el ámbito del parque objeto de estudio destacan las poblaciones de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), sisón (*Tetrax tetrax*) y alcaraván (*Burhinus oedicnemus*).

En el catálogo de avifauna presentado se muestra el listado de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus categorías de amenaza a nivel europeo, estatal y regional. Finalmente, se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de presencia de cada especie en la zona.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C. REGIONAL	C. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNIA	UICN
Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		LESRPE	NT	I		II	LC
	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	V	VU	I		II	LC
	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LAESRPE	LESRPE	EN	I		II	LC
	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea		LESRPE	LC	I		II	LC
	<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada		LESRPE	LC	I		II	LC
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común		LESRPE	LC			III	LC
Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LAESRPE		VU	II		III	LC
	<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	EN	EN	EN	I		III	VU
	<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		LESRPE	LC	I		III	LC
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		LESRPE	NT	I		II	LC
	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		LESRPE	LC			III	LC
	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		LESRPE	LC	I		II	LC
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		LESRPE	LC	I		II	LC
	<i>Apus apus</i>	Vencejo común		LESRPE	VU			III	LC
Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		LESRPE	NT	I		II	LC
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo		LESRPE	LC	I		II	LC
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común		LESRPE	LC			III	LC
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma bravía			LC	II		III	LC

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C. REGIONAL	C. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERN	UICN
Corvidae	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz			LC	II,III			LC
	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita			LC	II		III	LC
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea			VU	II		III	VU
	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	VU	LESRPE	NT	I		II	LC
	<i>Corvus corone</i>	Corneja negra			LC	II			LC
	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	LAESRPE		LC			III	LC
	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental			EN	II			LC
Cuculidae	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático			LC	II			LC
	<i>Pica pica</i>	Urraca común			LC	II			LC
Emberizidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		LESRPE	LC			III	LC
	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano		LESRPE	NT	I		III	LC
Emberizidae	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LAESRPE		LC			III	LC
	<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño		LESRPE	NT			II	LC
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		LESRPE	EN			II	LC
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	LAESRPE		LC			II	NT
	<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	LAESRPE		LC			II	LC
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar		LESRPE (Canarias)	LC			III	LC
	<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	LAESRPE		LC			II	LC
	<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	LAESRPE		LC			II	LC
	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LAESRPE		LC			II	LC
Hirundinidae	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		LESRPE	VU			II	LC
	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		LESRPE	EN			II	NT
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		LESRPE	EN			II	VU
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		LESRPE	LC			II	LC
Motacillidae	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		LESRPE	LC	I		II	LC
	<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo		LESRPE	LC			II	LC
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		LESRPE	LC			II	LC
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		LESRPE	LC			II	LC
Otididae	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	EN	EN	EN	I		II	NT
Paridae	<i>Parus major</i>	Carbonero común		LESRPE	LC			III	LC
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		LESRPE	LC			III	LC
Passeridae	<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos		LESRPE	LC			III	LC
	<i>Lophophanes cristatus</i>	Herrerillo capuchino		LESRPE	LC			III	LC
	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		LESRPE	NE			II	LC
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común			NE				LC
Phasianidae	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero			NT			III	LC
	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común			EN	II		III	LC
Pidae	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja			VU	II,III		III	NT
	<i>Picus viridis</i>	Pito real		LESRPE	LC			II	LC
Pidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático		LESRPE	VU			II	LC
	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		LESRPE	LC			II	LC
Pteroclididae	<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	V	EN/V U*	I		II	LC
Strigidae	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		LESRPE	VU			II	LC



FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	C. REGIONAL	C. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIRECTIVA AVES	DIR. HABITAT	CONV. BERNIA	UICN
Sturnidae	<i>Asio otus</i>	Búho chico		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro			LC			II	LC
	<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilara		LESRPE	EN	I		II	NT
	<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		LESRPE	LC			II	LC
Troglodytidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		LESRPE	LC	I		II	LC
	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			LC	II		III	LC
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		LESRPE	LC			II	LC
	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo			LC	II		III	LC
	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		LESRPE	NT			II	LC
	<i>Upupa epops</i>	Abubilla		LESRPE	LC			II	LC
Tytonidae									
Upupidae									

Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

#### 7.2.2.4. Caracterización de las especies sensibles de fauna

El “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEa) (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEa) y (CEAA).

- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEa) y (CEAA).

Se han caracterizado las especies más amenazadas o sensibles presentes en la zona de presencia de la futura instalación, teniendo en cuenta:

- Su situación en la provincia de Teruel según el Atlas de las Aves Reproductoras de España (Martí & Del Moral, 2003).
- El Anexo I de la Directiva 91/244/CE (que incluye aquellas especies que han de ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat).
- Los datos de distribución aportados por la administración en base a los últimos censos disponibles.

Las **especies con mayor sensibilidad a la instalación del parque eólico** son principalmente aves planeadoras, aves rapaces y aves esteparias (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), águila perdicera (*Aquila fasciata*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

**Otras especies con estados de conservación desfavorables** presentes en el ámbito de estudio, y por tanto con una sensibilidad mayor al proyecto, son la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el autillo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) y el bisbita campestre (*Anthus campestris*).

De las 81 especies de aves citadas, 19 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: águila real, aguilucho cenizo, aguilucho pálido, culebrera europea, águila calzada, alondra ricotí, alondra totovía, calandria común, cogujada montesina, terrera común, alcaraván común, chotacabras europeo, chova piquirroja, escribano hortelano, bisbita campestre, sisón común, ganga ortega, curruca rabilarga, collalba negra.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022)**, en la zona de estudio aparecen:

- **En Peligro:**

- **Aves:** alondra ricotí y sisón común
- **Vulnerables:**
  - **Anfibios:** sapo patero común
  - **Aves:** aguilucho cenizo, ganga ortega y chova piquirroja.

CLASE	Nº ESPECIES	LAESRPE	E	V
Peces	2	1	0	0
Anfibios	6	0	0	1
Reptiles	10	1	0	0
Mamíferos	4	0	0	0
Aves	94	9	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Tabla 6. Especies totales y especies amenazadas según el catálogo regional.

(E: En peligro de extinción, V: Vulnerable).

Según el **informe de SEO/BirdLife “Estado de conservación de las Aves en España 2021”**, aparecen:

- **En Peligro:** aguilucho pálido, alondra ricotí, grajilla occidental, cernícalo vulgar, alcaudón común, alcaudón real, sisón común, codorniz común, curruca rabilarga.
- **Vulnerables:** aguilucho cenizo, alondra común, vencejo común, tórtola europea, golondrina común, perdiz roja, torcecuello euroasiático, ganga ortega, autillo europeo
- **En declive moderado:** águila real, calandria común, alcaraván común, chova piquirroja, escribano hortelano, escribano soteño, gorrión molinero, mochuelo común, collalba gris, collalba rubia, roquero rojo, lechuza común.

Cabe destacar que también se han tenido en cuenta aquellas especies que, dadas sus enormes áreas de campeo, podrían aparecer en la zona de instalación de el parque eólico y la línea de evacuación aérea las que constituyen objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos.

El emplazamiento de la línea eléctrica no afecta a ninguna “área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas” (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación,

de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

Dichas zonas de protección para la avifauna incluyen las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), los ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación de las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, así como las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de estas especies.

Es interesante destacar que en el área de estudio existen algunas zonas que pueden actuar como pasillos migratorios (por ejemplo, cauce del río Pancrudo). Asimismo, es destacable también la existencia de humedales que, como la laguna de Gallocanta, pueden actuar como zonas de concentración de aves migratorias, como corredores de migración o zonas de *stop-over*, es decir, lugares de parada y reposo para las aves.

Además, el proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

Además, el proyecto afecta a una Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas a las que hace referencia el artículo 2 del Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

A continuación, se ofrece información detallada de la situación de las especies de fauna con mayores categorías de protección en el ámbito del proyecto:

### Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)



**Grado de protección.** En Peligro de extinción (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

**Distribución.** Especie restringida a Europa occidental (Península Ibérica) y el norte de África, desde Marruecos hasta Egipto. Se reconocen dos subespecies. Su distribución es muy fragmentada y

localizada, y está restringida a cinco núcleos principales: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la depresión del Ebro, La Mancha y el sureste peninsular. En nuestro país se encuentra la subespecie duponti, que habita también en el Magreb.

**Hábitat.** Especie típicamente esteparia, propia de llanuras y terrenos ondulados suaves y con matorral bajo variado (tomillares, aulagares, espartales, matorral halófilo...) que posea cierta cobertura. Fuera de la época de cría puede frecuentar también campos de cultivo. El rango altitudinal en la Península Ibérica oscila entre el nivel del mar y los 1.500 metros.

**Amenazas.** Ha experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas, tanto en su área de distribución como en su número, debida principalmente a la destrucción o alteración del hábitat estepario del que depende. Los principales factores limitantes son la roturación de zonas de estepa para cultivos o repoblaciones forestales, y la regeneración excesiva del matorral propiciada por el abandono de determinadas prácticas agroganaderas. Además, la alondra ricotí sufre elevadas tasas de predación natural. Se incluye en el Libro Rojo de las aves de España (2004) en la categoría de “En peligro”, aparece como “Vulnerable” en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y a nivel europeo la UICN la cataloga como “Casi amenazada”.

**Población.** La población española, estimada en 2.800 parejas, se encuentra en marcada regresión en las últimas décadas. Las mejores poblaciones se localizan en los páramos del Sistema Ibérico y en las estepas del valle del Ebro.

**Biología-ecología.** Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. Se alimenta principalmente de insectos y pequeñas semillas. Se trata de una especie residente, con movimientos dispersivos o divagantes poco conocidos. El periodo de reproducción se extiende desde febrero hasta julio, con posibilidad de efectuar dos puestas anuales. Nidifica en el suelo. El nido consiste en un pequeño cuenco realizado con hojas, ramitas, pelos y plumas, situado en la base de pequeñas matas, siempre orientado en dirección contraria a los vientos dominantes. La puesta consta de dos a cinco huevos —de pequeño tamaño y blanquecinos, pero profusamente moteados de pardo-rojizo—, que incuba durante 12-13 días. Los pollos son precoces y abandonan pronto el nido. Durante la cría, la especie se ve sometida a una elevada tasa de depredación.

#### Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



**Grado de protección.** Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

**Distribución.** El área de cría de esta especie se extiende por el noroeste de África, Europa meridional y central y Asia central. La zona de invernada ocupa buena parte del

África subsahariana, el subcontinente indio y Sri Lanka. En España nidifica en todo el territorio peninsular.

**Hábitat.** Su hábitat típico de cría en toda España son los cultivos cerealistas de secano, aunque algunas poblaciones ocupan pastizales, vegetación palustre, marismas, matorrales y plantaciones forestales jóvenes. En Huelva y Cádiz también se conocen parejas nidificando en otro tipo de cultivos (oleaginosas y leguminosas), así como en marismas mareales en ambas provincias y en la de Sevilla, y en brezales en Sierra Pelada.

**Amenazas.** La principal amenaza para esta especie la constituye la destrucción de los nidos por las máquinas cosechadoras durante la recolección del cereal. Como ejemplo, se puede citar un año en el que se perdieron más de las tres cuartas partes de una muestra de 175

nidos controlados en la provincia de Cádiz al adelantarse la época de realización de dicha labor agrícola. Otras causas de regresión son la caza ilegal y la pérdida de hábitat por el cambio del uso de la tierra.

**Población.** La evolución de la población española de esta especie ha sido negativa hasta mediados de los años noventa. Se estimó en 1977 en unas 6.000 parejas, que descendieron a 2.000-2.600 en 1980, y a sólo 1.000-1.300 a finales de los años ochenta. Sin embargo, a mediados de los años noventa se ha realizado otra estima bastante más precisa, de 3.647-4.632 parejas, de las que 935-1.055 se encuentran en Andalucía, una de las tres regiones principales para esta especie, ya que en Castilla y León y Extremadura se estimaron poblaciones reproductoras de tamaño muy similar a la andaluza. Ese millar aproximado de parejas se deduce de los siguientes datos: en 1993 se censaron 152 parejas en la provincia de Huelva y 101 en la de Sevilla; en 1994 se constató la presencia de 63 parejas en Málaga; y en 1995 se contabilizaron 334 parejas en Cádiz; para Granada se estimaron entre 13 y 30 parejas teniendo en cuenta datos referentes al periodo 1988-1994; para Córdoba se tuvo en cuenta una estimación poco precisa de 225-300 parejas; en Jaén sólo se conocían pequeñas poblaciones en zonas cerealistas; y en Almería se había citado como especie reproductora en el litoral de Roquetas-Punta Entinas. Posteriormente se han contabilizado 408 parejas en Sevilla en 1997 y 164 en Jaén en 2000, por lo que la población andaluza se estima actualmente en 1.366-1.505 parejas. No obstante puede inferirse una declinación rápida de la especie dado que en las zonas cerealistas (hábitat predominante en Andalucía) se malogran todos los años entre el 67 y el 85 % de los nidos durante la cosecha, y el éxito reproductor observado es bajo (1-1,2 pollos/pareja). Este porcentaje varía según las zonas y la climatología existente en el periodo de desarrollo de los pollos. En algunas pequeñas zonas que han sido controladas en los últimos 12 años se ha observado un descenso acusado del número de parejas superior al 40%, si bien ello podría deberse en parte a un cambio en la zona de nidificación provocado por la concurrencia de otros factores como el estado de los cereales a la llegada de los aguiluchos.

**Biología-ecología.** Suelen criar varias parejas asociadas en colonias dispersas si la especie es relativamente abundante. Nidifica en el suelo entre la vegetación, construyendo un nido en forma de plataforma con el material disponible. La puesta suele constar de 3 a 5 huevos, que incuba la hembra durante 27-30 días, mientras que los pollos no vuelan hasta los 35-40 días



de vida. Su dieta varía de unas zonas a otras, pero en general parece basarse en Andalucía occidental en aves de pequeño tamaño e invertebrados.

**Medidas de conservación.** Se han ensayado diversas medidas de conservación para evitar la muerte de los pollos durante las labores de siega. Las medidas de carácter general más importantes son el segar a unas dos cuartas del suelo, no quemar el rastrojo y retrasar el arado de éste al menos hasta mediados de julio. Es imprescindible dejar un círculo sin segar alrededor de aquellos nidos que contengan huevos, mientras que en el caso de que ya tengan pollos se debe actuar en función del grado de desarrollo de éstos y de los cultivos colindantes. Si los pollos todavía no han comenzado a emplumar, se deben retirar al paso de la cosechadora y volverlos a colocar en su propio nido, rodeando éste con pasto para procurarles sombra y protección hasta que puedan volar o hasta el día en que puedan ser trasladados si ello es conveniente. Si ya empiezan a despuntar las plumas por los cañones, los pollos deben ser trasladados a los cultivos contiguos, preferentemente girasol, pero nunca a una distancia superior a los 30 metros de su nido original, y además se debe comprobar que la hembra los ha localizado (realizará vuelos bajos en círculo sobre los pollos). Por otra parte, es conveniente realizar un seguimiento de subpoblaciones representativas con el fin de conocer la evolución de esta especie en Andalucía. Las campañas de salvamento de pollos o manejo dirigidas a paliar la mortalidad, alcanzan sólo al 10% de la población nidificante.

### Sisón común (*Tetrax tetrax*)



**Grado de protección.** En Peligro de extinción (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

**Distribución.** Es una especie de distribución paleártica, que se extiende de forma bastante fragmentaria desde la Península Ibérica y el norte de África hasta China. El principal núcleo reproductor se localiza en la Península

Ibérica, seguido de los de Kazajstán y Rusia. No se reconocen subespecies. En España, aparece exclusivamente en territorio peninsular, donde ocupa, principalmente, regiones abiertas de Castilla-La Mancha, Madrid y Extremadura, con poblaciones más reducidas y dispersas en Castilla y León, valle del Ebro y Andalucía. Se encuentra de manera totalmente residual en Murcia y Galicia, y está ausente de la cornisa cantábrica, Levante y ambos archipiélagos. En

invierno se concentra, fundamentalmente, en la Meseta sur, Extremadura y el valle del Guadalquivir y, en menor número, en los valles del Duero y del Ebro.

**Hábitat.** Ocupa, principalmente, hábitats agrícolas abiertos, dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos. Se ve beneficiado por los sistemas tradicionales que albergan una cierta heterogeneidad paisajística (leguminosas, barbechos, eriales, linderos, etc.). Fuera de la estación reproductora, los sisones tienden a concentrarse en áreas con cultivos de alfalfa o ciertos barbechos, donde llegan a formar dormideros.

**Amenazas.** Como les sucede a muchas otras aves esteparias, los principales problemas para este pariente menor de la avutarda derivan fundamentalmente de las profundas transformaciones sufridas por los paisajes agrarios que necesitan tanto para reproducirse como para invernar. Aspectos como la intensificación agrícola, el incremento de los regadíos, la implantación de variedades precoces de cereal, la desaparición progresiva de los barbechos, el incremento del olivar en detrimento de leguminosas y cereales, la eliminación de lindes y eriales y el uso de pesticidas han supuesto una vulgarización del hábitat de esta especie, a la par que una reducción de los recursos alimenticios, lo que tiene una clara repercusión en el éxito de la cría. Por otro lado, a estos problemas hay que añadir el incremento de la carga ganadera en algunos lugares, la urbanización, la proliferación de infraestructuras, la depredación y la caza ilegal.

**Población.** La población europea se estima en 120.000-300.000 parejas y la española —la más importante del continente— ha llegado a cifrarse en 100.000-200.000 machos reproductores a mediados de la década de los noventa del pasado siglo. En la actualidad se considera que contamos en nuestro territorio con 50.000-100.000 machos reproductores, si bien falta mucha información al respecto, particularmente en Extremadura y Andalucía. Aunque no es posible cuantificar con precisión la tendencia de la especie en los últimos 20 años, todo apunta a que ha sido claramente regresiva, particularmente en La Rioja, Navarra, Cataluña y Extremadura. La población invernante en territorio ibérico, por su parte, se ha calculado en unas 50.000 aves.

**Biología-ecología.** El ciclo reproductor comienza a finales de marzo con la llegada de los machos a sus territorios, tras lo cual se inician las paradas nupciales, que tienen lugar a lo largo de abril. El despliegue nupcial consiste en una vistosa danza que atrae a las hembras de los alrededores. La puesta se realiza en una pequeña depresión tapizada por algunas hierbas y

consta de tres o cuatro huevos. La dieta del sisón presenta considerables variaciones según la estación del año, pues si en primavera y verano se muestra decididamente insectívora, en otoño e invierno se torna más vegetariana, ya que en esta época el ave consume ingentes cantidades de semillas y brotes, especialmente de diferentes leguminosas.

**Medidas de conservación.** No existen medidas específicas de conservación de esta especie en España, a pesar de que hay un Plan de Acción europeo y un Plan de Conservación autonómico en Navarra. En dichos planes recogen las principales medidas dirigidas a fomentar la agricultura extensiva y, en general, compatible con la conservación de las aves esteparias, y la protección legal del hábitat en zonas de sisón frente a todo tipo de agresiones urbanísticas o de infraestructuras. Además se demanda el control del furtivismo, el aumento de los programas educativos y de investigación, de cara a aumentar la eficacia de las medidas conservacionistas.

### Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)



**Grado de protección.** Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

**Distribución.** Se localiza en la franja árida que va de Canarias al centro de Asia, pasando por la Península Ibérica, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta el oeste de China. Se

aceptan dos subespecies, una occidental en Europa y África, y otra oriental en Asia, esta última parcialmente migradora. La subespecie *orientalis* está presente en la Península y Canarias, sobre todo en Fuerteventura, pues en Lanzarote resulta muy escasa. En el territorio ibérico ocupa 31 provincias, que conforman 7 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, los páramos del Sistema Ibérico, Extremadura, la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y el sureste árido.

**Hábitat.** Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos

dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

**Amenazas.** La ganga ortega es una especie amenazada en España. Su principal problema, con diferencia, proviene de la reducción de su hábitat como consecuencia de los profundos cambios experimentados por el medio rural y agrario en las últimas décadas. Estas transformaciones han sido provocadas por la intensificación agrícola, la disminución de barbechos y linderos, la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos. En los últimos 20 años, la superficie de barbecho ha descendido un 30-60%, según regiones, mientras que la dedicada al regadío y al olivar se ha incrementado un 25-30%. Asimismo, se sigue perdiendo hábitat adecuado para la especie debido al crecimiento del área urbanizada y ocupada por infraestructuras, a lo que hay que añadir el uso excesivo de plaguicidas y una elevada carga ganadera. Todos estos factores han producido un fuerte declive en su población (un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

**Población.** En Europa se trata de un ave muy escasa en Portugal (200-600 individuos) y común en Turquía (hasta 100.000 ejemplares). En el año 2005, la población reproductora española se estimó en unas 8.500-13.500 gangas ortegas, con la siguiente distribución por regiones: 1.000-3.500 en Fuerteventura, 2.000-2.500 en Aragón, 1.000-2.000 en Extremadura, 1.000-1.500 en Castilla-La Mancha, 1.400-1.900 en Castilla y León, 800-1.000 en Andalucía, y 700-1.000 repartidas por Navarra, Murcia, La Rioja, Madrid, Valencia y Lérida.

**Biología-ecología.** El periodo de cría se extiende, según regiones, entre abril y agosto, aunque puede alargarse hasta octubre. La puesta consta de dos o tres huevos y se produce en una pequeña depresión del suelo, generalmente a descubierto. Debido a la alta tasa de predación (75% de los huevos), son frecuentes las puestas de reposición, que pueden prolongarse hasta agosto. La dieta está constituida sobre todo de pequeñas semillas de plantas herbáceas, con cierta preferencia por las leguminosas, de las que a veces ingiere sus hojas. Esta dieta exige el consumo regular de agua, particularmente en épocas calurosas, por lo que visita los bebederos al menos dos veces al día: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

**Medidas de conservación.** Las principales medidas de conservación son aquellas destinadas de forma prioritaria a detener las tendencias agrícolas recientes, en favor de programas

agroambientales que concedan primacía, entre otras cosas, a la reducción del uso de biocidas y de la carga ganadera, a la diversificación del paisaje y a la limitación del regadío y del olivar.

### Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



**Grado de protección.** Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 129/2022).

**Distribución.** Se distribuye por Europa y Asia hasta Mongolia, así como por el norte y oriente de África, si bien sus poblaciones —estrechamente dependientes de las formaciones

rocosas— resultan fragmentarias. En Europa habita, sobre todo, en la región mediterránea, con algunas poblaciones en el centro de Francia y en zonas acantiladas de la Bretaña francesa, Irlanda y Escocia. Se reconocen hasta ocho subespecies. En nuestro territorio, se distribuye de forma bastante amplia, aunque resulta más común en las áreas montañosas y quebradas de los grandes macizos montañosos, así como en zonas costeras acantiladas de los litorales atlántico, cantábrico y levantino. En general, aparecen pequeñas poblaciones o parejas aisladas en casi todas las provincias, si bien la especie escasea en las grandes mesetas y depresiones cultivadas. No cría en Baleares —aunque aparece ocasionalmente— ni en Ceuta ni Melilla, pero sí en Canarias (actualmente solo en La Palma, tras desaparecer en Tenerife, La Gomera y El Hierro), donde se encuentra la subespecie *barbarus*. En la Península, por su parte, habita la subespecie *erythrorhamphus*.

**Hábitat.** Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Ocupa, por tanto, desde regiones montañosas a acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales. A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

**Amenazas.** La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son

también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

**Población.** España cuenta con la población reproductora de chova piquirroja más importante de Europa, la cual se cifra en unas 20.000 parejas para el territorio peninsular, en tanto que el contingente canario se estima en aproximadamente 1.500 ejemplares. La población europea se calcula en unas 16.000-72.000 parejas reproductoras, datos que reflejan una cierta recuperación tras los acusados descensos de las últimas décadas, que supusieron la pérdida del 20% de la población. Por lo que respecta a España, la evolución parece positiva —un incremento del 5% anual—, según los datos obtenidos por el programa SACRE para el periodo 1998-2005.

**Biología-ecología.** El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales. El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos. Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

**Medidas de conservación.** Como principales medidas de conservación están la realización de censos anuales, el mantenimiento de pastos, eriales, lindes y barbechos, la reducción de la agricultura intensiva a favor de la agricultura extensiva y ecológica, el mantenimiento de la ganadería tradicional con reducción de los tratamientos veterinarios, la sensibilización de cazadores, la protección efectiva de las áreas de nidificación y dormideros comunales y el fomento de la investigación aplicada a la conservación de la especie

### 7.2.2.1. Información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión

#### Forestal

La Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal facilita información en formato digital, mediante solicitud previa, información importante para la zona de estudio. Entre dicha información podemos encontrar el uso del espacio o presencia de diferentes especies que se hallan en el entorno, cuadrículas de fauna 1x1, etc.

Para esta zona de estudio, la información facilitada ha sido:

INFORMACIÓN	AFECTADO POR LA INSTALACIÓN	NO AFECTADO POR LA INSTALACIÓN
Cuadrículas 1x1 Fauna		x
Cuadrícula Posible presencia Chova		x
Áreas de rocín	x	
Presencia de Águila real	x	
Áreas Críticas Especies Amenazadas		x
Ámbitos Protección de Especies Amenazadas	x	
Área Crítica de Esteparias	x	
Cuadrícula 1x1 cangrejo de río		x
Rupícolas		x

Tabla 19. Información aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal



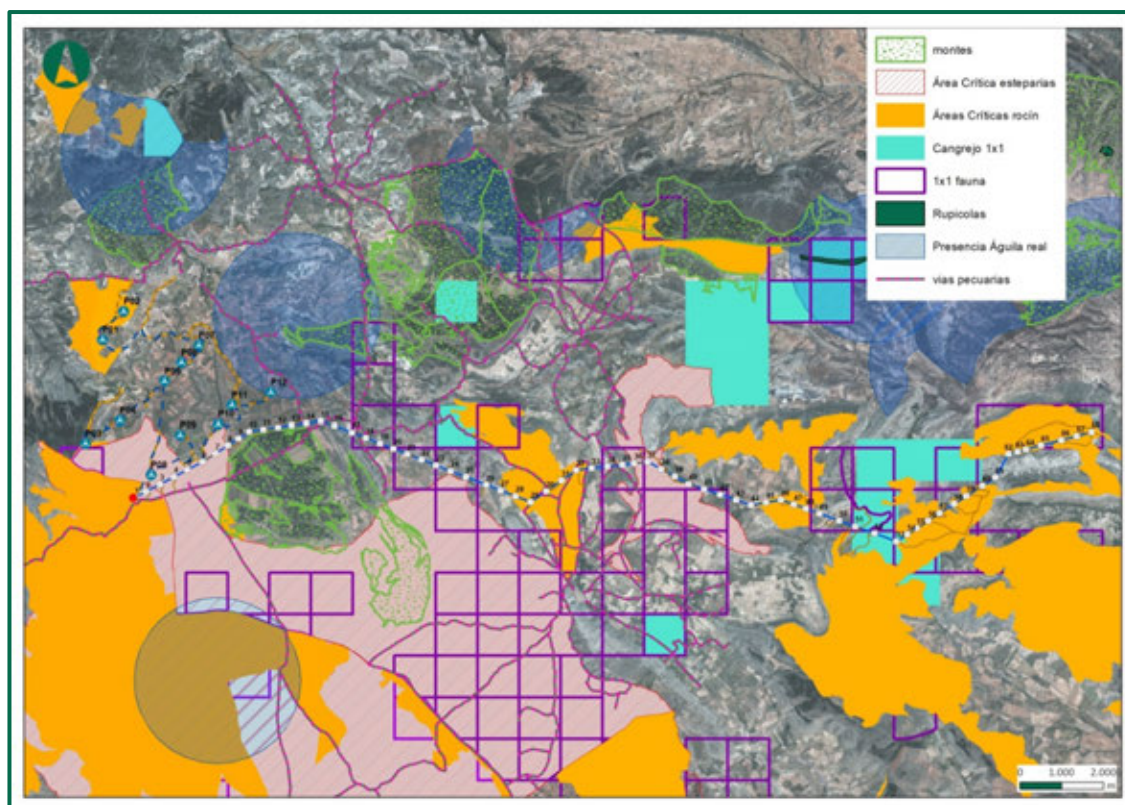


Figura 35. Información aportada la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

### 7.3. MEDIO PERCEPTUAL

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

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.

#### 7.3.1. PAISAJE. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El parque eólico y sus infraestructuras de evacuación se encuentra dentro de tres unidades de paisaje:

- 79.14 Número 79 “Muelas Ibéricas”, subtipo “Muelas de Castellón, Teruel y Norte de Valencia”, asociación “Muelas y Parameras Ibéricas”, unidad 14 “Muelas de Barrachina” (Mata & Sanz, 2003).
- 14.27 Número 14, «Sierras Ibéricas », subgrupo «Sierras del bajo Aragón, Cuencas Mineras y Castellón », unidad 27 « Sierras de Palomera y Lidon» (Mata & Sanz, 2003).

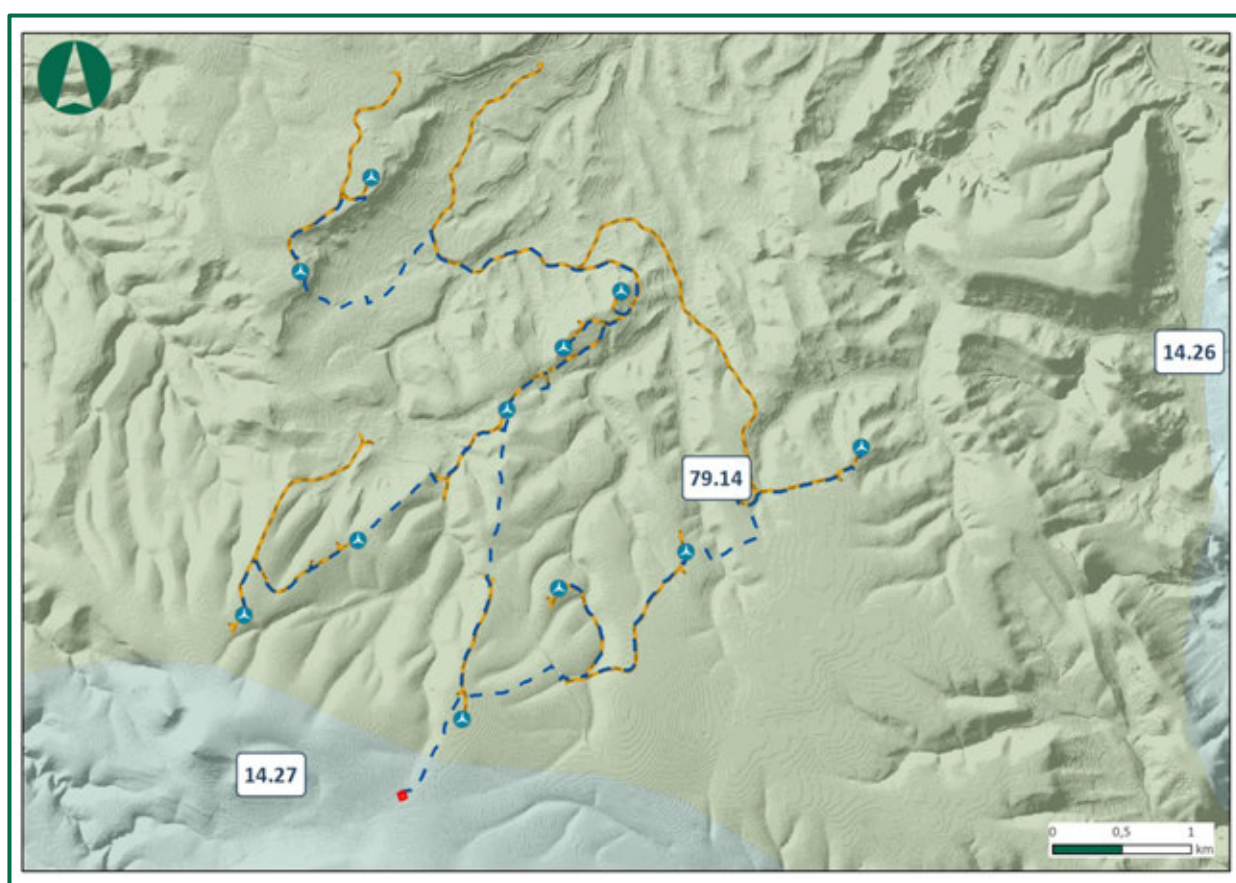


Figura 36. Unidad de paisaje del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España (Mata & Sanz, 2003).

### Muelas Ibéricas

Las Muelas ibéricas son paisajes con relieves de cumbre plana y laderas de fuertes pendientes, más o menos escalonadas, modelados sobre rocas calcáreas del Mesozoico, elevados en general sobre los 1.000 m, y rodeados de valles drenados por cursos de entidad diversa. La amplia paramera o serranía del Maestrazgo, a la que pertenecen las muelas más norteñas, constituye una divisoria de aguas entre el Ebro y los ríos levantinos (Mijares y una serie de ramblas)

La red de drenaje en su acción remontante desde estos valles, va encajándose progresivamente en las dolomías calizas, margas y areniscas calcáreas que forman la masa y volumen de los relieves destacados, y lo hace siguiendo el entramado de fracturas que forma una red compleja. Se individualizan así las muelas, relieves con importantes cantiles calcáreos marginales en los que culminan las laderas abruptas de los valles, cañones y hoces que fragmentan internamente la paramera, limitando cada una de las muelas. El clima es de transición entre el continental de la meseta y el mediterráneo, con amplios matices debido a la distinta posición geográfica de los subtipos identificados.

Paisajes dedicados tradicionalmente a la ganadería ovina y caprina, están colonizados actualmente por pastizales secos, matorrales subarbustivos o restos de monte de carrasca, a veces con sabina y con pinos, albergando también masas forestales, en algunos casos, como sucede en la Serranía de Cuenca. Los núcleos rurales tienen emplazamientos enriscados, a veces de carácter defensivo, en el contacto de la superficie plana culminante con la vertiente, en algún elevado rellano de esta o en los valles más abrigados y algo más fértiles. Es característico de estos paisajes el aprovechamiento ganadero dominante y el hábitat disperso en forma de casas y masías y concentrado en los núcleos. El máximo poblacional se produjo a comienzos del siglo pasado, mientras que el abandono, iniciado ya a finales de los años cincuenta, es intenso y sigue hasta el momento actual.

### Sierras Ibéricas

Desde La Rioja hasta Valencia, entre Alcarama y Martés, se extienden un conjunto de sierras de naturaleza fundamentalmente calcárea. Estos paisajes, pese a la gran diversidad de los medios que ocupan, pueden agruparse, además de por naturaleza de sus litologías, por los tradicionales tipos de aprovechamiento comunes. El pastoreo, con ganado ovino y caprino, es práctica habitual desde Los Cameros a Valencia, también son punto de encuentro los aprovechamientos forestales basados en las coníferas: el pino rodeno (*Pinus pinaster*) en Albarracín, los pinares de silvestre (*Pinus sylvestris*) de las tierras sorianas, o las formaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) en las áreas levantinas, constituyen extensas masas implantadas y utilizadas por el hombre. El poblamiento también “une” a las sierras ibéricas; las áreas pobladas se concentran en el entorno de los valles y huyen de las cumbres sorianas o riojanas, al igual que esquivan las parameras turolenses y valencianas. Frente a la similitud litológica, de usos y aprovechamientos, aparece un elemento que fractura el continuum

tipológico; es el clima , que resulta determinante en la aparición de los hayedos y robledales que ocupan gran parte de las sierras ibéricas eurosiberianas, ricas en aguas y con duros inviernos, que contrastan con las áreas del interior turolense y valenciano, mediterráneas, secas, sometidas también a los rigores invernales, colonizadas fundamentalmente por carrascales, lentiscales, sabinares y pinares.

Dentro de este tipo que engloba numerosos paisajes se han distinguido nueve subtipos.

Las sierras del Bajo Aragón, las de la comarca de las Cuencas Mineras y las del Maestrazgo, constituyen un tercer subtipo; son más mediterráneas y calcáreas que las anteriores, por lo que en ellas se encuentran modelados kársticos de gran interés; accidentan la provincia de Teruel pero también el borde norte de la de Castelló.

Forman un primer grupo dentro de este subtipo las sierras de Herrera, Cucalón (1.478 m), Oriche y Montalbán, además de los montes de Cortes de Aragón-Estercuel que, en conjunto, constituyen la prolongación, en este sector más meridional, de la rama aragonesa hasta el río Martín. En ellos existen afloramientos paleozoicos de materiales del Cámbrico y Ordovícico (sierra de Herrera) o del Carbonífero (Montalbán); dominan sin embargo los de la cobertera plegados; los núcleos de estos pliegues (sinclinales de Cucalón y Obón) o flancos de los mismos (sierra de los Moros) arman el paisaje de las sierras. Las culminaciones planas proceden de la evolución de una superficie de erosión de edad finimiocena, reducida por la red de drenaje, que se conserva bien en la llamada “muela de Anadón”. Las estructuras monoclinales de diversa inclinación que forman los flancos de los pliegues son cortadas a veces transversalmente por la red de drenaje en “gallones” o “chevrons”, pequeñas formas de interfluvio características, que se repiten a intervalos más o menos regulares dotando de un carácter singular al paisaje. Son sierras poco productivas, colonizadas por alguna masa repoblada y sobre todo por los matorrales que recuperan antiguos pastizales, dominando las áreas cultivadas en las depresiones estructurales y en las abiertas por erosión en los materiales blandos.

Cultivos leñosos mediterráneos y cereales se elevan desde algunos glaciares por las laderas más bajas. Las sierras de Arcos y Alcorisa-Calanda son pequeñas alineaciones de escasa altitud que emergen entre los materiales sedimentarios de la depresión del Ebro y constituyen la avanzada del sistema montañoso sobre la depresión, debida a los empujes que acompañaron



al levantamiento de dicho Sistema en la era Terciaria; en ellas la cobertera jurásica (calizas y dolomías) y cretácica (calizas y margas), con conglomerados paleógenos en algunos sectores, se encuentra muy deformada y fracturada, correspondiéndose con flancos de pliegues vergentes hacia la depresión que forman “crestas” o “barras” levantadas sobre ella. La sierra de Arcos es el flanco norte del mismo sinclinal que forma la sierra de los Moros, una especie de “pseudocuesta” con bastante continuidad, mientras que las sierras de Calanda forman un conjunto de cuestas separadas por depresiones longitudinales y cortadas transversalmente por el río Guadalupe, que culminan en La Ginebrosa (890 m); los flancos de los pliegues están divididos en “chevrons”. Su vegetación natural se encuentra muy degradada y se han introducido repoblaciones de coníferas. Al este de estas sierras se prolonga el paisaje de frente montano sobre la depresión del Ebro en la comarca de Els Ports (Los Puertos) del Maestrazgo.



Fotografía 20. Paisaje del ámbito de estudio.

### 7.3.2. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DEL PARQUE EÓLICO

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico

muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

En materia de paisaje el impacto producido es un impacto visual. El estudio de la cuenca visual constituye una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual.

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Para la presencia del Parque Eólico es necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la Intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para caracterizar la cuenca visual se han combinado dos procedimientos: el primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual, comentado anteriormente, y el segundo, la realización de recorridos por la zona para la confección de un reportaje fotográfico, del que se adjunta una selección en el anejo correspondiente. De la integración de las cuencas visuales unitarias de los aerogeneradores se ha obtenido el plano de cuenca visual conjunta del parque eólico.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencia calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

La envolvente de la cuenca visual del parque eólico considerada es de 20 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 151.744,82 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación del futuro parque eólico en proyecto, estimando una altura de 200 m para los aerogeneradores que conforman el parque.

El resultado ha concluido que desde el 35,84 % del territorio considerado, los aerogeneradores del PE PERTUSA serán visibles, mientras que desde el 64,15 % no se divisará el parque. La visibilidad de la futura implantación del parque eólico es mayor en las zonas colindantes a dicho parque, y extendiéndose hacia el noroeste, norte y algunas zonas del sur y del este de la cuenca visual. Las zonas no visibles se centran en las laderas contrarias al parque de las sierras que rodean al mismo proyecto.

Rango de visibilidad	% Visibilidad
0-25%	6,83
25-50%	5,37
50-75 %	4,15
75-100 %	19.47
% TOTAL VISIBLE	35,84
%SUPERFICIE NO VISIBLE	64,15%

Tabla 20. Porcentajes de visibilidad en el ámbito considerado.

A continuación, se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido para el parque eólico, diferenciado sobre la superficie del terreno las zonas visibles del parque eólico:



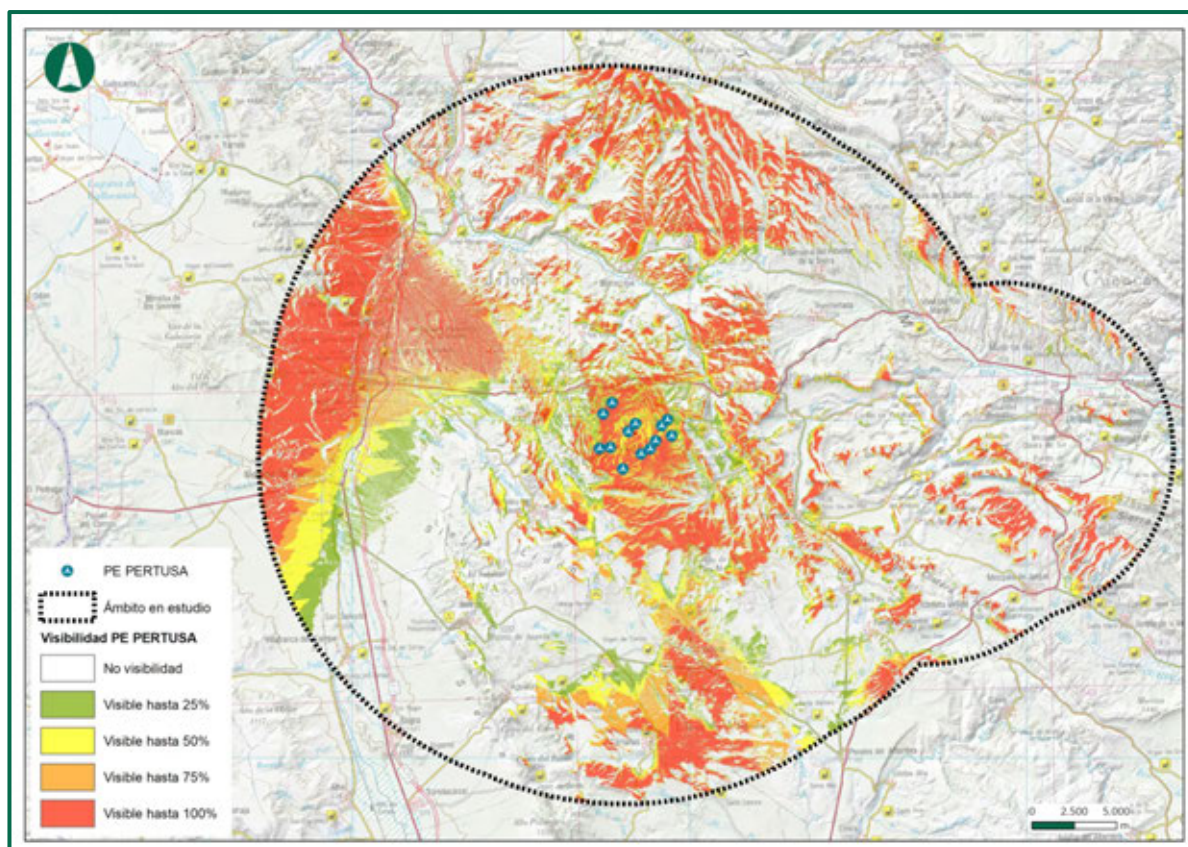


Figura 37. Visibilidad de parque eólico en una cuenca visual de 20 km. Fuente: Elaboración propia.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los aerogeneradores, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 5 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 10 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los aerogeneradores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia. A pesar de calcular la cuenca visual en un radio de 20 km, bien es cierto, que a partir de los 10 primeros km, el ojo humano ya no es capaz de visibilidad con la misma claridad que en una distancia inferior a 10 km.

### 7.3.3. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL DEL PARQUE EÓLICO

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

#### 7.3.3.1. Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que del presente parque eólico, la cuenca visual tiene un tamaño intermedio. Resultando ser visto en una cuarta parte de la superficie de la cuenca.

La visibilidad de la futura implantación del parque eólico, es mayor en las zonas colindantes a dicho parque, y extendiéndose hacia el noroeste, norte y algunas zonas del sur y del este de la cuenca visual.

#### 7.3.3.2. Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje.

La altura media de la implantación de los aerogeneradores es de 1.370 metros sobre el nivel del mar.

La altitud media de la cuenca visual de la envolvente es de unos 1.181 metros, es decir, el parque eólico se encuentra en cotas altas respecto al territorio, por lo que el paisaje resulta dominado, y por lo tanto más frágil, principalmente hacia el noroeste en lo que respecta al parque eólico, donde las cotas son más bajas.

#### 7.3.3.3. Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del parque eólico tiene una forma irregular, al existir en la zona ondulaciones del terreno que obstaculizan la visibilidad y sierras que limitan la cuenca visual.

#### 7.3.3.4. Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural del parque objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 64,15 % de huecos, valor que resulta en una compacidad media-alta. El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado medio en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de las infraestructuras.

### 7.4. NIVELES SONOROS EN EL PARQUE EÓLICO

El ruido está constituido por el conjunto de sonidos no deseados, fuertes, desagradables o inesperados, y está causado por el tráfico, y las actividades industriales y recreativas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), establece que un ruido emitido a partir de 30 dB puede causar dificultad para conciliar el sueño e influye en la pérdida de calidad. El sueño puede ser interrumpido con valores superiores a 45 dB y el ruido entre 50 y 55 dB puede causar molestias en horario diurno. A partir de los 65 dB se dificulta la comunicación verbal.

Según la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, se define como **contaminación acústica** *"la presencia en el ambiente exterior o*

*interior de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente".*

A esto se añade la definición de **ruido ambiental** como "el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales".

#### 7.4.1. MARCO NORMATIVO

En este caso, y teniendo en cuenta que la actividad se desarrolla en la Comunidad de Aragón, se tomará como marco normativo la ley anteriormente citada, 7/2010 de protección contra la contaminación acústica en Aragón aprobada con objeto de dar cumplimiento a las exigencias derivadas del convenio Aarhus y de la Directiva 2003/35/CE.

En el marco del proceso de tramitación de esta ley, se han recibido dictámenes, entre otros, del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, del Consejo de Cooperación Comarcal de Aragón y de la Federación Aragonesa de Municipios y Provincias.

Asimismo, al texto se han incorporado los aspectos técnicos y jurídicos de la nueva legislación básica estatal, esto es, del Real Decreto 1367/2007 de desarrollo de la Ley 37/2003 del ruido y del informe de los servicios jurídicos del Gobierno de Aragón.

En el del Anexo I de esta Ley se establece como horario diurno el comprendido entre las 7:00 y las 19:00 h, como horario de tarde el comprendido entre las 19:00 y las 23:00 h y como «noche» u horario nocturno cualquier intervalo entre las 23:00 y las 7:00 h, hora local.

De igual modo en el Anexo I de la citada Ley, se definen los siguientes conceptos:

- **L<sub>d</sub>**: índice de ruido día, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales a la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo día; este índice es equivalente al L<sub>day</sub> definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo diurno
- **L<sub>e</sub>**: índice de ruido tarde, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales a la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo

tarde; este índice es equivalente al  $L_{evening}$  definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo vespertino.

- $L_n$ : índice de ruido noche, es el índice de ruido utilizado para estimar las molestias globales, y en especial las correspondientes a la alteración del sueño de la población generadas por la contaminación acústica existente durante el periodo noche; este índice es equivalente al  $L_{night}$  definido en el Anexo I de la Directiva 2002/49/CE como indicador de ruido en periodo nocturno.

En el Anexo 6 del presente estudio se adjunta una Evaluación del Impacto Acústico”

El estudio realizado muestra que los niveles estimados de inmisión para el área estudiada, la cual se encuadra el área de alta sensibilidad acústica b, no supera el umbral fijado por el anexo III, sobre los objetivos de calidad acústica de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica del gobierno de Aragón.

## 7.5. ILUMINACIÓN EN EL PARQUE EÓLICO

El Real Decreto 297/2013, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de 24 de febrero, de Servidumbres Aeronáuticas, establece las servidumbres, tanto las de los aeródromos como las de las ayudas radioeléctricas a la navegación aérea, necesarias para la seguridad de los movimientos de las aeronaves.

Por otro lado, el artículo 8 del citado decreto establece como obstáculos a la navegación aérea, los que se eleven a una altura superior a los cien metros sobre planicies o partes prominentes del terreno o nivel del mar, dentro de aguas jurisdiccionales. Y en el artículo 29 se establece que los demás Organismos del Estado, así como los provinciales y municipales, no podrán autorizar obras, instalaciones o plantaciones en los espacios y zonas señaladas en el Decreto 584/1972, sin previa resolución favorable del órgano competente, ahora la Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Así mismo, el Decreto 1844/1975, de 10 de julio, por el que se definen las servidumbres aeronáuticas correspondientes a los helipuertos, establece cuáles son las servidumbres para estas instalaciones.

En base a lo anterior y siguiendo lo establecido en la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01-1.1) de la Agencia Estatal de Seguridad

Aérea, es necesaria la comunicación a AESA y su aprobación de los proyectos de instalación de aerogeneradores en los siguientes casos:

Aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas (Aeródromo, Radioeléctricas y de Operación), independientemente de la altura del aerogenerador (Decreto 584/72).

Aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 m (Artículo 8º del Decreto 584/72).

El Parque Eólico PERTUSA se encuentra ubicado en los términos municipales de Cosa, Alpeñés y Rubielos de la Cérida, Teruel.

Según el mapa de servidumbres aeronáuticas civiles de AESA, los aerogeneradores del Parque Eólico PERTUSA no se encuentran dentro de los contornos de las servidumbres aeronáuticas civiles en España que delimitan las zonas donde se requiere, de forma previa a la ejecución de construcciones, instalaciones o plantaciones, acuerdo previo favorable de AESA de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 297/2013 y en el Decreto 584/1972, de Servidumbres Aeronáuticas.

Teniendo en cuenta que las alturas de los aerogeneradores a instalar son de 200 m, y que por tanto son superiores a los 100 m, tal y como indica el Artículo 8º del Decreto 584/72, se ha presentado solicitud a AESA para obtener su aprobación para la instalación de los aerogeneradores que formarán el Parque Eólico PERTUSA.

Igualmente se han incluido en la comunicación a AESA las torres de medición del parque, dado que su altura es en torno a los 115 m, y por lo tanto es también necesaria su aprobación por AESA para su instalación.

CRITERIO DE SEÑALIZACIÓN DE TURBINAS EÓLICAS EN ESPAÑA				
SITUACIÓN EN CUANTO A SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS	Altura turbina (buje + pala)	Comunicación y Autorización S.A.	Tipo baliza s/ norma OACI	Características
Turbinas situadas dentro de S.A.	Cualquiera	Se precisa	A definir por Servidumbres aeronáuticas	



Turbinas situadas fuera de S.A.	Menor de 100 m	No se precisa	Luces OACI baja int. Tipo B	Roja, fija, Intensidad > 32 Cd
	Entre 100 y 150 m	Se precisa	Luces OACI media int. Tipo A	Blanca destellos, 20-60 fpm, Intensidad > 2000 Cd
	Mayor de 150 m	Se precisa	A definir por Servidumbres Aeronáuticas	

Tabla 21. Tipo y ubicación de la iluminación.

## 7.6. MEDIO SOCIOECONÓMICO

### 7.6.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

El proyecto se localiza en la provincia de Teruel, en los municipios de Cosa, Alpeñés y Rubielos de la Cérda. En cuanto a las Comarcas afectadas por el proyecto son dos, la Comarca del Jiloca (Cosa y Rubielos de la Cérda) y Comarca Comunidad de Teruel (Alpeñés).

#### Comarca del Jiloca

La comarca del Jiloca está situada en el noroeste de la provincia de Teruel, en el sistema Ibérico, alrededor del tramo medio del río Jiloca, del que recibe su nombre. Tiene una superficie de 1932,10 km<sup>2</sup> y una población de 14 584 habitantes. Su capital administrativa es Calamocha y la de desarrollo agropecuario es Monreal del Campo.

La comarca del Jiloca engloba 40 municipios y 58 localidades, todos ellos pertenecientes a la provincia de Teruel. La comarca se encuentra en el corredor que une las ciudades de Teruel y Zaragoza, corredor integrado en el Corredor Mediterráneo-Cantábrico, uno de los principales ejes de transporte del noreste español que une las ciudades de Valencia, Zaragoza y Bilbao.

La comarca engloba a los municipios de Allueva, Bádenas, Báguena, Bañón, Barrachina, Bea, Bello, Blancas, Bueña, Burbáguena, Calamocha, Caminreal, Castejón de Tornos, Cosa, Cucalón, Ferreruela de Huerva, Fonfría, Fuentes Claras, Lagueruela, Lanzuela, Loscos, Monforte de Moyuela, Monreal del Campo, Nogueras, Odón, Ojos Negros, Peracense, Pozuel del Campo, Rubielos de la Cérda, San Martín del Río, Santa Cruz de Nogueras, Singra, Tornos, Torralba de los Sisonos, Torrecilla del Rebollar, Torre los Negros, Torrijo del Campo, Villafranca del Campo, Villahermosa del Campo y Villar del Salz.



Por otra parte, las localidades de la comarca que no son independientes y que son pedanías pertenecientes a los municipios anteriores son Collados, Cuencabuena, Cutanda, Lechago, Luco de Jiloca, Navarrete del Río, Nueros, Olalla, El Poyo del Cid, Valverde, Villarejo de los Olmos, Mezquita de Loscos, Piedrahíta, El Colladico, Villalba de los Morales, Corbatón, Godos y Sierra Menera.

El 24 de marzo de 2003, la Comarca del Jiloca se constituyó como entidad local territorial encargada del gobierno y la administración de la comarca en cuanto a las competencias de rango comarcal, mediante la ley de creación de la comarca 13/2003 del 24 de marzo de 2003.

### Comarca Comunidad de Teruel

La comarca Comunidad de Teruel se localiza en el cuadrante Nororiental de la Península Ibérica, al Sur de la Provincia de Teruel. Se trata de un territorio de más de 2.700 Km<sup>2</sup> que incluye 46 municipios, entre ellos Teruel, la capital comarcal y de la provincia.

Su población apenas alcanza los 47.000 habitantes, de los cuales, más de un 75% se concentran en la ciudad de Teruel. La densidad de población ronda los 16 habitantes/km<sup>2</sup>, ratio que desciende a menos de 5 habitantes/km<sup>2</sup> si excluimos la ciudad de Teruel. Estos datos son consecuencia directa de un fuerte proceso de despoblación que afectó a la comarca, como a gran parte de la España de interior, durante la segunda mitad del pasado siglo. Sin lugar a dudas, esta escasez de efectivos demográficos, unido a sus altas tasas de envejecimiento, definen buena parte de las características socioeconómicas de este territorio.

En lo económico cabe destacar la gran dependencia que el conjunto de la comarca presenta con respecto a la ciudad de Teruel, centro económico, cultural y de servicios de todo el territorio y de gran parte de la comarca.

En el medio rural comarcal son las actividades agrarias las que aún consiguen mantener un cierto dinamismo en lo económico, especialmente en aquellos pueblos de menor tamaño, donde las condiciones para el desarrollo de otros sectores de actividad son complicado como consecuencia de las carencias en materia de servicios y la ausencia, casi endémica, de población activa. La industria agroalimentaria y, en menor medida el turismo, constituyen las dos alternativas principales en lo económico, capaces ambas de dinamizar una comarca

excesivamente dependiente de actividades primarias con escasa capacidad para generar valor añadido y niveles suficientes de renta.

Uno de los grandes retos de la comarca lo constituye la mejora de sus infraestructuras de comunicación. A pesar de disponer de una dotación en infraestructuras, especialmente viarias, ligeramente mejor que la mediada la provincia, la carencia de infraestructuras de gran capacidad, tanto carreteras como ferroviarias, limita una de las grandes potencialidades de este territorio, su adecuada renta de situación, prácticamente equidistante entre dos grandes ciudades como son Zaragoza y Valencia.

#### 7.6.2. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

Los datos generales de los municipios directamente afectados por el proyecto en estudio son los siguientes:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km <sup>2</sup> )	DENSIDAD (Hab./Km <sup>2</sup> )	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Cosa	50	54,8	1	2
Alpeñés	20	28,62	0,8	1
Rubielos de la Cérda	32	66,90	0,57	1

Tabla 22. Datos básicos de los términos municipales.  
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

Como puede observarse en los datos y gráfica siguientes, la evolución de la población en los municipios objeto de estudio ha sido descendente en los últimos años, una tónica habitual en la mayoría de los municipios rurales.

MUNICIPIO	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011	2021
Cosa	419	490	483	470	429	239	147	137	93	62	55
Alpeñés	248	226	161	160	146	69	35	35	30	25	20
Rubielos de la Cérda	474	480	428	428	391	241	97	73	59	43	37

Tabla 23. Evolución censal. 1920-2021.  
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

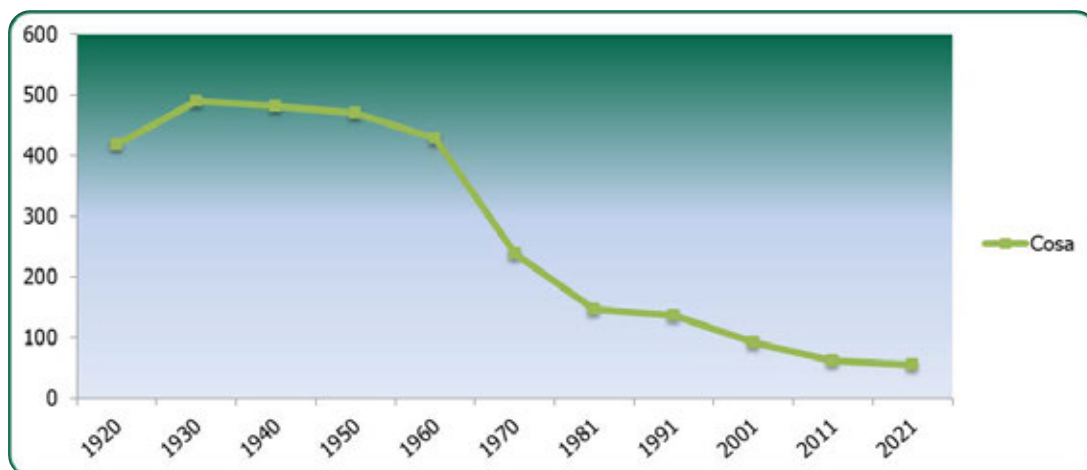


Figura 38.Evolución censal Cosa 1920-2021.  
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.



Figura 39.Evolución censal Alpeñés 1910-2021.  
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.



Figura 40.Evolución censal Rubielos de la Cérda 1920-2021.  
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cosa	61	60	56	57	55	55	52	50	51	55	50
Alpeñés	25	19	19	21	23	23	22	22	21	20	20
Rubielos de la Cérda	43	43	41	41	39	38	38	39	39	37	32

Tabla 24. Evolución censal. 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

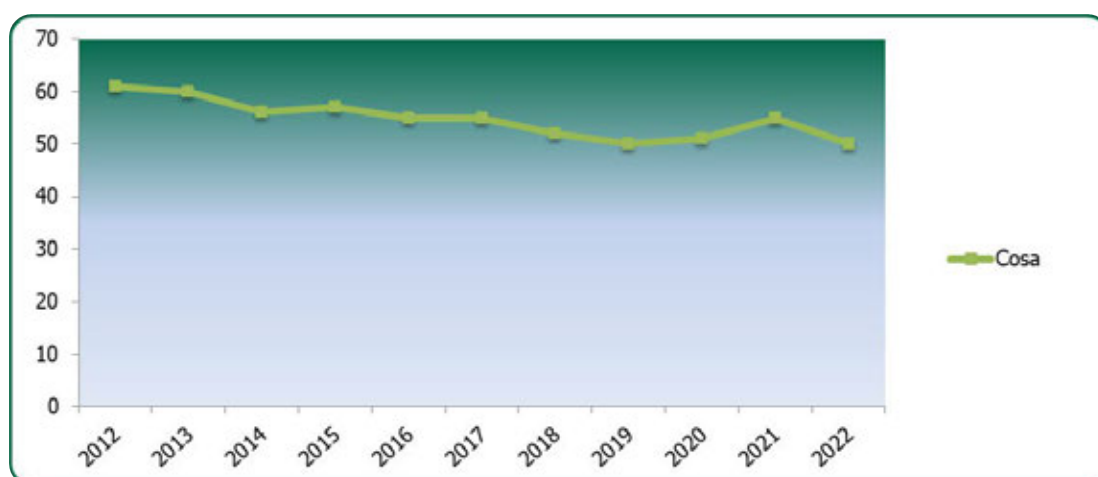


Figura 41. Evolución censal Cosa 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

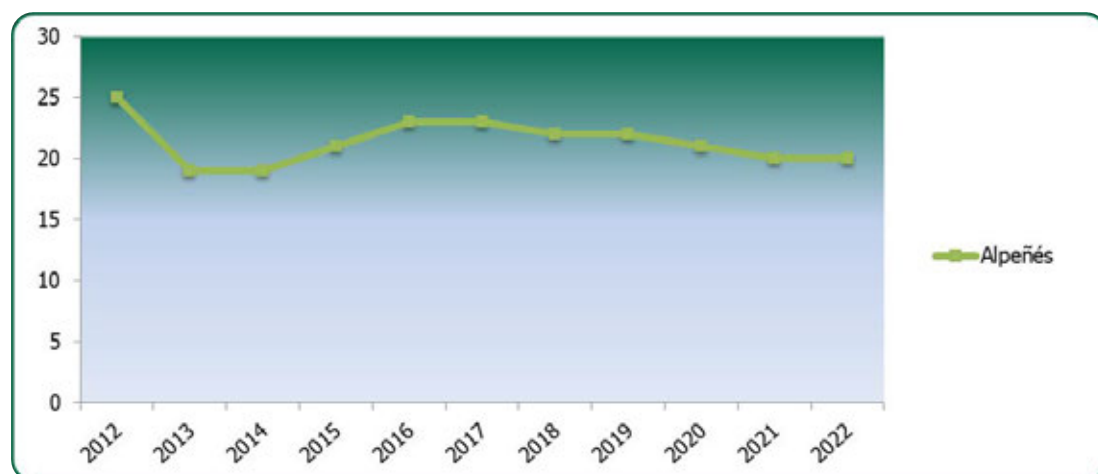


Figura 42. Evolución censal Alpeñés 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

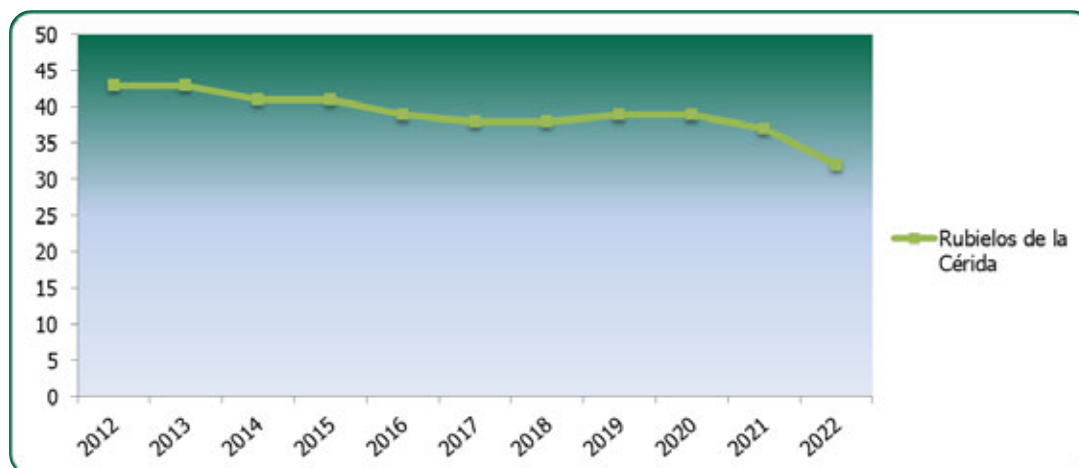


Figura 43. Evolución censal Rubielos de la Cérda 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2023.

### 7.6.3. ACTIVIDAD ECONÓMICA

#### 7.6.3.1. Tasa de ocupación

En las siguientes tablas y figuras se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años en los municipios directamente afectados por la nueva implantación. Los municipios analizados mantienen unas cifras estables en cuanto al número de parados con el paso de los años, manteniendo la cifra siempre entre 0 y 2.

MUNICIPIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cosa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alpeñés	1	2	3	2	2	1	1	2	2	2	1
Rubielos de la Cérda	1	1	2	2	2	2	1	0	0	1	1

Tabla 25. Evolución censal. 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística, 2023.

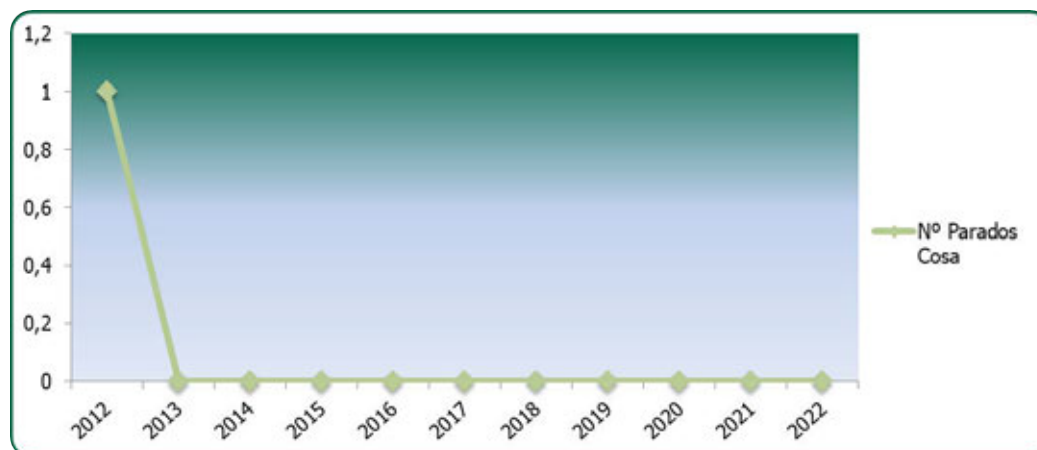


Figura 44. Evolución de la tasa de paro, en Cosa. 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

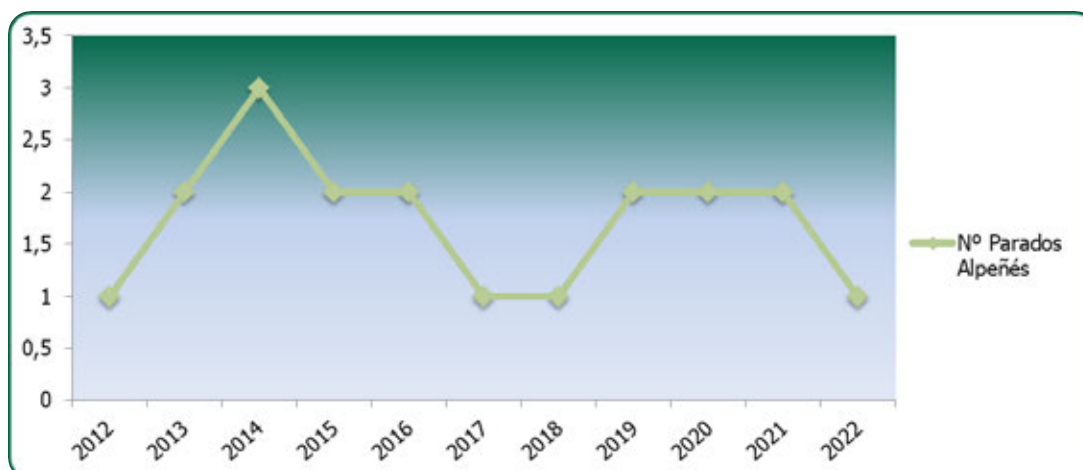


Figura 45. Evolución de la tasa de paro, en Alpeñés. 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

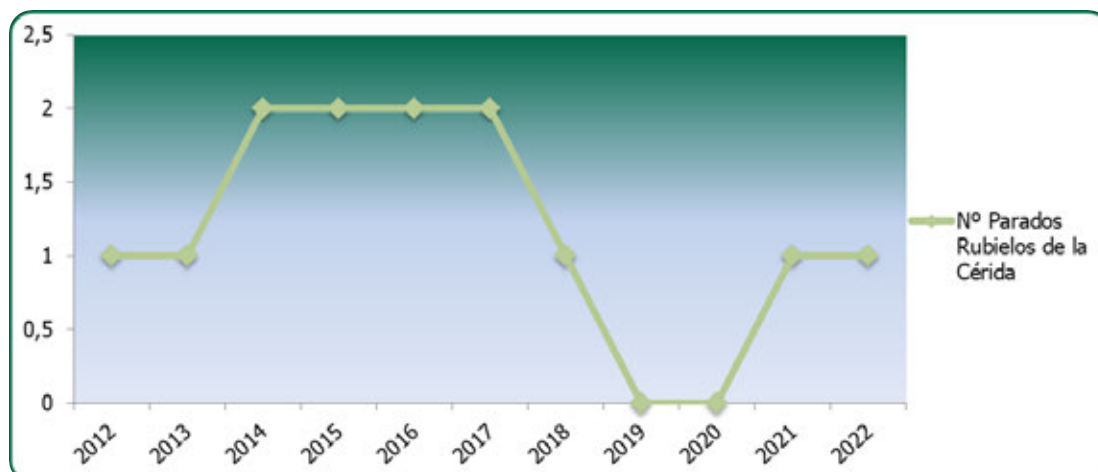


Figura 46. Evolución de la tasa de paro, en Rubielos de la Cérda. 2012-2022.  
Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

### 7.6.3.2. Usos del suelo

El suelo rústico predomina en los municipios, componiendo la totalidad de superficie afectada. En la siguiente tabla se presenta la distribución de la superficie (expresada en hectáreas) de suelo urbano y suelo rústico, de los municipios objeto de estudio, de acuerdo con los datos de la Dirección General del Catastro.

USOS DEL SUELO (HA)	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
Suelo Rústico	5.534 Ha	2.826 Ha	6.677,3 Ha
Suelo Urbano	5,6 Ha	1,7 Ha	3,1 Ha

Tabla 26. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.

En la siguiente tabla se especifica el número de hectáreas y el porcentaje que representa la Superficie Agraria Utilizada (SAU) en cada uno de los municipios directamente afectados por la nueva implantación.

SAU (HA)	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
Superficie Agraria Utilizada (SAU) (Ha)	3.867,64 Ha	2.400,49 Ha	1.015,36 Ha
SAU sobre el total (%)	70,58 %	83,93 %	15,18 %

Tabla 27. Superficie Agraria Utilizada por municipio.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.

Cabe destacar que ninguno de los municipios analizados posee explotaciones dedicadas a la ganadería o agricultura ecológica.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	21	6	20
EXPLOTACIONES GANADERAS	0	0	0
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	12	6	4

Tabla 28. Tipos de explotación.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2023.



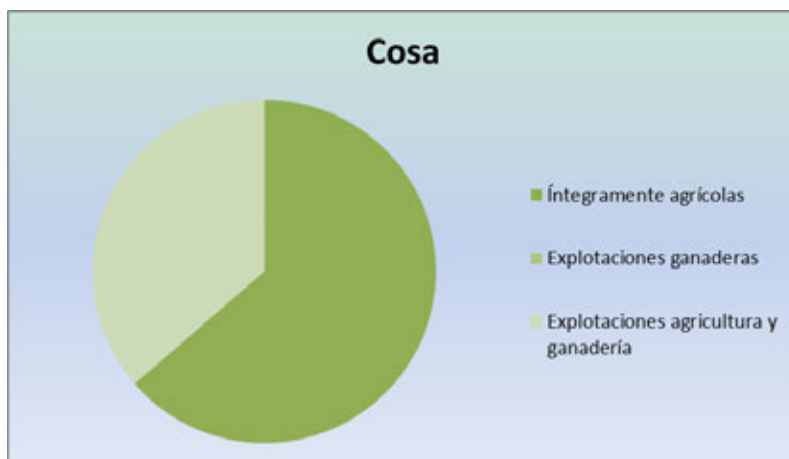


Figura 47. Tipo de explotaciones en Cosa  
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

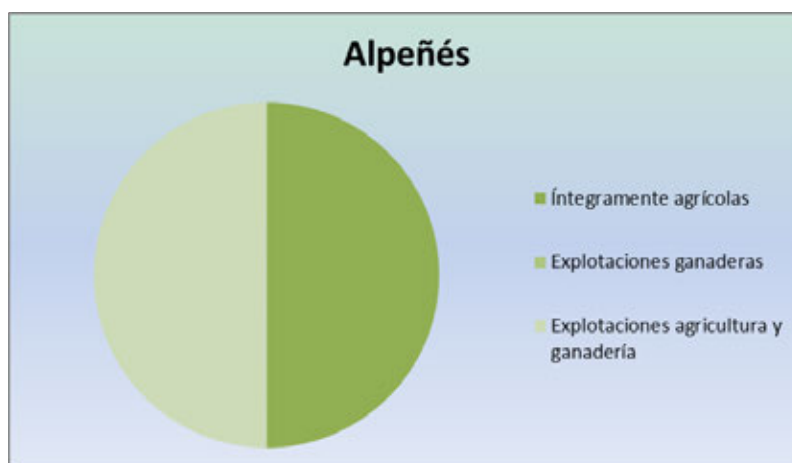


Figura 48. Tipo de explotaciones en Alpeñés.  
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

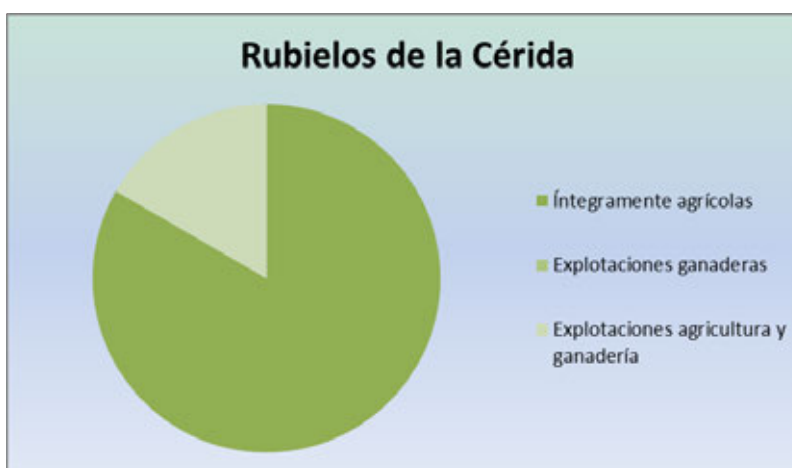


Figura 49. Tipo de explotaciones en Rubielos de la Cérida.  
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

En las tablas siguientes se observa la distribución de estas explotaciones.

TIPO DE CULTIVO	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
Cereales para grano	1.728,7	432,54	564,38
Leguminosas para grano	131,9	6,15	7,00
Patata	0,0	0,00	0,00
Cultivos Industriales	0,0	0,00	0,00
Cultivos forrajeros	68,0	72,75	0,00
Hortalizas, melones y fresas	0,1	0,05	0,00
Flores, plantas ornamentales	0,0	0,00	0,00
Semillas y plántulas	0,0	0,00	0,00
Frutales	0,0	0,00	0,00
Olivar	0,0	0,00	0,00
Viñedo	0,0	0,00	0,00
Barbecho	899,3	266,75	369,34

Tabla 29. Superficie agrícola según tipo de cultivo.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

Como puede observarse, en todos los municipios analizados, la actividad agrícola principal son los cereales de grano.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
Bovino	0	0	0
Ovino	1.379	1.608	625
Caprino	0	6	0
Porcino	3.900	0	0
Equino	0	0	0
Aves	26	0	0
Cunicular	2	0	0
Colmenas	0	0	0

Tabla 30. Ganadería.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

#### 7.6.4. SECTORES ECONÓMICOS

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno. En la siguiente figura se muestra la distribución de la población ocupada en los términos municipales afectados por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

SECTORES	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
Agricultura	12	12	8
Industria	0	0	0
Construcción	0	0	6
Servicios	3	1	2

Tabla 31. Trabajadores por sector de actividad. Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

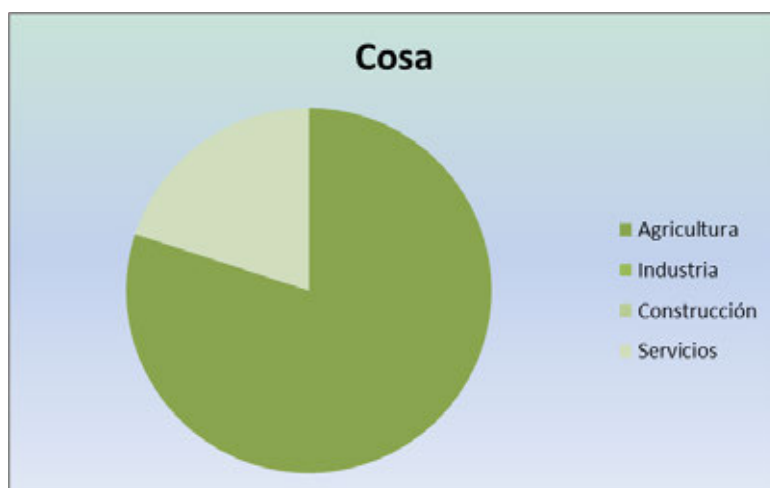


Figura 50. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Cosa.  
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

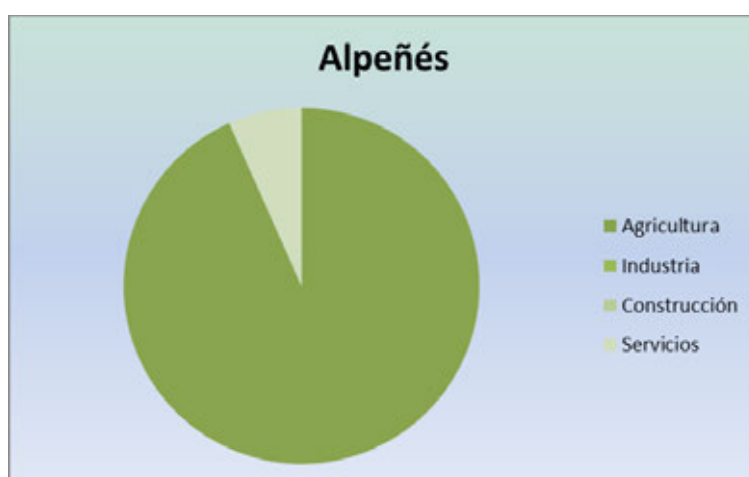


Figura 51. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Alpeñés.  
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

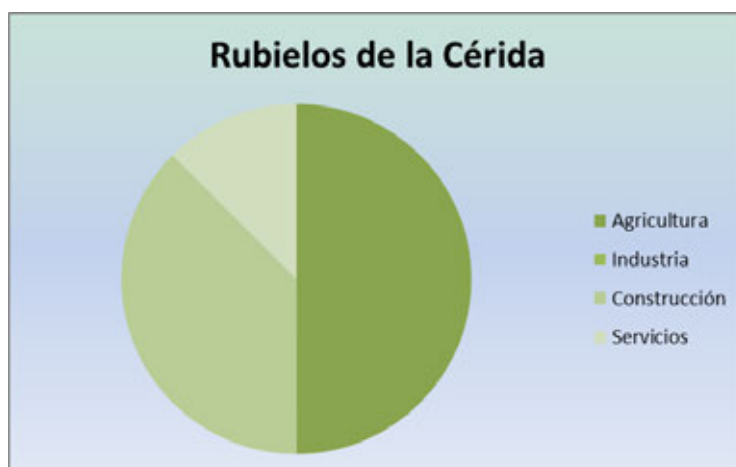


Figura 52. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Rubielos de la Cérda. Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2023.

#### 7.6.4.1. Servicios sociales

Entendemos por servicios sociales aquellos medios a disposición de la población para colaborar y ayudar a los varios grupos sociales y a las personas a superar las dificultades que se los puedan presentar en las diferentes etapas de la vida, así como a mejorar la calidad. Algunos ejemplos de estos servicios son aquellos dedicados a la cooperación social, al apoyo a la unidad de convivencia, a la ayuda a domicilio y a la inserción social.

Según la información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística, en los municipios existen los siguientes servicios:

SERVICIO	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
Farmacia	0	0	0
Centro de salud	0	0	0
Consultorios	2	1	1
Hospitales	0	0	0

Tabla 32. Servicios sociales en los municipios.  
Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

#### 7.6.4.2. Oferta turística

Los servicios presentes en los municipios de ámbito turístico dependen de las dimensiones poblacionales de los municipios, y es el número de habitantes o visitantes aquel que describirá a grandes rasgos la necesidad de estas infraestructuras. Como muestra la siguiente

tabla, ninguno de los municipios directamente afectados por la nueva implantación posee alojamientos turísticos.

OFERTA TURÍSTICA	Cosa	Alpeñés	Rubielos de la Cérda
Hoteles, hostales, similares	0	0	0
Turismo Rural	0	0	0
Camping	0	0	0
Apartamentos turísticos	0	0	0
Viviendas de uso turístico	0	0	0

Tabla 33. Oferta turística de los municipios. Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2023.

## 7.7. CONDICIONANTES TERRITORIALES

### 7.7.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

#### 7.7.1.1. Espacios protegidos por instrumentos internacionales

##### Reservas de la Biosfera

**No** se localiza ninguna de estas Reservas designada por la UNESCO, como forma de protección de las áreas relevantes para salvaguardar ecosistemas, hábitats y especies de singular valor, en el área estudiada ni en sus inmediaciones.

##### Geoparques mundiales de la Unesco

El 17 de noviembre de 2015, el 195 Estados Miembros de la UNESCO ratificaron la creación de la nueva etiqueta "Geoparques Mundiales de la UNESCO". La decisión fue tomada por los Estados miembros en la Conferencia General de la UNESCO, el órgano de gobierno de la Organización, y expresa el reconocimiento gubernamental de la importancia de la gestión de los sitios geológicos y paisajes destacados de una manera holística.

El Programa Geoparques Mundiales de la UNESCO busca aumentar la conciencia de la geodiversidad y promover las mejores prácticas de protección, educación y turismo. Junto con los sitios del Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera, los Geoparques Globales de la UNESCO forman una gama completa de herramientas de desarrollo sostenible y contribuyen a

la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 a través de la combinación de perspectivas globales y locales.

De esta manera, el 17 de noviembre de 2015, la Asamblea General de la UNESCO ratificaba la admisión del Programa Internacional de Geoparques, dentro de su estructura, pasando todos los Geoparques de la Red Europea y de la Red Mundial, a estar considerados como Geoparques Mundiales de UNESCO: Un hito sin precedentes, en el que de momento supone el colofón a una historia que se inició en el Geoparque del Maestrazgo.

El proyecto **no afecta** a ningún geoparque inventariado.

### Bienes Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial

La zona de actuación del presente proyecto **no afecta** a ningún Bien Natural de la Lista del Patrimonio Mundial.

### Espacios de la Red Natura 2000

La Directiva de Hábitat 92/43/CEE obliga a todos los Estados Miembros de la Unión Europea a entregar una Lista Nacional de lugares (pLIC), la cual, en sucesivas fases, se transformará en Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y después en Zonas de Especial Conservación (ZEC). Tales ZEC, junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), conformarán la futura Red Natura 2000.

Estas zonas son propuestas por las administraciones competentes en su ámbito territorial a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

El Plan Director de la Red Natura 2000 de Aragón es el instrumento básico para la planificación, gestión y gestión de la red de Áreas Especiales de Conservación (ZEC) y Áreas de Protección Especial para Aves (ZEPA). La aprobación de este instrumento permite la transformación de los 59 sitios de Importancia Comunitaria (LIC) en Zonas Especiales de Conservación (ZEC), cumpliendo así con los requisitos establecidos en la legislación estatal y europea, Directiva del Consejo 92/43 / CEE del 21 de mayo de 1992, relativo a la conservación

de los hábitats naturales y la fauna y flora silvestres (comúnmente denominada Directiva sobre hábitats) y la Ley 42/2007, sobre patrimonio natural y biodiversidad.

Ningún espacio de la Red Natura 2000 se verá afectado por este proyecto. Los más cercanos son:

- ZEPA Parameras de Campo Visiedo (ES0000304), a unos 4.000 m al este del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.
- ZEC Sierra Palomera (ES2420123), a unos 4.100 m al oeste del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.
- ZEC Yesos de Barrachina y Cutanda (ES2420121), a unos 5.200 m al norte del parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.
- ZEC Sabinar de El Villarejo (ES2420122), a unos 6.966 m al noroeste del parque eólico y de sus infraestructuras de evacuación.

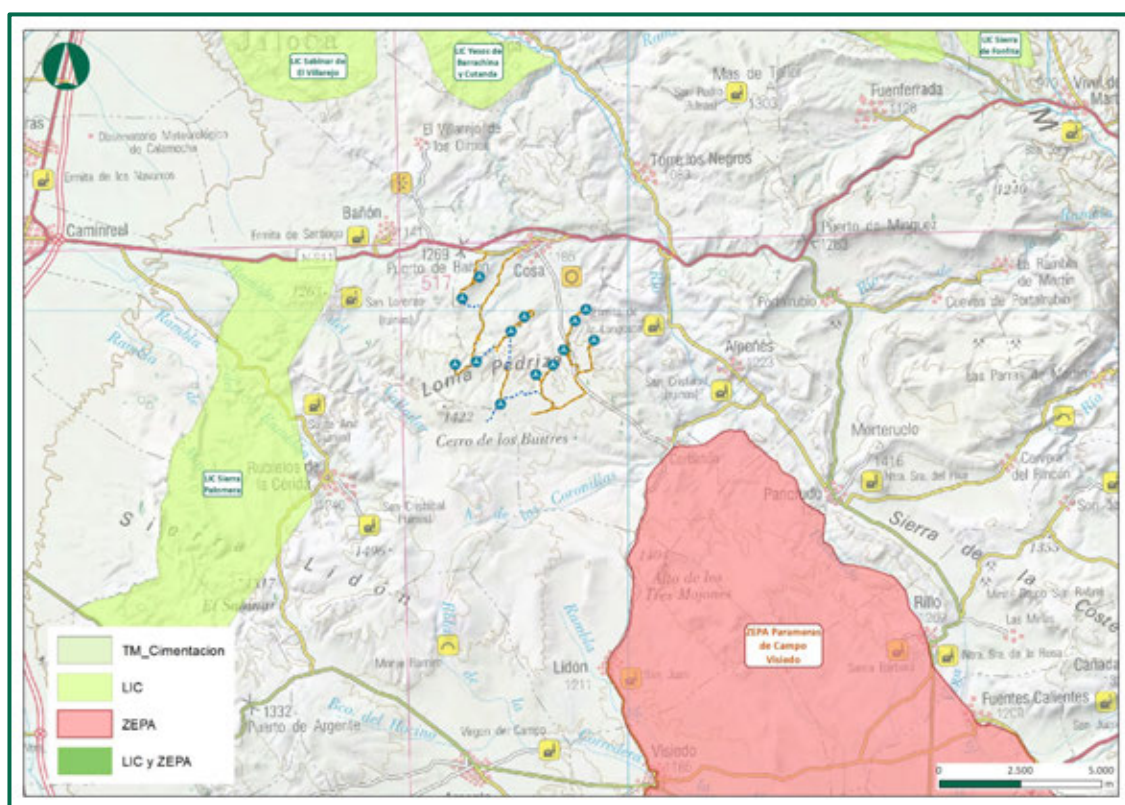


Figura 53. Red Natura 2000. Fuente: MITERD



## Hábitats de Interés Comunitario

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE, en la zona de estudio **se han localizado Hábitats de Interés Comunitario** que se van a afectar por el parque eólico. Estos hábitats son el **5210 "Matorrales arborescentes de Juniperus spp."** y **4090 "Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga"**.

Hay que destacar que la cartografía facilitada por el Ministerio no se ajusta del todo a la realidad, y las zanjas y viales discurren por caminos existentes en su mayoría.

Se ha cuantificado por tanto la afección real sobre HIC y se ha determinado lo siguiente: La superficie de ocupación del parque eólico en zona de vegetación natural relacionada con pastizal- matorral, y catalogada como HIC, asciende a 34.317,4 m<sup>2</sup>.



Figura 54. Hábitats de Interés Comunitario. Fuente: MITERD.

### 7.7.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional

#### Áreas Importantes para las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

Dos aerogeneradores (P-01 y P-02) se ubican en la IBA “Parameras del Río Jiloca”.

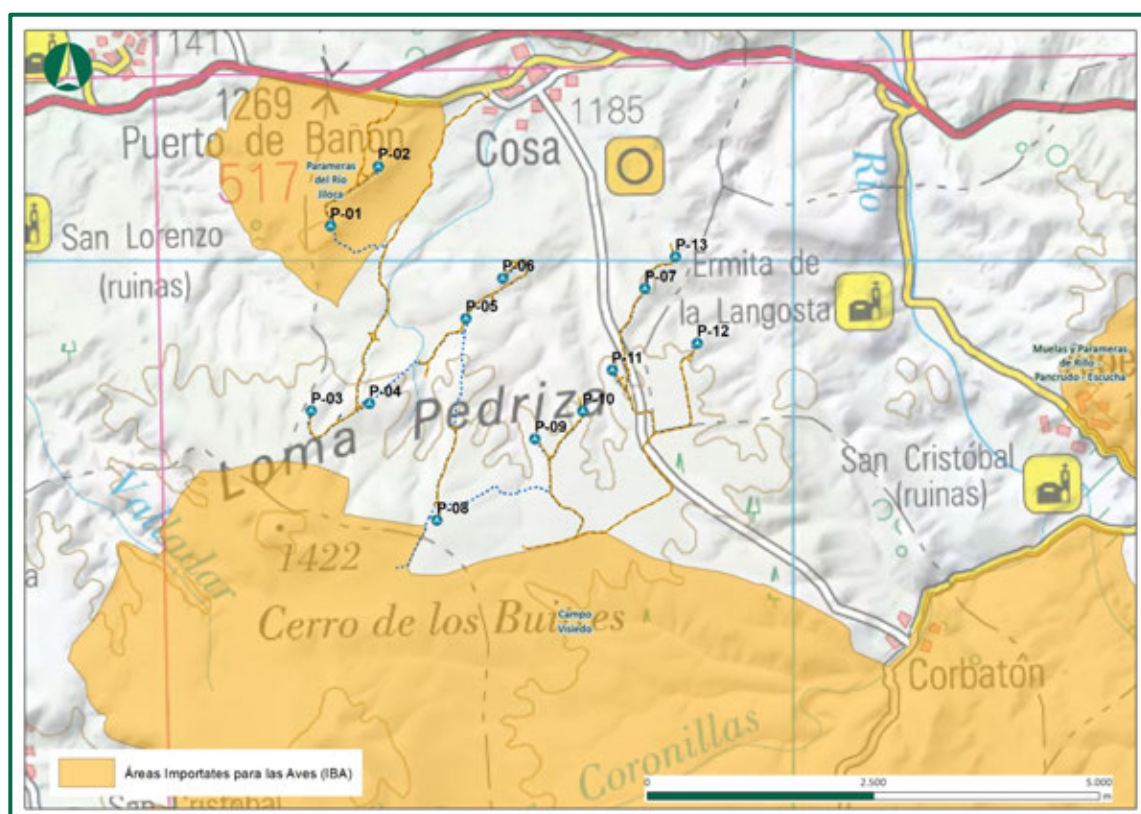


Figura 55. Áreas de Importancia para las Aves en el área en estudio (IBAs). Fuente: MITERD

### 7.7.1.3. Red Natural de Aragón

Según el artículo 1.1 de la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente, modificada por la disposición final cuarta de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón: *"Se crea la Red Natural de Aragón, en la que se integran, como mínimo, los espacios naturales protegidos regulados en la Ley 6/1998, de 19 de mayo,*

*de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, que hayan sido declarados a través de su correspondiente instrumento normativo en la Comunidad Autónoma de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, los espacios incluidos en la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón".*

Posteriormente, el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, distingue las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón: Parque nacional, Parque natural, Reserva natural (dirigida, integral) Monumento natural y Paisaje protegido. En el artículo 49 de este mismo Decreto Legislativo se establecen las Áreas Naturales Singulares como el conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesaria asegurar. Estas Áreas naturales singulares quedan conformadas por: Espacios de la Red Natura 2000, Reservas de la biosfera, Lugares de Interés Geológico, Geoparques, Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar, Árboles singulares de Aragón, Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

### Espacios Naturales Protegidos

En la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, se recogen los siguientes espacios naturales: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural Dirigida, Reserva Natural Integral, Monumento Natural y Paisaje Protegido. **No se afecta a ninguno de estos espacios.**

### Lugares de interés geológico

Conforme a lo expuesto en el inventario de LIGs de Aragón anterior, no se afecta ningún lugar de interés geológico.

### Humedales singulares de Aragón (incluidos RAMSAR)

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas, el artículo 2 de dicho Real Decreto atribuye al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la elaboración y mantenimiento actualizado del «Inventario Español de Zonas Húmedas», con la información suministrada por las Comunidades Autónomas.

Según los datos obtenidos para la realización del inventario Nacional y actualizado por trabajos realizados por el Servicio de Biodiversidad en años posteriores, en 2010 según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se crea el «Inventario de Humedales Singulares de Aragón», donde además establece su régimen de protección.

En la zona **no se localiza ninguna** «Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR» protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982.

### Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

Mediante la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de Medidas Urgentes en materia de Medio Ambiente se definió la figura de «Árbol Singular» y se estableció su inclusión en la Red Natural de Aragón.

En dicha Ley se estableció que, por Decreto del Gobierno de Aragón, se crearía el «Catálogo de Árboles Singulares» y se establecería un régimen de protección y de acceso del público mediante los acuerdos y convenios que se pudieran establecer con los propietarios privados de árboles singulares para regular el acceso público a dichos elementos patrimoniales medioambientales.

El Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón. El proyecto **no afectará** a ninguno de estos elementos presentes en dicho catálogo.

### Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

El proyecto **no afectará** a ninguno de estos espacios.

### Plan de ordenación de recursos naturales (PORN)

Es un instrumento jurídico de planificación cuyo objetivo es definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas del ámbito territorial que comprenden, para llegar a concretar la normativa básica que ha de definir la gestión de los Espacios Naturales Protegidos que se declaren en su zona de estudio.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento que fue creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. Además, cada PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

Actualmente, según el artículo 32 del Decreto Legislativo 1/2015, el desarrollo del régimen de protección de todos los espacios naturales protegidos y de su gestión se realizará mediante los Planes Rectores de Uso y Gestión.

**El parque eólico no afecta a PORN.**

### Planes de protección y recuperación

Se encuentran los siguientes Planes de Protección y Recuperación de especies protegidas en la comunidad autónoma de Aragón:

«Plan de protección del Quebrantahuesos» (Decreto 184/1994, modificado por el Decreto 45/2003).

«Plan de Recuperación para el Crujiente, (*Vella pseudocytisus* subsp. *pau*)» (Decreto 92/2003).

«Plan de Conservación del Al-arba, (*Krascheninnicovia ceratoides*)» (Decreto 93/2003).

«Plan de Recuperación para el Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus*)» (Decreto 234/2004).

«Plan de Recuperación de *Margaritifera auricularia*» (Decreto 187/2005).



«Plan de Recuperación para *Borderea chouardii*» (Decreto 166/2010).

«Plan de Conservación del hábitat del Urogallo (*Tetrao urogallus*)» (Decreto 300/2015).

«Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (*Falco naumanni*)» (Decreto 233/2010).

«Plan de Recuperación del Águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) » (Decreto 326/2011).

«Plan de Protección del Cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*» (Decreto 127/2006).

En relación con el parque eólico, encontramos los siguientes ámbitos y áreas críticas:

- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, situado a unos 25.770 m al noreste del parque eólico y de su infraestructuras de evacuación. Asimismo, existen diversas zonas definidas como áreas críticas para la especie en el entorno del proyecto, siendo la más cercana la localizada a unos 37.300 m al noreste del parque.
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, situado a más de 30 km al norte del parque eólico. Asimismo, existen diversas zonas definidas como áreas críticas para la especie en el entorno del proyecto, siendo la más cercana la localizada a unos 6.300 m al sur del parque eólico,
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cangrejo de río (*Austrapotamobius pallipes*), del Gobierno de Aragón, Decreto 127/2006, de 9 de mayo, y su modificación en la Orden de 10 septiembre de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se modifica el ámbito de aplicación de dicho Plan de Recuperación, solapado con el área prevista para el parque eólico y sus indraestructuras asociadas.
- Área de presencia de Rocín (Alondra ricotí, *Chersophilus duponti*) parche nº 108 denominado “Puerto de Bañón”, solapa con el aerogenerador número P-02.
- Área crítica de aves esteparias: el aerogenerador nº P-08 se ubica sobre una de ellas.

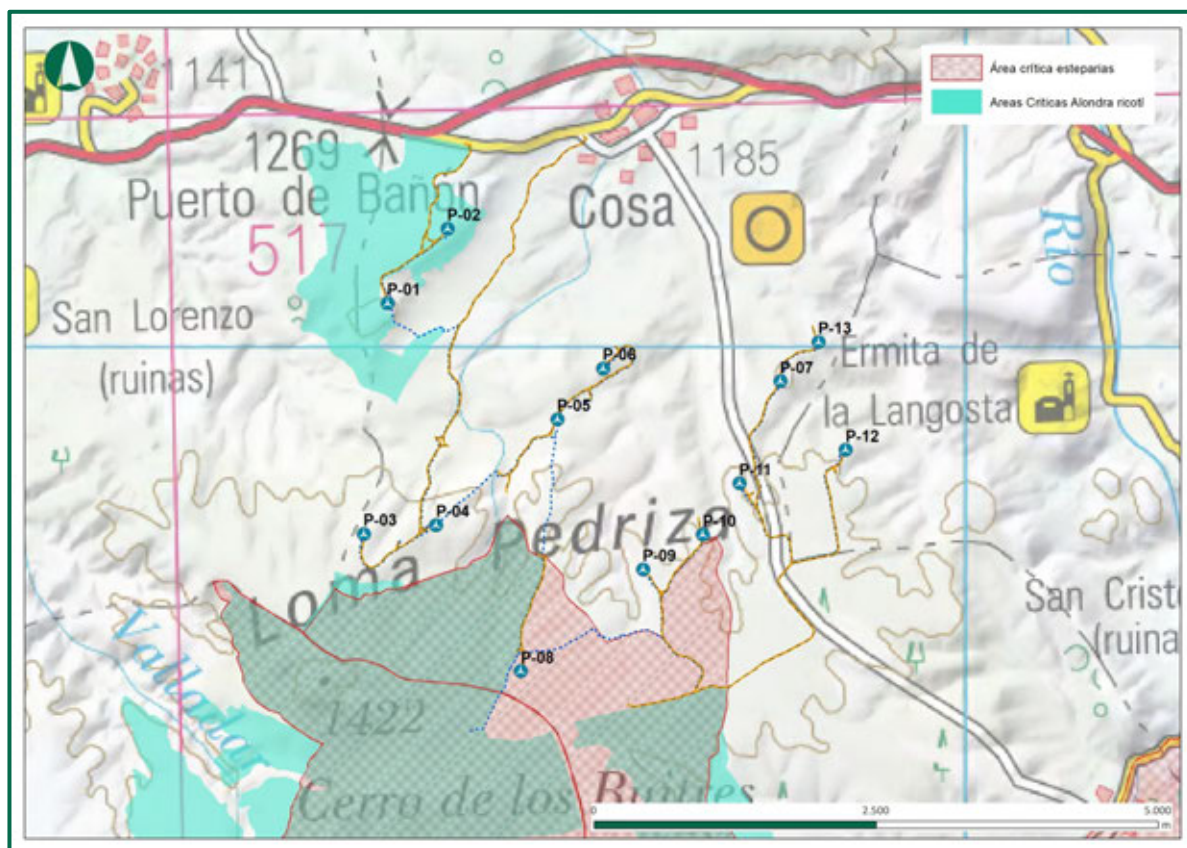


Figura 56. Áreas críticas Fuente: Gobierno de Aragón.

### Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

Las actuaciones proyectadas no se encuentran dentro de las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas a las que hace referencia el artículo 2 del DECRETO 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

### Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

El proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN). El más cercano es el muladar de Calamocha que se ubica a 9,7 km al noroeste del parque eólico. Otro muladar es el de Monreal del Campo, ubicado al suroeste a 12 km de distancia.



Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12 de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

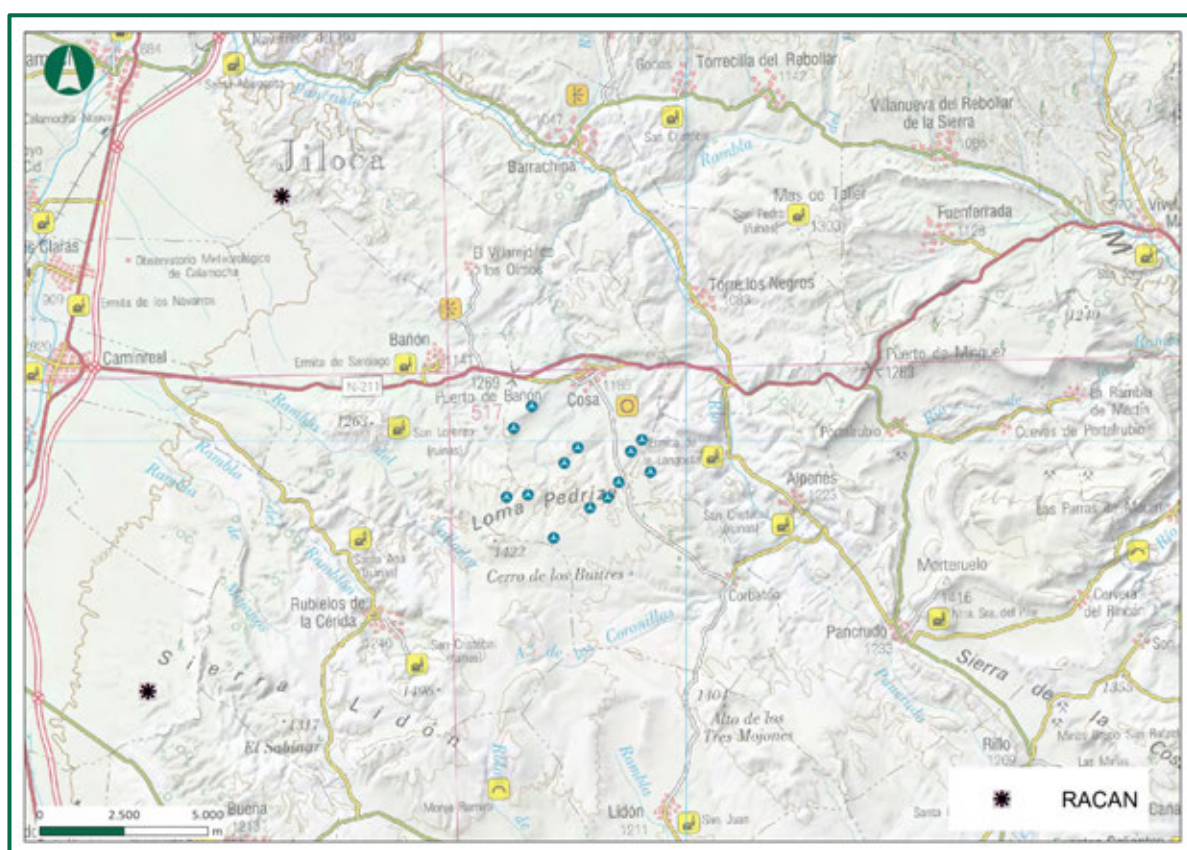


Figura 57. RACAN. Fuente: Gobierno de Aragón.

### 7.7.2. ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

El desarrollo de energías renovables en España, impulsado por los objetivos de transición del sistema energético hacia uno climáticamente neutro, de acuerdo con lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050, ha contribuido a incrementar considerablemente las solicitudes para la instalación de nuevos **parques eólicos y plantas fotovoltaicas**, desplegados por todo el territorio español. Por otro lado, la implantación de este tipo de instalaciones tiene una repercusión sobre el medio ambiente, cuya evaluación es necesaria en el marco de la legislación comunitaria, estatal y autonómica de evaluación ambiental.

Este nuevo escenario ha puesto de manifiesto la necesidad de disponer de un recurso que ayude a la toma de decisiones estratégicas sobre la ubicación de estas infraestructuras energéticas, que implican un importante uso de territorio y pueden generar impactos ambientales significativos. Por ello, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una **herramienta** que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos, mediante un modelo territorial que agrupe los principales factores ambientales, cuyo resultado es una **zonificación de la sensibilidad ambiental del territorio**.

Con esta zonificación del territorio, se intenta facilitar a los actores implicados (promotores, evaluadores, administraciones, particulares, etc.), la toma de decisiones y la participación pública desde las fases iniciales del proceso de autorización, proporcionando una información ambiental básica. El modelo busca integrar la importancia relativa en el territorio de los principales factores ambientales considerados en la evaluación ambiental de proyectos, los cuales se encuentran principalmente recogidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: "...los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores...". Igualmente, se pretende garantizar la aplicación de los principios de precaución y acción cautelar, así como el de acción preventiva

de los impactos sobre el medio ambiente mediante esta integración previa de los aspectos ambientales más relevantes para esta tipología de proyectos, que se concretarán, para cada localización y tipología de proyecto eólico o fotovoltaico, específicamente y en detalle, durante el trámite de evaluación ambiental que le corresponda.

El resultado final, que constituye la herramienta de zonificación ambiental, consiste en un *grid* continuo para cada tipo de energía (eólica y fotovoltaica) que muestra el territorio español con una rampa de color donde se indica el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.

Respecto a los aerogeneradores del parque, se incluyen en zonas con diferente índice de sensibilidad. Todos los aerogeneradores se localizan en una zona con un índice de **moderada** sensibilidad ambiental según la herramienta elaborada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico denominada “Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables”, a excepción del aerogenerador P-02, que se localiza en una zona con un índice de **alta** sensibilidad ambiental.

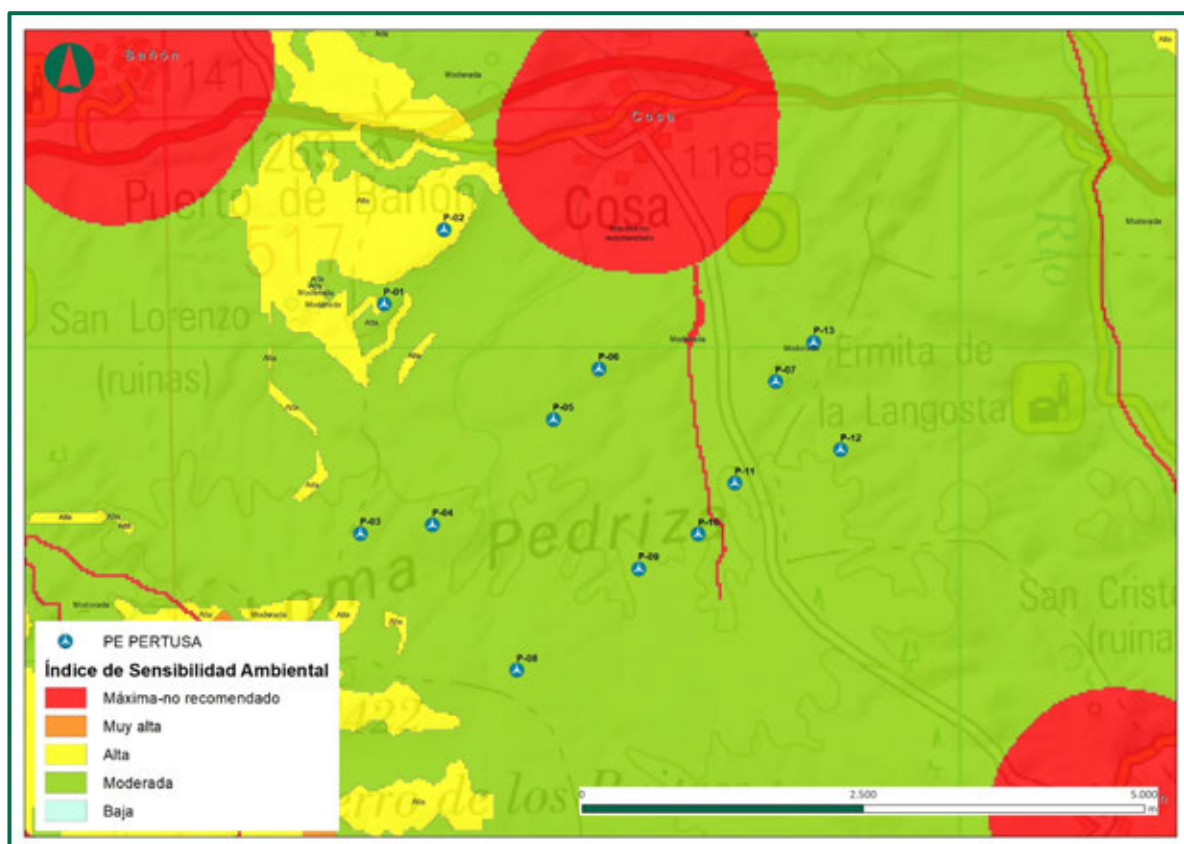


Figura 58. Zonificación de sensibilidad ambiental para energías renovables. Fuente: MITERD.

### 7.7.3. INFRAESTRUCTURAS

#### 7.7.3.1. Parques eólicos

Dado el creciente desarrollo de las energías renovables, en especial de la eólica, la zona de implantación del presente proyecto queda enmarcada en un ámbito con notable desarrollo eólico.

Dentro del ámbito de estudio hay parques eólicos en funcionamiento y en proyecto:

PARQUE	TITULAR	POTENCIA	ESTADO
El Puerto	Explotaciones Eólicas El Puerto, S.A.	25,08	EN FUNCIONAMIENTO
Sierra Costera I	Enel Green Power España S.L.	48,90	EN FUNCIONAMIENTO
Sierra Pelarda	Enel Green Power España S.L.	14,40	EN FUNCIONAMIENTO
Escucha	Explotaciones Eólicas Escucha, S.A.	19,14	EN FUNCIONAMIENTO
La Loma	Comiolica, S.L.	36,00	EN FUNCIONAMIENTO
Sierra Costera II	Explotaciones Eólicas Sierra Costera, S.A.	40,80	EN FUNCIONAMIENTO
La Torrecilla	Iberdrola Renovables Aragón S.A.	16,15	EN FUNCIONAMIENTO
Valdeconejos	Olivento, S.L.U.	32,30	EN FUNCIONAMIENTO
Las Cerradas	PE Las Cerradas S.L	39	CON AUTORIZACION PREVIA DE CONTRUCCIÓN
San Darve	Energía eólica Peninsular	6	CON AUTORIZACION PREVIA DE CONTRUCCIÓN
Las Cuencas	Sociedad eólica Cuencas Mineras , S.L	45	CON AUTORIZACION PREVIA DE CONTRUCCIÓN
Armillas	Sistemas Energéticos Cefiro, S.L.U.	34,65	ADMITIDOS
Portalrubio	Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.	43,40	ADMITIDOS
Agualobos	Molinos del Ebro S.A.	50,00	ADMITIDOS
Mínguez	Sistemas Energéticos Terral, S.L.U.	18,60	ADMITIDOS
Piedrahelada	Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.	31,00	ADMITIDOS
Morteruelo	Sistemas Energéticos Saturno SLU	24,50	ADMITIDOS
Alpeñés	Sistemas Energéticos Terral, S.L.U.	43,40	ADMITIDOS
San Gregorio	Generación Eólicosolar 1, SL	9,00	ADMITIDOS
Las Cerradas	Energías Eólicas y Ecológicas 52 SL	39,00	EN ORIGEN
Las Cuencas	Energías Eólicas y Ecológicas 52 SL	45,00	EN ORIGEN
El Rebollar	Casting Ros, S.A.	5,00	EN ORIGEN
El Frontón	Frontón Casting Renovables S.L	21,60	EN ORIGEN
La Torrecilla fase III	Siemens Gamesa Energy Wind Farms, SA	0,00	EN ORIGEN
El Pajaranco	Recuperación Energía Solar 2007 SL	4,00	EN ORIGEN
El Cubo 1	Rural de Energías Aragonesas, S.A	20,00	EN ORIGEN
San Darve	Energía Eólica Peninsular SL	6,00	EN ORIGEN

Tabla 34. Relación de parques eólicos en el ámbito en estudio. Fuente: IDE Aragón.





Fotografía 21. Parques eólicos en la zona de estudio.

### 7.7.3.2. Plantas fotovoltaicas

En el entorno del presente parque eólico se han localizado varias infraestructuras fotovoltaicas tanto en proyecto como en funcionamiento:

NOMBRE	PROMOTOR	POTENCIA	ESTADO
MONTESOL	Planta Solar Opde 6 S.L.	50	EN FUNCIONAMIENTO
JUSTO I	DALA SOLAR S.L.U.	1	EN FUNCIONAMIENTO
EL POYO III	DALA SOLAR S.L.U.	1	EN FUNCIONAMIENTO
CALAMOCHA I	FUERZAS ENERGETICAS DEL SUR DE EUROPA SL	49	EN FUNCIONAMIENTO
ARCYSOL II	ARCYSOL,S.C		EN FUNCIONAMIENTO
ESCUCHA I	MODELOS ENERGETICOS SOSTENIBLES SL	49	EN FUNCIONAMIENTO
ESCALAR I	NERGIA INAGOTABLE DE CENTAURUS S.L.	50	CON AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN
LA ESTACION	Planta Solar Opde 7 S.L.	39	CON AUTORIZACIÓN CONSTRUCCIÓN
BARRACHINA I	ENERGIAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 38 SL	50	ADMITIDOS
OPDE CALAMOCHA 1	PLANTA SOLAR OPDE 9 S.L.	25	ADMITIDOS
NATURALEZA SOLAR	SALIX ENERGÍAS RENOVABLES S.L	1	ADMITIDOS
CALAMOCHA	ENERLAND GENERACION SOLAR 18 S.L	1	ADMITIDOS
FV CAMPOS DE TERUEL	ARENA POWER SOLAR 32	25	ADMITIDOS
ESCALAR II	ENERGIA INAGOTABLE DE CARINA S.L.	32	ADMITIDOS
ESCALAR III	ENERGIA INAGOTABLE DE CANES S.L	50	ADMITIDOS
COLLARADA	ENERGIAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 58 SL	50	ADMITIDOS
Hibridación PE La Loma mediante planta fotovoltaica	COMIOLICA, S.L	16	ADMITIDOS

Tabla 35. Relación de plantas fotovoltaicas en un ámbito en estudio de 20 km entorno al presente proyecto.

### 7.7.3.3. Infraestructuras eléctricas

En cuanto a las infraestructuras eléctricas existentes, se localizan varias de ellas, especialmente en la zona este del ámbito de estudio.

En cuanto a la denominación de dichas líneas de Alta Tensión de Red Eléctrica, se encuentran las siguientes:

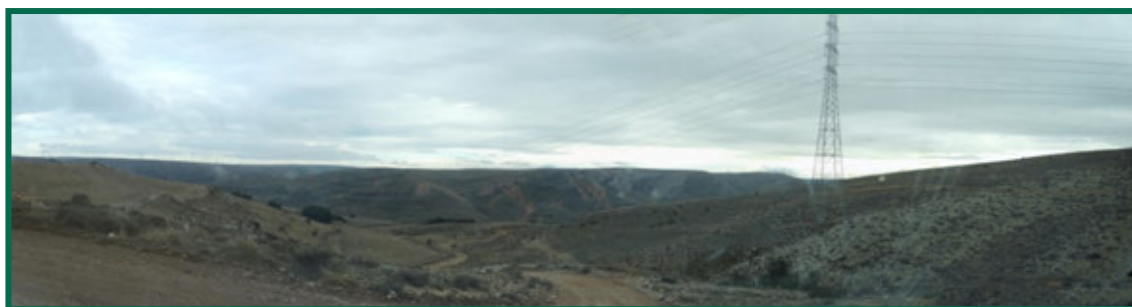
NOMBRE	TENSIÓN	NOMBRE	TENSIÓN
ALIAGA-ESCUCHA	45 kV	CALAMOCHA1-MEZQUITA	220 kV
CALAM-MONR CIRC.1	45 kV	CALAMOCHA2-MEZQUITA	220 kV
CALAM-MONR CIRC.2	45 kV	ESCUCHA-HIJAR	220 kV
CALAMOCHA-MARTIN DEL RIO	45 kV	VAC_VALDCONEJ1	220 kV
ESCUCHA-ESCUCHA_CT	45 kV	VAC_VALDCONEJ2	220 kV
MARTIN RIO-UTRILLAS	45 kV	VALDECONEJ-ESCUCHA_CT	220 kV
UTRILLAS-ESCUCHA_CT	45 kV	VALDECONEJ-S.COSTERA	220 kV
CALAMOCHA-CALATAYUD	132 kV	VALDECONEJ-TORRECILLA	220 kV
CALAMOCHA-TOLLO	132 kV	FUENDETODOS-MEZQUITA	400 kV
ESCUCHA_CT-ALIAGA	132 kV	MEZQUITA-MUNIESA	400 kV
ESCUCHA_CT-CASTING ROS	132 kV	VAC_MORELLA1	400 kV
ESCUCHA_CT-SAN_JUST	132 kV	VAC_MORELLA2	400 kV
TERUEL-ESCUCHA	132 kV	VAC_PLATEA1	400 kV
TOLLO-PYRSA	132 kV	MEZQUITA-MORELLA	400 kV
TOLLO-ST_EULALIA_	132 kV		

Tabla 36. Relación de Líneas eléctricas de alta tensión en servicio.



Fotografía 22. Líneas eléctricas en el ámbito de estudio.





Fotografía 23. Líneas eléctricas en el ámbito de estudio.



Fotografía 24. Subestación en la zona de estudio.

#### 7.7.3.4. Red viaria

Otras infraestructuras inventariadas a tener en cuenta en el estudio de sinergias es la red viaria. Existen numerosas carreteras que discurren por todo el ámbito de estudio, las cuales habrá que tener en cuenta posteriormente en los cálculos de visibilidad. Las carreteras que encontramos en el ámbito del futuro parque eólico y la denominación de éstas, se recoge en la siguiente tabla:

CODIGO	LONGITUD (metros)
CAMINOS	22466,5
A-1403	2033,9
A-1507	5710,73
A-1508	35110,1
A-1509	34445,2
A-1510	24266
A-222	5786,59
A-228	2319,43
A-23	49559,8
A-2401	8262,96
A-2402	4794,66
A-2511	8712,86
A-2512	6540,89

CODIGO	LONGITUD (metros)
A-2513	18293,3
A-2514	25,5457
EST.AGR.	5649,37
N-211	57095
N-211b	1306,08
N-234	35758,8
N-420	36629,6
SC-44195-01	3823,06
SC-44266-01	8900,38
TE-02	8067,02
TE-03	1928,38
TE-04	3743,54
TE-05	2371,56

CODIGO	LONGITUD (metros)	CODIGO	LONGITUD (metros)
TE-07	2273,06	TE-V-1007	10767,8
TE-08	5475,31	TE-V-1009	18766,6
TE-09	8676,89	TE-V-1011	9487,7
TE-10	11576,2	TE-V-1013	1117,4
TE-11	3628,63	TE-V-1015	2889,79
TE-19	4103,36	TE-V-1016	6697,92
TE-27	939,743	TE-V-1121	5884,65
TE-28	1489,26	TE-V-1148	5364,08
TE-30	10392,1	TE-V-4301	7467,02
TE-46	1692,27	TE-V-4302	2252,84
TE-47	573,602	TE-V-4303	4547,05
TE-50	2709,58	TE-V-9024	2859,06
TE-V-1002	5487,29	VF-TE-47	11050,2
TE-V-1004	8942,79		

Tabla 37. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: CNIG.

Tal y como puede observarse en la tabla anterior, la carretera con mayor recorrido dentro de la envolvente de 20 km es la N-211 con 57 km, A-23 con 50 km, seguido de la N-420 con 36 km y la N-234 con 35 km. Asimismo, los tramos de caminos rurales de uso agrícola que conectan las áreas rurales dentro del ámbito de estudio suman un total de 23 km.

Según información de la Infraestructura de datos espaciales del –CNIG–, la línea ferroviaria dentro del ámbito de estudio se encuentra a unos 15 km al oeste de los aerogeneradores del parque eólico, y se denomina “BIF. TERUEL-SAGUNTO”.

#### 7.7.4. CONCESIONES MINERAS

Por minería se conoce la actividad industrial consistente en la extracción selectiva, mediante la aplicación de técnica minera y el uso de explosivos, de sustancias y minerales existentes en la corteza terrestre, de forma que sea económicamente rentable. En sentido amplio, el término minería incluye, además de las operaciones subterráneas y a cielo abierto, las que se producen en el tratamiento de sustancias minerales extraídas, tales como su trituración, la separación por tamaños, el lavado, la concentración, etc. con el fin de acondicionar dichas sustancias para su venta y transformación, así como aquellos trabajos que requieran la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos.

El sector minero proporciona a la industria muchas de las materias primas básicas en nuestra sociedad moderna, de tal forma que dificultades en el suministro de materias primas básicas minerales pueden afectar al funcionamiento de la actividad industrial. En los últimos años, consecuencia del fuerte crecimiento económico global, la demanda de materias primas minerales ha aumentado de manera significativa poniéndose aún más de manifiesto la importancia estratégica de la actividad extractiva.

Para evaluar la presencia de explotaciones mineras que afecten a las futuras instalaciones se ha consultado el Registro Minero de recursos de la sección A, B, C, D de la Comunidad Autónoma de Aragón, disponible en el Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR). Este registro está compuesto por:

- Registro Minero de recursos de la Sección A de Aragón. Son recursos minerales de escaso valor económico y de comercialización restringida geográficamente; también aquellos recursos que sólo exijan operaciones de arranque, quebrantado y calibrado para su uso directo en obras de infraestructuras, construcción, etc.
- Registro Minero de recursos de la Sección B de Aragón. Son aguas minerales y termales, aprovechamiento de residuos de actividades reguladas por la Ley y estructuras subterráneas para el almacenamiento de productos.
- Registro Minero de recursos de la Sección C de Aragón. Son el resto de los recursos minerales no incluidos en las otras secciones.
- Registro Minero de recursos de la Sección D de Aragón. Aparece en la modificación de la Ley de Minas de 1980 y engloba los carbones, los minerales radiactivos, las rocas bituminosas y los recursos geotérmicos.

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la

Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Tras consultar el catastro minero disponible en la IDEARAGÓN, se ha podido comprobar que los aerogeneradores P-01 y P-02, así como sus viales de acceso y sus zanjas de conexión afectarán a una concesion minera:

TIPO	REGISTRO	ESTADO	NOMBRE
C2 Permiso de Investigación	6559	D-1 En Trámite	COSA

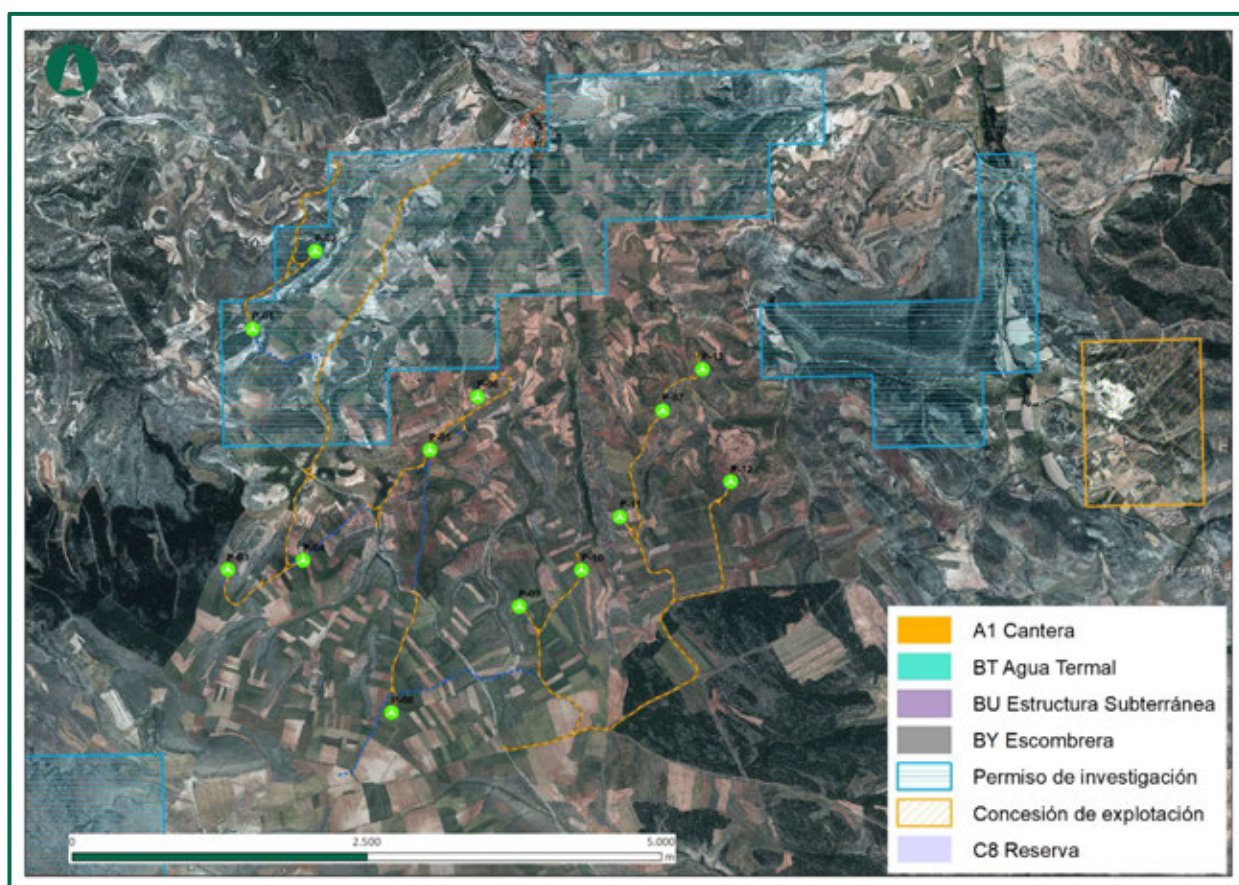


Figura 59. Concesiones mineras en el ámbito de estudio. Fuente: IDEEARAGÓN

### 7.7.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El presente proyecto afecta a los términos municipales de Cosa, Alpeñés, Rubielos de la Cérda, Pancrudo, Rillo, Utrillas y Escucha (Teruel). En la tabla adjunta se indica la figura urbanística vigente en los municipios:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	Fecha Resolución	Fecha publicación de acuerdo
Cosa	PROYECTO DE DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO	22/07/1998	25/08/1998
Alpeñés	DELIMITACIÓN DE SUELO	28/04/2015	09/06/2015
Rubielos de la Cérda	PROYECTO DE DELIMITACIÓN DE SUELO URBANO	16/12/1998	15/01/1999

Tabla 38. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.



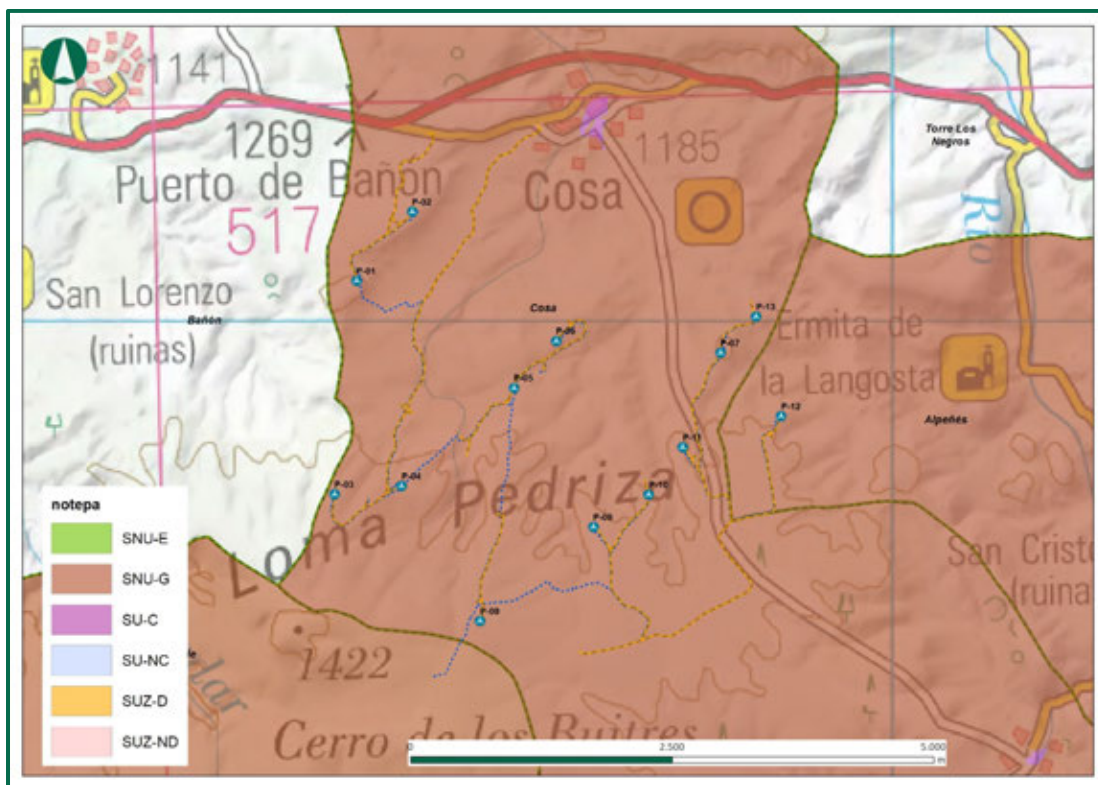


Figura 60. Clasificación del suelo de los términos municipales afectados por el proyecto. Fuente: IDEARAGÓN y Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Territorial de Aragón (y también descargables en formato shapefile en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón), el parque eólico se asienta por completo sobre Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

#### 7.7.5.1. La Estrategia de Ordenación Territorial De Aragón (EOTA)

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en los artículos 17 y siguientes del Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, y que tiene por finalidad determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón, las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial y su aproximación al modelo establecido, con objeto de orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y



estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

El ámbito de aplicación de la EOTA lo constituye la globalidad del territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, sin perjuicio de que puedan establecerse estrategias específicas para ámbitos territoriales inferiores, mediante directrices de ordenación territorial zonales o especiales, programas de gestión territorial, planes sectoriales, planes y proyectos de interés general de Aragón, y planeamiento urbanístico.

Además, en este punto se va a dar respuesta al contenido en el artículo 66 del texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón aprobado por Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre:

*Artículo 66. Contenido de la documentación. A los efectos de lo establecido en el artículo anterior, el promotor de la actuación adjuntará la documentación que permita al Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón valorar las incidencias previsibles en la ordenación del territorio. Esta documentación contendrá la correspondiente representación cartográfica georreferenciada, así como el análisis de los efectos de la actuación sobre los siguientes elementos del sistema territorial: a) La población, el sistema de asentamientos y la vivienda. b) Los principales ejes de comunicaciones y las infraestructuras básicas del sistema de transportes, de telecomunicaciones, hidráulicas y energéticas. c) Los equipamientos educativos, sanitarios, culturales y de servicios sociales. d) Los usos del suelo y la localización y el desarrollo de las actividades económicas. e) El uso, el aprovechamiento y la conservación de los recursos naturales básicos, del patrimonio natural y del paisaje. f) El uso, la sostenibilidad y la conservación, activa y preventiva, del patrimonio cultural.”*

#### **a) LA POBLACIÓN, EL SISTEMA DE ASENTAMIENTOS Y LA VIVIENDA**

Se ha contemplado en el punto 7.6.2

#### **b) EJES DE COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTES, DE TELECOMUNICACIONES Y ENERGÉTICAS**

Se ha contemplado en el punto 7.7.3

Hay que tener en cuenta que se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica.

#### **c) LOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS, SANITARIOS, CULTURALES Y DE SERVICIOS SOCIALES.**

Se ha contemplado en el punto 7.6.4.1

#### **D) LOS USOS DEL SUELO Y LA LOCALIZACIÓN Y EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

Se ha contemplado en el punto 7.6.4.1 y 7.4.3.2

#### **E) EL APROVECHAMIENTO Y LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES BÁSICOS, DEL PATRIMONIO NATURAL Y DEL PAISAJE**

Se recoge a lo largo del EIA en distintos puntos tales como el medio biótico (7.2), perceptual (7.3) y en el punto 7.7.9 recogiendo todo el patrimonio natural a proteger.

La construcción del PE supone la incorporación de un elemento antrópico en el paisaje de manera permanente, lo que supone un deterioro de los niveles de calidad paisajística difícilmente

reversibles, si bien su ubicación sobre suelos mayoritariamente agrícolas es acorde con el Objetivo 13.6. Compatibilidad de infraestructuras energéticas y paisaje de la EOTA.

Se propone realizar restauración en las zonas de ocupación temporal.

Se realizarán riegos periódicos al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizarán la reposición de marras para completar la barrera.

Además, se han tenido en cuenta y se tendrán en consideración las siguientes medidas:

- Soterramiento o compactación de líneas.
- Diseño de viales en tierra o zahorra de color y material similar al de la zona, evitando el asfaltado.
- Ubicación de zonas auxiliares en enclaves poco visibles.
- Apantallamientos temporales de zonas de alto impacto paisajístico durante las obras.
- Restauración vegetal de desmontes y terraplenes de la red viaria y del resto de elementos.
- Apantallamiento mediante plantaciones de zonas o líneas de concentración de observadores pasivos (carreteras, núcleos urbanos) para evitar la visibilidad de taludes y desmontes (con especies exclusivamente autóctonas a escala local).
- Finalizada la construcción, restauración geomorfológica, edáfica y revegetación para integración paisajística de todas las superficies temporalmente afectadas.
- Cierre durante el desmantelamiento de senderos, miradores y otros puntos de concentración de observadores. Señalización informativa del desmantelamiento.
- Tras el desmantelamiento, restitución geomorfológica del terreno al estado original y naturalización mediante revegetación del 100% de la superficie alterada, incluida la parte de red viaria.

- Compensaciones al paisaje en caso de permanecer elementos sin dismantelar o superficies sin restaurar o solo parcialmente restauradas

**f) EL USO, LA SOSTENIBILIDAD Y LA CONSERVACIÓN, ACTIVA Y PREVENTIVA, DEL PATRIMONIO CULTURAL.”**

Se solicitará el permiso de prospección arqueológica y paleontológica al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

Una vez realizada la prospección se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

Como medidas, se contemplará lo que disponga la resolución tras los resultados de la prospección resultante.

**7.7.6. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA**

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

El Parque Eólico afecta a un Monte de Utilidad pública con un vial de acceso. El monte afectado es el siguiente:

DENOMINACIÓN	MATRÍCULA	TITULAR	TÉRMINO MUNICIPAL
DORADAS Y CAÑADAS	44003132	AYTO DE COSA	COSA



Figura 61. Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

#### 7.7.7. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno.

Los orígenes de estos desplazamientos de ganado se remontan a épocas prehistóricas, conservándose restos que prueban que las vías pecuarias fueron los primeros caminos y rutas peninsulares.

Hay cuatro tipos de vías pecuarias, esta diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras



superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo, descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Estos cuatro tipos son:

- **Cañada real:** 90 varas castellanas (75,22 metros)
- **Cordel:** 45 varas castellanas (37,71 metros)
- **Vereda:** 25 varas castellanas (20,89 metros)
- **Colada:** menos de 25 varas castellanas

Según los datos vistos en el visor de la IDEARAGON, el proyecto afecta a la “VEREDA DE RUBIELOS A ALPEÑÉS” y a la “VEREDA DE ALPEÑÉS AL VILLAREJO” con los viales de acceso al parque.

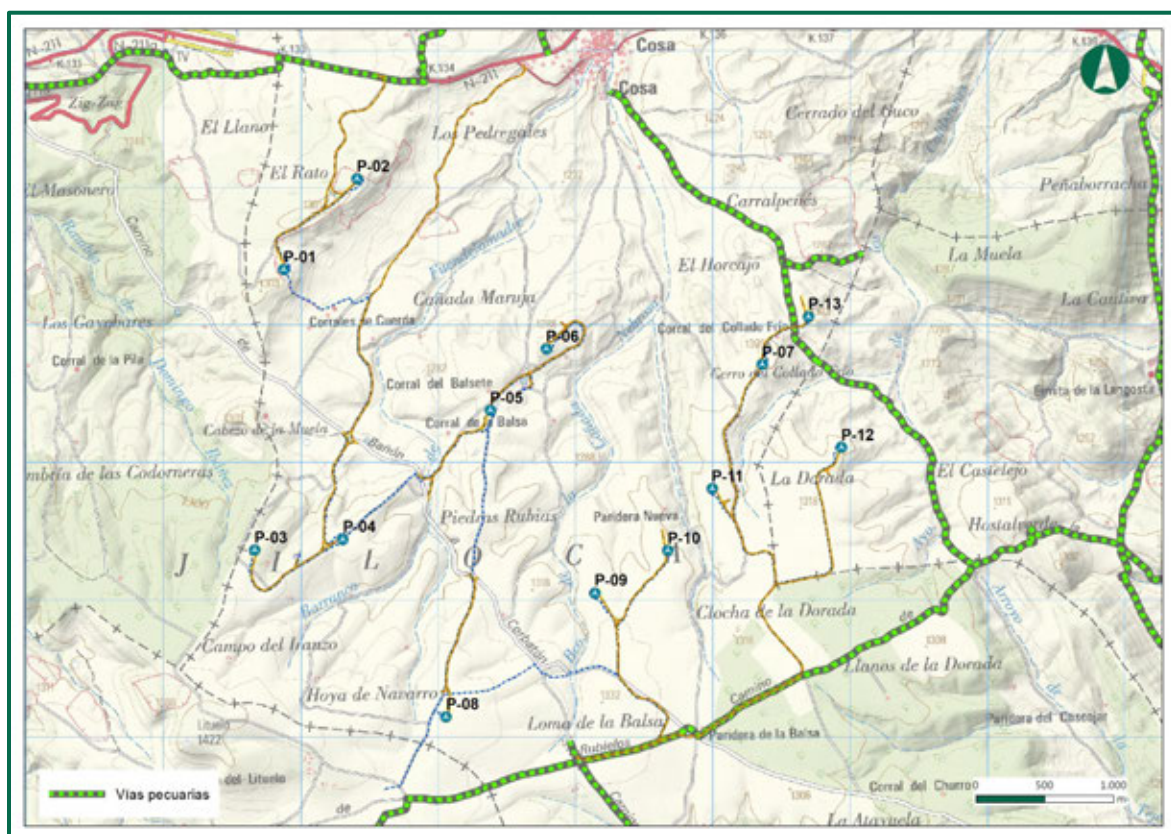


Figura 62. Vías pecuarias existentes en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.





Figura 63. Vías pecuarias existentes en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.



Figura 64. Vías pecuarias existentes en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

#### 7.7.8. TERRENOS CINEGÉTICOS

Un coto de caza es una superficie continua de terreno señalizado en sus límites, donde se puede cazar. Los cotos son declarados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Atendiendo a sus fines y titularidad, los cotos de caza se clasifican en:

##### Cotos de titularidad pública:

- **Los cotos sociales de caza:** Los cotos sociales de caza son gestionados por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón. Para cazar en los cotos sociales se debe de solicitar un permiso específico.
- **Los cotos municipales de caza:** Los cotos municipales son cotos cuyo titular es una entidad local. Su gestión puede ser directa o mediante cesión a sociedades de cazadores deportivos locales y

garantizan permisos de caza a propietarios o titulares de derechos cinegéticos y a los cazadores locales. De los ingresos obtenidos por su gestión no puede derivarse más de un 25% a otros fines que no sean los cinegéticos.

#### Cotos de titularidad privada:

- **Los cotos deportivos de caza:** En estos terrenos la gestión del aprovechamiento cinegético se realiza sin ánimo de lucro y se promueven por sociedades de cazadores deportivas federadas en la Federación Aragonesa de Caza. En los cotos deportivos de caza los cazadores locales deben ser admitidos obligatoriamente.
- **Los cotos privados de caza:** Los cotos privados de caza son promovidos por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales sobre la caza en dichos terrenos. Su finalidad es el aprovechamiento cinegético de las poblaciones naturales de caza existentes en los mismos con carácter privativo o mercantil y no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública.
- **Las explotaciones intensivas de caza:** Las explotaciones intensivas de caza son superficies de entre 5 y 250 hectáreas donde sólo está permitida la caza menor y son promovidas por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales de caza en dichos terrenos. En estas explotaciones, la actividad cinegética se realiza con criterios comerciales o mercantiles y la caza se basa en la suelta periódica de piezas de caza para su captura inmediata, criadas en cautividad en explotaciones industriales debidamente autorizadas. Las explotaciones intensivas de caza no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública ni como Montes Propios del Gobierno de Aragón.

Según datos del Gobierno de Aragón, el parque eólico en proyecto está en zona catalogada como coto de caza. En la siguiente tabla se exponen sus características:

NOMBRE	MATRICULA	Nº REGISTRO	DTIPO	DAPROCH	TITULAR
SANTA BÁRBARA	4410022	RTC000558	COTO MUNICIPAL	CAZA MAYOR Y MENOR	AYTO COSA
COTO: AYTO ALPEÑÉS	4410011	RTC000548	COTO MUNICIPAL	CAZA MAYOR Y MENOR	AYTO ALPEÑÉS
EL REBOLLAR	4410100	RTC000630	COTO MUNICIPAL	CAZA MAYOR Y MENOR	AYTO COSA

NOMBRE	MATRICULA	Nº REGISTRO	DTIPO	DAPROCH	TITULAR
RUBIELOS DE LA CERIDA	4410334	RTC000854	COTO PRIVADO	CAZA MAYOR	SDAD MONTES (SOMODERC) RUBIELOS DE LA CERIDA

Tabla 39. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente: INAGA.

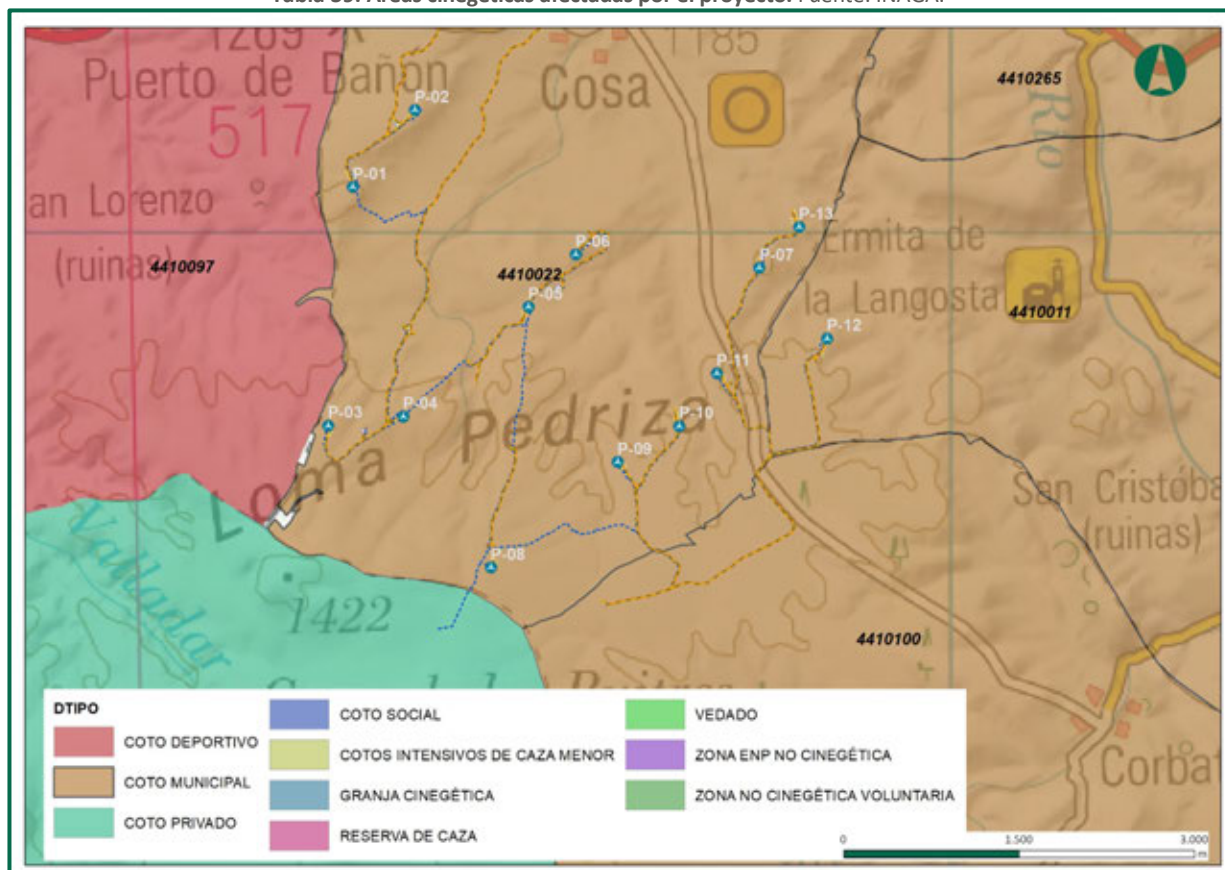


Figura 65. Cotos de caza existentes en la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

## 7.7.9. PATRIMONIO CULTURAL

### 7.7.9.1. Patrimonio Arquitectónico

El patrimonio arquitectónico más destacado en los términos municipales directamente afectados por el proyecto en estudio según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de Cosa		
Puente	Puente de los cinco ojos	Fuente del prado
Peirón de San Antón	Iglesia vieja de la Asunción de Nuestra Señora	Iglesia nueva de la Asunción de Nuestra Señora
Casa Ferreruella	Casa (calle de la Iglesia 12)	Lavadero



Patrimonio Arquitectónico de Cosa		
Trinquete	Molino	
Patrimonio Arquitectónico de Cosa (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Peirón de San Ramón Nonato	Peirón de Santa Bárbara	Peirón de San Antón

Tabla 40. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Cosa. Fuente: SIPCA

Patrimonio Arquitectónico de Alpeñés		
Lavadero	Iglesia de San Andrés	Casa consistorial
Ermita de la Virgen de la Langosta	Casa (Calle de la Fuente)	Casa (Calle Barrio Verde)
Patrimonio Arquitectónico de Alpeñés (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Peirón de San Pascual Bailón		

Tabla 41. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Alpeñés. Fuente: SIPCA

Patrimonio Arquitectónico de Rubielos de la Cérda		
Lavadero	Molino	Iglesia de San Miguel

Tabla 42. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Rubielos de la Cérda. Fuente: SIPCA

#### 7.7.9.2. Patrimonio Arqueológico

Se solicitará el permiso de prospección arqueológica, para el Modificado del Proyecto no prospectado al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón.

Una vez realizada la prospección se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

## 8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes**, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica “Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión”.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

**En el anexo 5 se amplía el punto de “Vulnerabilidad del proyecto”.**



## 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

### 9.1. INTRODUCCIÓN

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación del Parque Pertusa, y sus infraestructuras de evacuación, sobre el medio en los términos municipales de Cosa, Alpeñés Rubielos de la Cérda (Teruel).

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

En esta primera fase, se detallarán las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada.

De esta forma, se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio.

## 9.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

### 9.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

A continuación, se describirán las acciones del proyecto que generarán efectos sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico:

#### Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, no obstante, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

El sector servicios de los municipios cercanos se beneficiará de los ingresos generados por el alojamiento y avituallamiento de los trabajadores. Así mismo, todas las actuaciones relacionadas con el diseño, el acopio de suministros, la construcción y la explotación generan actividad económica directa e indirecta.

---

### Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

La presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción.

Los efectos son coincidentes con los de la creación de accesos, añadiéndose los que pueden ser causados propiamente por las máquinas:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.

Además, la construcción del parque eólico supondrá un incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso a su emplazamiento que, aunque sin cuantificar, no resultará importante. Se ha descartado la posibilidad de que este discreto incremento suponga efectos apreciables sobre la fluidez o la seguridad de las carreteras. De este tránsito se desprenden los siguientes efectos:

- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Generación de ruidos.

### Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

El acceso a la zona de instalación de los aerogeneradores y al resto de las zonas de instalación de infraestructuras asociadas al parque eólico se efectuará, en la medida de lo posible, mediante viales

existentes que será necesario acondicionar para permitir el acceso de la maquinaria y transportes previstos.

En la definición de nuevos viales se busca un compromiso entre las especificaciones requeridas para los viales con la mínima afección, tanto al medio natural como al catastro.

La ejecución de los viales comprende una primera fase de desbroce y rebaje del terreno natural, retirando la capa de tierra vegetal, que se ha considerado tiene un espesor medio de 20 cm. Se procura mantener la rasante del terreno actual, diseñando los viales mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio.

El acondicionamiento de los viales, así como los nuevos viales que sea necesario construir generarán pérdida de suelo que lleva aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.

Aunque de menor entidad, pueden aparecer también efectos sobre la calidad del aire por emisión de partículas y ruidos, e indirectamente molestias a la fauna.

### Plataforma de montaje

El izado de cada aerogenerador requiere la creación de una plataforma anexa a la cimentación, donde se instalará la grúa de montaje. Para la construcción de esta plataforma se realizará el desbroce del área necesaria. Dado que esta plataforma se empleará durante un periodo de tiempo muy reducido y con el fin de minimizar la afección al medio, se diseñan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes. Con posterioridad al montaje del aerogenerador, se restituirán las plataformas en las que no haya habido que realizar ningún movimiento de tierras para su formación.

Los efectos serán:

- Compactación de los horizontes del suelo.
- Alteración de afloramientos rocosos.
- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración del paisaje.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de incendios

#### Excavaciones y cimentaciones

Se incluyen en este apartado las cimentaciones del aerogenerador y la excavación de las zanjas destinadas al alojamiento del cableado subterráneo. Este conjunto de acciones del proyecto supone la ejecución previa de labores de desbroce. Los efectos derivados pueden concretarse en:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Alteración del paisaje.
- Pérdida de suelo.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.
- Alteración de afloramientos rocosos.
- Riesgo de incendios

#### Montaje del aerogenerador.

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de la plataforma de montaje, que se ha descrito anteriormente, pero los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado del aerogenerador.
- Riesgo de incendios

### 9.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental.

#### Presencia del parque eólico y de sus instalaciones anejas

La instalación de un parque eólico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna que lo habita. Los efectos de la presencia física de estos elementos en el territorio tienen como efecto esencial:

- Alteración del paisaje.
- Pérdida de hábitat para la fauna, efecto vacío.
- Riesgo de colisión y electrocución
- Riesgo de incendios

#### Movimiento de las palas

Durante la vida útil del parque eólico, el aerogenerador estará en funcionamiento en los períodos en los que la velocidad del viento permita el aprovechamiento de su energía a través del movimiento de las palas. La actividad de las máquinas implica, fundamentalmente, dos efectos sobre el medio ambiente: generación de ruidos, tanto mecánicos como aerodinámicos y riesgos de impacto de aves y quirópteros con las palas.

Los efectos serán, por tanto:

- Molestias a la fauna por la generación de ruidos.
- Efecto barrero para la avifauna que no atravesará la alineación.



- Riesgo de colisión de avifauna.
- Riesgo de colisiones y/o barotrauma de quiropteroфаuna.

### 9.2.3. FASE DE DESMONTAJE

El proyecto evaluado no determina la situación que se producirá al terminar la vida útil del aerogenerador, en cualquier caso, el parque acabará por no ser operativo, planteándose entonces alguna de las siguientes posibilidades:

Remodelación o repotenciación del parque eólico: Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de construcción, aunque es de suponer una mejora en la integración ambiental sobre la base de los conocimientos que se vayan adquiriendo, tanto en cuanto a prevención como a corrección de impactos y se continuarían manifestando los impactos de la fase de explotación.

Desmantelamiento del parque eólico: el desmontaje del parque y sus infraestructuras asociadas generaría unos impactos equivalentes a los de la fase de construcción y supondría el retorno al estado preoperacional dejando de manifestarse los impactos de la fase de explotación.

## 10. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

### 10.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

El proceso de evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto en estudio se ha realizado en dos fases:

- En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen sobre los diferentes factores de los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómicos, durante las distintas etapas del proyecto.
- Mientras que, en esta segunda fase, se caracterizarán y valorarán dichas alteraciones, mediante una serie de parámetros objetivos que constituirán la valoración final, cuya definición es la que contempla el Reglamento de EIA.

A continuación, se caracterizarán cada una de las alteraciones producidas tanto en la fase de construcción como de explotación. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

La metodología consiste en la caracterización de todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico, paisajístico y social y, por otro, las acciones derivadas de la explotación y abandono de las infraestructuras.

Entre las metodologías disponibles, se ha seleccionado un método basado en la realización de una matriz. Este cruce identifica cada una de las alteraciones producidas sobre el medio plasmando la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto.

La ventaja que presenta este método es su gran sencillez, pudiendo sin embargo considerar todos los aspectos relevantes del medio que pueden verse afectados por la construcción del parque eólico y su posterior explotación.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

- **Naturaleza:** Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera **impacto positivo** a aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Se considera **impacto negativo** a aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Relación causa efecto:** El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma **directa** (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o **indirecta**, es decir, el efecto es debido a interdependencias.
- **Intensidad:** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, valorando tanto la intensidad como la extensión de la acción en el ámbito sobre el que actúa, de forma que puede valorarse como **impacto bajo** si se trata de un impacto de escasa magnitud o muy localizado, **impacto medio** si la magnitud es mayor u ocupa mayor extensión o **impacto alto** si la magnitud de la acción es elevada u ocupa todo el ámbito del proyecto.
- **Duración:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser **temporal** (se produce en un plazo limitado, y supone por tanto alteración no permanente en el tiempo) o **permanente** (aparece de forma continuada, y 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).

- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto **continuo**, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; **discontinuo o irregular**, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el tiempo; **periódico**, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.
- **Manifestación:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: **a corto plazo** (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), **a medio plazo** (antes de cinco años) y **a largo plazo** (en periodos superiores).
- **Sinergia:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un **efecto simple** es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El **efecto acumulativo** es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Por último, un **efecto sinérgico** es aquel 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; así mismo, se incluye en este tipo el efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Reversibilidad:** Se considera **impacto reversible** aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El **impacto irreversible** es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** Un **impacto recuperable** es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.

- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado; **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio; **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio; **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX)$$

Dónde:

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo		+	
Impacto negativo		-	
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)	8	irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
Temporal	2	Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
PERIODICIDAD (PE)		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
Continuo	4	Irrecuperable	10
Discontinuo o irregular	2	EXTENSIÓN (EX)	
Periódico	1	Puntual	1
MANIFESTACIÓN (MA)		Parcial	2
a corto plazo (<1 año)	4	Extrema	4
a medio plazo (1-5 años)	2	Total	6
a largo plazo (> 5 años)	1	Crítica	10

Tabla 43. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ( $I \leq 30$ ):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ( $30 < I \leq 50$ ):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ( $50 < I \leq 70$ ):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ( $I > 70$ ):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctas o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas *in situ* todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ( $I \leq 30$ ):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.



- **Moderado ( $30 < I \leq 50$ ):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ( $50 < I \leq 70$ ):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ( $I > 70$ ):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

## 10.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas a incluir en el proyecto del Parque Eólico destinadas a evitar posibles impactos o en su defecto mitigar o compensar los impactos detectados hasta niveles ambientalmente aceptables, de acuerdo con la jerarquía de medidas<sup>2</sup>, con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación durante el ciclo de vida del proyecto<sup>3</sup> sea similar o idéntica a la preoperacional, de modo que no se genere una pérdida neta de biodiversidad y calidad natural en el área de estudio una vez las medidas propuestas hayan sido establecidas.

Es por ello que se considera necesario tener en cuenta aquí que el propio proyecto ha sido ya diseñado incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos, por lo que a la hora de valorar los diferentes impactos, se tendrán en cuenta tanto los potenciales como los residuales tras aplicar las respectivas medidas.

---

<sup>2</sup> *Jerarquía de medidas establecida por el Banco Mundial (IFC, 2012):* establece la necesidad de adoptar medidas específicas siempre favoreciendo la anulación del impacto como primera opción, y cuando la anulación no sea posible, estableciendo medidas preventivas, correctoras y compensatorias, utilizando dicho orden jerárquico.

<sup>3</sup> Se entiende como ciclo de vida del proyecto a la totalidad de las fases de su vida útil, incluyendo las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

### 10.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

#### 10.3.1. ATMÓSFERA

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero y de partículas ( $PM_{2.5}$  y  $PM_{10}$ ) procedentes tanto de los vehículos (turismos, camiones y vehículos de transporte de mercancías, camiones-cisterna, camiones-hormigonera, etc.) como de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) generadas durante los desplazamientos del parque de vehículos y maquinaria.

Este tipo de impacto se genera, principalmente durante las fases de construcción y desmantelamiento de las infraestructuras.

#### Afección a la calidad del aire

##### Fase de construcción

**Descripción:** Durante el periodo de construcción la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases ( $NO_x$ ,  $SO_x$ , y  $CO_2$ ) y partículas ( $PM_{2.5}$  y  $PM_{10}$ ).

##### Fase de explotación

**Descripción:** En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera no significativo.

Por otro lado, la generación de energía eólica, evitará el consumo de petróleo y la emisión de  $CO_2$ , generando electricidad para uso doméstico e industrial. Por tanto se considera que el impacto será positivo.

## Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Durante el periodo de desmantelamiento la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, polvo procedente de camiones de transporte, y emisiones de gases (NOx, SOx, y CO<sub>2</sub>) y partículas (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>).

## Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Muy alta		Muy alta
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo		Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo		Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial		Parcial

## Medidas

Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero, así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Tal y como está concebido este proyecto, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar.

Para evitar la emisión de polvo y gases, en tiempo seco, se regarán todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

El transporte de áridos y tierras por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinarias utilizadas durante la ejecución de las obras.

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

#### Valoración final del impacto:

<b>Impacto potencial en fase de construcción:</b>	<b>Moderado (I=34)</b>
<b>Impacto potencial en fase de explotación:</b>	<b>Positivo</b>
<b>Impacto potencial en fase de desmantelamiento:</b>	<b>Moderado (I=34)</b>
<b>Impacto residual en fase de construcción:</b>	<b>Compatible (I=25)</b>
<b>Impacto residual en fase de explotación:</b>	<b>Positivo</b>
<b>Impacto residual en fase de desmantelamiento:</b>	<b>Compatible (I=25)</b>

#### 10.3.2. RECURSO EDÁFICO

Las afecciones a los suelos tienen su origen, fundamentalmente, en las acciones del proyecto que implican movimientos de tierra y presencia y trasiego de maquinaria y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción, si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto.

La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y, por otro del grado de alteración y de la superficie implicada.

#### Pérdida de suelo

##### Fase de construcción

**Descripción:** Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de la apertura de accesos, ampliación de viales, excavaciones, conformación de plataformas de montaje.

### Fase de explotación

**Descripción:** En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico, lo que puede provocar una pérdida del suelo.

### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de la apertura de accesos, ampliación de viales, excavaciones, como consecuencia del tránsito de la maquinaria necesaria para poder llevar a cabo el desmantelamiento.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Irreversible	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

### Medidas

Se aprovechará al máximo la red viaria existente. Los nuevos viales se proyectarán teniendo en cuenta la máxima adaptación al terreno y la mínima anchura posible.

Con la finalidad de poder disponer de la tierra de mejor calidad existente en la zona de actuación, para las labores de revegetación previstas, se prescribe la retirada y acopio de la capa superficial del



suelo, suelo fértil, en condiciones adecuadas, las cuales se definirán pormenorizadamente en fases posteriores del desarrollo del proyecto.

Se realizará un diseño cuidadoso de las labores de desbroce que minimicen la eliminación de parte de la cobertura vegetal, con lo cual se garantice el mantenimiento inalterado del suelo correspondiente a la superficie que no se va a utilizar.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Bajo	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=68)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=48)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=68)**

**Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)**

**Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=28)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)**

## Compactación

### Fase de construcción

**Descripción:** Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

### Fase de explotación

**Descripción:** En esta fase, el impacto producido se refiere a la compactación que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento del parque eólico efecto que será de muy baja intensidad, por lo que se considera no significativo.

### Fase de demantelamiento

**Descripción:** Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras, necesarias para desmantelar las instalaciones. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

## Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Muy alta		Muy alta
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Continuo		Continuo
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a largo plazo		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo		Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial		Parcial

## Medidas

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación de las cimentaciones.

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se produzca una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras, y sobre las que estén previstas medidas de restauración y revegetación, se prescribe la realización de las labores necesarias para descompactar estos suelos.

La apertura de las zanjas para la interconexión del aerogenerador se realizará siguiendo el trazado de los viales interiores. De esta forma, las labores de excavación se realizarán en gran medida sobre el propio vial, evitando así que la circulación de la maquinaria pesada y zona de obras se extienda más de lo estrictamente necesario.

De forma general, los viales de obra y superficies ocupadas por los distintos elementos serán los estrictamente necesarios, evitando trayectorias reiterativas y poniéndose especial cuidado en que no se transite fuera de dichas áreas, tanto en fase de construcción como en desmantelamiento.

## Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial		Parcial

#### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción:** Moderado (I=47)

**Impacto potencial en fase de explotación:** No significativo

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento:** Moderado (I=47)

**Impacto residual en fase de construcción:** Compatible (I=22)

**Impacto residual en fase de explotación:** No significativo

**Impacto residual en fase de desmantelamiento:** Compatible (I=22)

#### Contaminación del recurso

##### Fase de construcción

**Descripción:** Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra civil, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras.

##### Fase de explotación

**Descripción:** La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante la fase de explotación derivan de las operaciones de mantenimiento de las instalaciones y de las pérdidas de lubricantes o aceites del aerogenerador

##### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la

contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras de desmantelamiento.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

### Medidas

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.

Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las plataformas de montaje del aerogenerador. En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado.

Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente, tanto en fase de construcción como en la de desmantelamiento de todas las infraestructuras.

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=48)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=45)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=48)**



Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=32)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=29)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=32)

## Erosión

### Fase de construcción

**Descripción:** La pérdida de cubierta vegetal derivado de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, especialmente en las áreas con algo de pendiente.

La actuación de los agentes atmosféricos sobre suelos desnudos provoca la ruptura de sus agregados y el arrastre de los horizontes superficiales por la escorrentía, que actúa con mayor poder erosivo cuando no existe cubierta vegetal protector.

### Fase de explotación

**Descripción:** En la fase de explotación los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos por los viales de nueva ejecución, la subestación eléctrica, las cimentaciones del aerogenerador y de los apoyos y la influencia de su presencia en la dinámica hídrica del sector.

### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, en la fase de desmontaje de todas las instalaciones del parque eólico.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Irreversible	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

### Medidas

En los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas y el de movimiento de masas, así como para evitar, especialmente, la pérdida de suelo en éstas.

Se compensarán los movimientos de tierra entre las zonas de desmonte y terraplén para evitar los sobrantes de tierra y se realizarán obras de drenaje en aquellos puntos que así lo requieran para minimizar el riesgo de erosión. En el caso de que se generen sobrantes de tierra, estos se gestionarán de acuerdo con la legislación vigente.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos. Además, dada la orografía del entorno con escasas pendientes, y la tipología de suelo ayudan a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=61)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=40)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=61)**

**Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)**

**Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=24)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)**

### 10.3.3. RECURSO HÍDRICO

#### Alteración en la calidad

##### Fase de construcción

**Descripción:** Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la construcción del parque eólico, así como por la instalación de fosas de limpieza para limpieza de las cubas de hormigón.

En la zona del proyecto, en relación a la hidrología, cabe destacar que en la zona de implantación hay una red de barrancos y vales que drenan el territorio y vierten sus aguas a los territorios cercanos del parque eólico.

##### Fase de explotación

**Descripción:** El impacto en esta fase viene dado por el riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico o durante el proceso de sustitución, transporte y almacenaje de los aceites necesarios para la lubricación de los componentes del aerogenerador.

##### Fase de desmantelamiento

**Descripción** Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la fase de desmontaje del parque eólico.

#### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular

Manifestación	A medio plazo	A medio plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

## Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas establecidas en el apartado de “contaminación del recurso edáfico”.

No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas que cuenten con las debidas autorizaciones.

Se prestará especial atención en las inmediaciones de los barrancos a fin de evitar eventuales contaminaciones por rotura de manguitos de la maquinaria, movimientos de tierras, pérdidas de aceites etc.; y se recomienda señalar la zona para que el personal tenga conocimiento de que se trata de una zona más sensible a contaminaciones.

## Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto	Indirecto	Indirecto
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A medio plazo	A medio plazo	A medio plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo

Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

#### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=47)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=40)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=47)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

#### Alteración en la escorrentía y drenaje

##### Fase de construcción

**Descripción:** En la fase de construcción, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de accesos van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial y en menor medida de las redes naturales de drenaje analizadas en este estudio. De especial importancia es la realización de una adecuada red de drenaje en el parque eólico.

##### Fase de explotación

**Descripción:** En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras del parque eólico.

## Fase de desmantelamiento

**Descripción:** En la fase de desmontaje de las infraestructuras, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la deinstalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

## Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Media	Alta
Duración	Permanente	Permanente	Permanente
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A medio plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Irreversible	Reversible a largo plazo	Irreversible
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

## Medidas

El aporte de los drenajes transversales de los caminos a la red hidrológica se hará gradualmente, de modo que no se modifique el caudal habitual de los arroyos, evitando erosión, deposición de sólidos o inundación en las trayectorias de incorporación a los cursos naturales.

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada. A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de estos dispositivos, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural,



llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=68)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=43)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=68)**

**Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=30)**

**Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=28)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=30)**

## Consumo de agua

### Fase de construcción

**Descripción:** Durante la fase de obras se producirá un mínimo consumo de agua por la preparación de los hormigones, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y la compactación de terraplenes y fondos de excavación.

### Fase de explotación

**Descripción:** Este impacto se considera no significativo en la fase de explotación.

### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá un mínimo consumo de aguas, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y fondos de excavación.

## Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo		Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial		Parcial

## Medidas

En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica.

Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación.

El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=21)

## 10.4. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

### 10.4.1. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN Y A LOS HÁBITATS DE INTERÉS

No habrá afección a la vegetación de los espacios Red Natura 2000 mencionados en los anteriores apartados. No obstante, se incluye la afección directa del proyecto sobre los hábitats de Interés Comunitario existentes en la zona de estudio y sobre la vegetación.

#### Eliminación de la vegetación

##### Fase de construcción

**Descripción:** Los aerogeneradores del parque se ubican sobre campos de cultivo de cereal de secano principalmente, pero las plataformas pueden afectar a vegetación natural; la mayoría de los caminos de acceso y zanjas discurren por caminos existentes o por campos de cultivo, pero afectan a vegetación natural, alrededor a los caminos.

La superficie de ocupación del parque eólico en zona de vegetación natural relacionada con pastizal-matorral, y catalogada como HIC, asciende a 34.317,4 m<sup>2</sup>. De este total, dado que hay ocupaciones que son de carácter temporal (7.851,5 m<sup>2</sup>), que equivale al 22,8%, se podrán restaurar al finalizar las obras con especies análogas a las afectadas.

La totalidad de esta superficie bien se restaurará o se compensará; si es por ocupación temporal se restaurará adecuadamente. La superficie que ya no se puede restaurar dado que es una ocupación permanente, se compensará para equilibrar la superficie afectada por HIC.

##### Fase de explotación

**Descripción:** durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

## Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

## Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Muy Alta	Media	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Extrema	Parcial	Extrema

## Medidas

La afección a Red Natura 2000 no se va a dar, y por tanto no se afectará a la vegetación que en ella se delimita. No obstante, las siguientes medidas hacen que tampoco se vea afectado indirectamente.

Las afecciones a HIC se restaurarán adecuadamente y se compensarán mediante una hidrosiembra acompañada de plantación cuando sea necesario en zonas más degradadas de la zona.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y claros de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento. En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

Como medida de protección contra incendios durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el Decreto 3796/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales, y en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2020/2021, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá atender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación, en el interior del aerogenerador y dentro del edificio de control. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.
- Se mantendrá los grupos electrógenos apartados al menos 1 metro de edificios y otros equipos durante su funcionamiento, debido a que pueden desprender calor suficiente como para encender algunos materiales". Debe haber una protección para evitar derrames accidentales.

#### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Alta	Baja	Alta
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

#### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=58)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=50)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=58)**

**Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=42)**



**Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=20)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (I=42)**

### Degradación de la vegetación

#### Fase de construcción

**Descripción:** Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Por otro lado la obra tiende a ocasionar una cierta pérdida biodiversidad y la sustitución de algunas especies por otras con menor valor de conservación.

#### Fase de explotación

**Descripción:** Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera no significativo.

#### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Indirectamente, la ejecución del desmantelamiento del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

#### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto		Indirecto
Intensidad	Alta		Alta
Duración	Temporal		Temporal

Periodicidad	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinergia	Sinergia
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Reversible a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial

### Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos sobre los viales, especialmente durante la época de estío.

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración realizadas. Tras la fase de desmantelamiento se devolverá el terreno a sus valores iniciales.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto		Indirecto
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Periódico
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo		Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo		Reversible a medio plazo
Extensión	Puntual		Puntual

### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=40)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=40)**

**Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=25)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=24)**

#### 10.4.2. AFECCIÓN A LA FAUNA

##### Molestias a la fauna

###### Fase de construcción

**Descripción:** la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones, excavaciones, trasiego de personal y vehículos generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

###### Fase de explotación

**Descripción:** El ruido generado por los aerogeneradores, así como el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio.

###### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, etc. Estas

actividades inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Además, se volverá a producir una eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Muy Alta	Alta	Muy Alta
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Extrema	Parcial	Extrema

### Medidas Preventivas

Muchas de las consideraciones ya efectuadas con tendentes a la preservación de la cubierta vegetal y de la restauración posterior de zonas afectadas (o a recuperar debido al desmantelamiento de estructuras) repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).
- Se está realizando un estudio de avifauna y quiropteroфаuna anual, que comenzón en diciembre de 2022, para conocer las especies presentes en la zona y determinar así las

posibles medidas a aplicar. Esto ha servido para readecuar el parque eólico y colocar los aerogeneradores en las zonas menos sensibles para la avifauna.

- Para favorecer la compatibilidad de la construcción del proyecto con la pervivencia de la avifauna, se establecerá un cronograma en el que se planifiquen el inicio de los principales trabajos de movimientos de tierras fuera del periodo de reproducción de las especies.
- Para poder reducir la afección a las aves rapaces resulta necesario realizar un programa de **seguimiento en explotación durante al menos 5 años, que permita detectar prontamente cualquier posible afección, ya sean colisiones contra las palas del aerogenerador o pérdida de productividad en las parejas reproductoras más cercanas.**

Para la conservación de las características naturales del entorno y minimizar los riesgos y pérdida de hábitat de las especies de avifauna esteparia con presencia constatada en el entorno, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- De manera previa al inicio de las obras se realizará una prospección faunística que determine la presencia de especies de avifauna nidificando o en posada en la zona. En caso de que la prospección arroje un resultado positivo se reducirán las acciones ruidosas y molestas durante los principales periodos de nidificación y presencia de las especies de avifauna catalogada que tienen lugar entre marzo a septiembre.
- El desarrollo de las obras será preferentemente durante los meses de octubre a febrero, y siempre en horas diurnas. En caso de que se deban realizar acciones ruidosas fuera de ese periodo se deberá justificar ambientalmente la no afección a las especies citadas ante el INAGA, para que emita nuevo informe.

#### Minimización de la afección a los hábitats de fauna

Se evitará la alteración de lugares no estrictamente necesarios para las obras, en particular en aquellas zonas con vegetación que puedan suponer un refugio para la fauna, para lo cual se realizará el jalonamiento temporal del perímetro de obra, así como de la vegetación natural a conservar que pueda constituir un importante lugar de alimentación, refugio y nidificación para la fauna.

Se realizará una correcta y detallada planificación de los elementos e instalaciones de la obra, tanto temporales como permanentes (parques de maquinaria, casetas de obra, contenedores para la gestión de residuos de obra y acopios temporales de tierras), de manera que no se encuentren ubicados sobre la vegetación a proteger, pues son zonas que suponen un importante hábitat y refugio para la fauna.

#### Adecuada planificación de las obras

Siempre que sea posible de acuerdo con la planificación de los trabajos, se procurará que las obras se inicien fuera del periodo reproductor de las especies más sensibles.

Esta medida es especialmente importante durante las fases iniciales de la obra, debido a que es el momento en el que se concentran las actividades que generan mayor molestia a la avifauna. En este sentido, las actuaciones relacionadas con movimientos de tierra, tala y desbroces (en caso de llevarse a cabo), se realizarán fuera de la época de nidificación y cría de las especies de fauna detectadas en el ámbito del proyecto.

Si por necesidades del calendario de obra es imprescindible realizar alguna de estas actividades dentro de la época, se solicitará permiso a la administración para realizar un muestreo previo de aves nidificantes y en función de los resultados planificar las actividades compatibles.

#### Prevención de atropellos

Existe el riesgo de atropello de fauna durante toda la fase de obras, como consecuencia del tráfico de vehículos y maquinaria pesada.

Ante la imposibilidad de un vallado de cerramiento en toda el área de actuación (por resultar un impacto mayor que el que se pretende evitar), una manera de minimizar el riesgo de atropello consistirá en limitar la velocidad de los vehículos en toda el área de obras, viales internos y caminos de acceso a 30 km/h, de manera que se mejore el tiempo de respuesta de animal y conductor en caso de encuentro. Además, se señalizarán los accesos o tramos en los que pueda haber riesgo de atropello de animales.

Asimismo, los trabajos se realizarán en horario diurno, con luz natural. Así, al no realizarse trabajos nocturnos, se evitarán atropellos y accidentes de la fauna salvaje por vehículos de la obra, como consecuencia de deslumbramientos.

#### Prevención de molestias por ruido

El movimiento de la maquinaria y las operaciones de movimiento de tierras supondrán un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación. En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación acústica.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

#### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

#### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Severo(I=56)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=50)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=56)**

**Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=40)**



**Impacto residual en fase de explotación: Moderado (I=44)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (I=40)**

### Riesgo de mortalidad, fragmentación y pérdida de hábitat

#### Fase de construcción

**Descripción:** La mortalidad de especies en esta fase se debe, como ya se ha comentado en el apartado anterior, a que las excavaciones, movimientos de tierras y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

#### Fase de explotación

**Descripción:** Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de un parque eólico dentro de un espacio natural o rural se encuentran claramente orientados hacia las aves y murciélagos, ya que sobre el resto de los taxones la incidencia es mucho menor.

El riesgo de colisión está asociado al impacto de las aves con las palas del aerogenerador o la infraestructura de evacuación, y puede afectar a un amplio número de especies. La biometría y los hábitos de vuelo son los factores que en este caso es soterrada, con un pequeño tramo aéreo que determinan, en mayor medida, la vulnerabilidad de las distintas especies a los aerogeneradores.

#### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, excavaciones, movimiento de maquinaria y vehículos, etc. Estas actividades podrán suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta	Alta
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Continuo	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Sinérgico	Simple
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Irreversible	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Irrecuperable	Recuperable a corto plazo
Extensión	Extrema	Extrema	Extrema

### Medidas Preventivas y Correctoras

Se ha comanzado en diciembre de 2022 el estudio de ciclo anual de avifauna y quiroptero fauna.

Dado que potencialmente se puede afectar a un hábitat de esteparias y de alondra ricotí, se compensarán estas superficies mediante la siembra de barbechos semillados en zonas propicias para ello y donde se determine la presencia de esteparias una vez obtenidos los resultados del estudio de avifauna.

Será necesario realizar un programa de seguimiento en explotación que permita detectar prontamente cualquier posible afección, ya sean colisiones contra las palas del aerogenerador o pérdida de productividad en las parejas reproductoras más cercanas.

Se realizará un seguimiento de la mortalidad que pudiera producirse por colisión contra las palas del aerogenerador de la **avifauna y los quirópteros durante al menos los cinco primeros años de explotación del parque eólico o con la periodicidad y la duración que establezca en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** el órgano ambiental competente. Para este seguimiento se adoptará el protocolo propuesto por el Gobierno de Aragón, incluyendo un test de detectabilidad y un test de permanencia de cadáveres. Se revisarán al menos 100 m alrededor de la base del aerogenerador, realizando el recorrido a pie. Se dará aviso de los animales heridos o muertos que se encuentren, a

los agentes de protección de la naturaleza de la zona, procediendo según sus indicaciones. En el caso de que los agentes no pudiesen hacerse cargo de los animales heridos o muertos, el personal que realiza la vigilancia los trasladará por sus propios medios al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca. Se remitirá, igualmente, comunicación mediante correo electrónico a la Dirección General de Sostenibilidad. Las personas que realicen el seguimiento deberán contar con la autorización pertinente a efectos de manejo de fauna silvestre.

Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del parque eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Media	Media	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Continuo	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Simple	Sinérgico	Simple

Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

#### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Severo (I=53)
Impacto potencial en fase de explotación:	Severo (I=55)
Impacto potencial en fase de desmantelación:	Moderado (I=41)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=39)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de desmantelación:	Moderado (I=39)

## 10.5. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

### Creación de empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 60 personas durante la construcción (tanto en puestos directos como indirectos), más de 50 personas durante el montaje y 2-3 personas para años sucesivos en explotación. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios

que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de construcción, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

**Es por ello que este impacto se considera POSITIVO**

#### Afección a vías de comunicación existentes

##### Fase de construcción

**Descripción:** Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de la caja de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria, nivelado y compactado de la plataforma del camino y extendido y compactado de una capa de zahorra. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta los aerogeneradores. Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

##### Fase de explotación

**Descripción:** La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica el parque eólico y su infraestructura de evacuación.

**Es por ello por lo que el impacto se considera POSITIVO** en esta fase.

##### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de la caja de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el

acceso desde los mismos hasta los aerogeneradores. Así, en fase de desmontaje, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Media		Media
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial		Parcial

### Medidas

Se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras comarcales y locales de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Simple		Simple
Reversibilidad	Reversible a corto plazo		Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo		Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual		Puntual

### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=21)

### Molestias para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos y en explotación por la percepción acústica del



parque eólico. Todas ellas, serán evaluadas en los apartados dentro de la afección al medio físico y perceptual.

## 10.6. IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

### 10.6.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

No se afecta a Red Natura 2000 ni a la Red de Espacios Protegidos de Aragón. Sí se afecta a Hábitats de Interés Comunitario tanto con los aerogeneradores, zanjas, plataformas y accesos al parque.

#### Fase de construcción

**Descripción:** Los aerogeneradores del parque se ubican sobre campos de cultivo de cereal de secano principalmente, pero las plataformas pueden afectar a vegetación natural; la mayoría de los caminos de acceso y zanjas discurren por caminos existentes o por campos de cultivo, pero afectan a vegetación natural, aldeaña a los caminos.

La superficie de ocupación del parque eólico en zona de vegetación natural relacionada con pastizal-matorral, y catalogada como HIC, asciende a 34.317,4 m<sup>2</sup>. De este total, dado que hay ocupaciones que son de carácter temporal (7.851,5 m<sup>2</sup>), que equivale al 22,8%, se podrán restaurar al finalizar las obras con especies análogas a las afectadas.

La totalidad de esta superficie bien se restaurará o se compensará; si es por ocupación temporal se restaurará adecuadamente. La superficie que ya no se puede restaurar dado que es una ocupación permanente, se compensará para equilibrar la superficie afectada por HIC.

#### Fase de explotación

**Descripción:** durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

## Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

## Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Muy Alta	Media	Media
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Irregular	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Extrema	Parcial	Extrema

## Medidas

La afección a Red Natura 2000 no se va a dar, y por tanto no se afectará a la vegetación que en ella se delimita. No obstante, las siguientes medidas hacen que tampoco se vea afectado indirectamente.

Las afecciones a HIC se restaurarán adecuadamente y se compensarán mediante una hidrosiembra acompañada de plantación cuando sea necesario en zonas más degradadas de la zona.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento. En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Alta	Baja	Alta
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

#### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Severo (I=58)**

**Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=50)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Severo (I=58)**

**Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=42)**

**Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=20)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (I=42)**

#### 10.6.2. AFECCIÓN SOBRE VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y TERRENOS CINEGÉTICOS

Las instalaciones proyectadas afectarán a Vías Pecuarias, y se afectará a coto de caza, cuyos detalles pueden consultarse en los apartados correspondientes.

- **Afección sobre Vías pecuarias**

#### Fase de construcción

**Descripción:** Las afecciones en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal como por la de maquinaria.

#### Fase de explotación

**Descripción:** en esta fase, las afecciones no serán significativas

#### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Las afecciones en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal como por la de maquinaria.

#### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
-----------------------------	--------------	-------------	------------------

Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Alta		Alta
Duración	Permanente		Permanente
Periodicidad	Irregular		Irregular
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo		Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial		Parcial

## Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas necesarias para permitir el uso de la vía pecuaria por el ganado, en caso necesario.

De forma previa al inicio de las obras, se deberán tramitar ante el INAGA los correspondientes expedientes de ocupación temporal del dominio público pecuario, según se establece en la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón. Previamente al inicio en la tramitación de dichos expedientes, se valorarán modificaciones de proyecto de forma que eviten o minimicen la afección al dominio público pecuario.

## Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Indirecto	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Irregular	Continuo	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo

Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

#### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=48)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=48)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=24)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=25)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=24)

#### Afección sobre Montes de Utilidad Pública

##### Fase de construcción

**Descripción:** Las afecciones al monte de utilidad pública existente pueden ser la degradación de la vegetación aledaña a las obras por generación de polvo.

##### Fase de explotación

**Descripción:** en esta fase, las afecciones no serán significativas

##### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Las afecciones al monte de utilidad pública existente pueden ser en la fase de desmontaje la degradación de la vegetación aledaña a las obras por la generación de polvo.

#### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Permanente(4)		Permanente(4)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3		Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3		Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	<b>Moderado (52)</b>		<b>Moderado (52)</b>

### Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas necesarias para proteger a la vegetación de la emisión de polvo, en especial durante las fases de explanación, excavación y en los periodos cuando los viales de acceso estén secos.

Previo al inicio de las obras, se dispondrá del permiso necesario de ocupación del Monte de Utilidad Pública.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)



<b>Manifestación</b>	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
<b>Sinergia</b>	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
<b>Reversibilidad</b>	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo(1) *3
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
<b>Extensión</b>	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
<b>TOTAL</b>	<b>Compatible (26)</b>	<b>Compatible (26)</b>

#### Valoración final del impacto:

**Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=52)**

**Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=52)**

**Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)**

**Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)**

- **Afección sobre Cotos de Caza**

#### Fase de construcción

**Descripción:** Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a la eliminación de hábitat potencial para las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

#### Fase de explotación

**Descripción:** en esta fase, las afecciones derivan del efecto que puede provocar la presencia de personal en la zona sobre las especies cinegéticas existentes en el coto de caza, no obstante, esta afección se considera mínima y por tanto no significativa.

## Fase de desmantelamiento

**Descripción:** Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a las molestias a las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

## Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Alta		Alta
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Continuo		Continuo
Manifestación	A corto plazo		A corto plazo
Sinergia	Acumulativo		Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a largo plazo		Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo		Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial		Parcial

## Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras.

Además, se tendrán en cuenta todas las medidas aplicadas al medio biótico, ya que influyen directamente en los hábitats y en las propias especies cinegéticas.

## Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo		Directo
Intensidad	Baja		Baja
Duración	Temporal		Temporal
Periodicidad	Continuo		Continuo

Manifestación	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual

#### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=48)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativa
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=48)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=29)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=29)

### 10.7. IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Se solicitará permiso de prospección arqueológica ante el Departamento De Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General De Aragón. Es por ello, que hasta que no se realicen dichas prospecciones, no se puede valorar si hay impacto o no sobre el patrimonio cultural.

### 10.8. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

#### Afección al paisaje

La instalación de un parque eólico como el proyectado implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que serán perceptibles desde un entorno más o menos amplio. La incidencia de esta alteración del fenosistema es función, por un lado, de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y por otro, de la amplitud de la cuenca visual resultante.

### Fase de construcción

**Descripción:** En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

### Fase de explotación

**Descripción:** En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de aerogeneradores. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la intervisibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible el parque eólico, especialmente en las zonas más alejadas.

### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** En esta fase los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el trasiego de maquinaria, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras. Evidentemente, una vez que se desmantelen los aerogeneradores, el efecto para el entorno es positivo, al eliminar los elementos verticales que dominan el paisaje, y se procederá a realizar una restauración de las superficies que estaban ocupadas por el parque eólico.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta	Alta
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Continuo
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo

Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a largo plazo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a largo plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

## Medidas

Resultan coincidentes, y por lo tanto son de aplicación, gran parte de las medidas enunciadas en los apartados correspondientes a protección del suelo y de la cubierta vegetal, como la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Además, con carácter específico para este factor del medio, en lo que respecta a la geomorfología, los taludes serán lo más tendidos posible y los cortes redondeados en los extremos de los desmontes. También se diseñará el acabado final de los mismos de forma que no se cree una superficie totalmente lisa que pudiera contrastar fuertemente con la textura de los taludes naturales, y además dificultar la colonización posterior de la vegetación. Las instalaciones provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo.

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o gasoil, los restos de hormigón y todo tipo de escombros generable en una obra será retirado a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes del aerogenerador, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Alta	Alta	Baja
Duración	Temporal	Permanente	Temporal
Periodicidad	Continuo	Continuo	Periódico
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico	Sinérgico	Simple
Reversibilidad	Reversible a medio plazo	Reversible a medio plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo	Recuperable a medio plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Parcial	Parcial

### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=50)
Impacto potencial en fase de demantelamiento:	Moderado (I=50)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=38)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de demantelamiento:	Compatible (I=22)

## Emisión de ruidos

### Fase de construcción

**Descripción:** En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. La distancia a la que se localizan los núcleos urbanos más cercanos, hace que los niveles sonoros esperados en la zona de obras sean escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

### Fase de explotación

**Descripción:** Como resultado y conclusión del estudio de Impacto acústico, muestra que los niveles estimados de inmisión no superan el umbral fijado por el anexo III, sobre los objetivos de calidad acústica de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica del gobierno de Aragón.

### Fase de desmantelamiento

**Descripción:** En la fase de desmontaje los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. Una vez desmantelado el parque eólico, se volverá al confort sonoro inicial, ya que se eliminará el ruido producido por los aerogeneradores.

### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Media	Baja	Media
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo



Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a largo plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial	Puntual	Parcial

## Medidas

Los motores de la maquinaria se mantendrán en perfecta puesta a punto.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos. La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente.

Debido a la presencia de parideras cercanas al aerogenerador, **se hará un inventario de estas y se verá si están en uso o no**, para determinar el grado de presión acústica a la que están sometidas.

Si se determina que no hay una exposición elevada a los decibelios generados, **será en fase de explotación cuando se realicen mediciones, una vez al año durante los tres primeros años de funcionamiento del parque eólico.**

## Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo	Directo	Directo
Intensidad	Baja	Baja	Baja
Duración	Temporal	Temporal	Temporal
Periodicidad	Irregular	Periódico	Irregular
Manifestación	A corto plazo	A corto plazo	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo

Reversibilidad	Reversible a corto plazo	Reversible a largo plazo	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo	Recuperable a corto plazo
Extensión	Puntual	Puntual	Puntual

#### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto potencial en fase de explotación:	Compatible (I=24)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=24)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=24)

#### Contaminación lumínica

##### Fase de construcción

**Descripción:** No existe contaminación lumínica en la fase de construcción del parque eólico y su infraestructura de evacuación ya que las obras se realizan en horario diurno y no hay necesidad de uso de focos ni iluminación adicional.

##### Fase de explotación

**Descripción:** El impacto de la contaminación lumínica en este apartado deriva de la instalación de luminarias en los aerogeneradores que estarán encendidas durante las horas nocturnas o de muy baja visibilidad.

#### Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	No significativo	Negativo	No significativo
Relación causa efecto	Directo		

Intensidad	Alta
Duración	Permanente
Periodicidad	Periódico
Manifestación	A corto plazo
Sinergia	Sinérgico
Reversibilidad	Reversible a corto plazo
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo
Extensión	Parcial

**Medidas:** El balizamiento del aerogenerador cumplirá con la normativa aplicable. No obstante, se está valorando la posibilidad de proponer una iluminación selectiva, ya que según una Guía de Señalamiento de AESA, existe una posibilidad de reducir la iluminación, y que no sea necesario iluminar todos los aerogeneradores

#### Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	No significativo	Negativo	No significativo
Relación causa efecto		Directo	
Intensidad		Medio	
Duración		Permanente	
Periodicidad		Periódico	
Manifestación		A corto plazo	
Sinergia		Sinérgico	
Reversibilidad		Reversible a corto plazo	
Recuperabilidad		Recuperable a corto plazo	
Extensión		Puntual	

#### Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	No significativo
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=31)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	No significativo

<b>Impacto residual en fase de construcción:</b>	<b>No significativo</b>
<b>Impacto residual en fase de explotación:</b>	<b>Compatible (I=28)</b>
<b>Impacto residual en fase de desmantelamiento:</b>	<b>No significativo</b>

## 10.9. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

Hay que mencionar que la valoración del Patrimonio Cultural se hará tras los estudios pertinentes, por lo que actualmente, aparecerán “sin evaluar”.

En cuanto a los impactos potenciales de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 21 impactos en fase de construcción, 16 en fase de explotación, y 21 en fase de desmantelamiento, de los que:

- 8 se han considerado como COMPATIBLES,
- 5 COMO BENEFICIOSOS.
- 30 MODERADOS,
- 15 SEVEROS

En cuanto a los impactos residuales, se han identificado 21 en fase de construcción y 16 en fase de explotación, y 21 en fase de desmantelamiento de los que, en total:

- 5 como BENEFICIOSOS.
- 41 se han considerado como COMPATIBLES,
- 12 MODERADOS

	POSITIVO	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO		
SIN EVALUAR		

En la siguiente tabla, se muestra la categorización de los impactos reflejados en las matrices de impactos contiguas:

10.10. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																								
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FÍSICO					MEDIO BIÓTICO		MEDIO PERCEPTUAL											
	ECON OMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERRENOS CINEGÉTICOS			ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS		HIDROLOGÍA		VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE	RUIDO	ILUMINACIÓN								
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Molestias	Afección a Vías de comunicación		Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección		Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad fragmentación y pérdida de hábitat	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																									
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES																									
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación		Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección		Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos, colisiones , barotrauma	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
EXPLOTACIÓN																									
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación		Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección		Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES																									



## 10.11. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	FACTORES AMBIENTALES																						
	MEDIO SOCIOECONOMICO			CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO FISICO					MEDIO BIOTICO			MEDIO PERCEPTUAL								
	ECONOMÍA	POBLACIÓN		V.P., M.U.P., Y TERENOS CINEGÉTICOS	ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGIA		VEGETACION	FAUNA		PAISAJE	RUIDO	ILUMINACIÓN					
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad fragmentación y pérdida de hábitat	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
CONTRATACIÓN DE PERSONAL																							
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES																							
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos, colisiones, barotrauma	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
EXPLOTACIÓN																							
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Molestias	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentia y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad por atropellos	Afección	Contaminación acústica	Contaminación lumínica
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES																							

## 10.12. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A continuación se muestra la tabla resumen con el presupuesto total de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a aplicar, para todas las infraestructuras que componen el proyecto:

PARTIDA PRESUPUESTARIA	Medición	Precio	IMPORTE
Riego de viales y caminos con camión cisterna para evitar emisión de polvo y partículas	1	7.000,00€	7.000,00€
Realización de un parque de maquinaria y zona de almacenamiento de residuos correctamente acondicionado.	1	18.000,00€	18.000,00€
Acondicionamiento zonas de acopio de materiales (jalonamiento y señalización)	1	6.100,00€	6.100,00€
Jalonamiento y señalización de la zona de actuación (cinta balizamiento y peón suelto) y áreas específicas	1	3.900,00€	3.900,00€
Caseta de residuos, incluyendo instalaciones auxiliares, totalmente terminado.	1	15.950,27€	15.950,27€
Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores	1	5.646,89€	5.646€
Depósito de agua. Suministro y colocación de depósito prefabricado,	1	4.283,73€	4.283,73€
Restauración (Siembra, hidrosiembra con 25g/m2 y plantación)	1	10.458,9€	10.458,9 €
<b>TOTAL (*)</b>			<b>71.338,90 €</b>

(\*) Este presupuesto está supeditado a sufrir modificaciones, ya que se incluirán estas y otras medidas que aporte el órgano ambiental, así como la zona a restaurar, se adecuará en función del estado final de las obras, y de la superficie que, tras esa fase, se determine que hay que restaurar.

---

## 11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

### 11.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del Parque Eólico y sus infraestructuras de evacuación.

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que, durante la ejecución de los trabajos, es recomendable recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

**Actuaciones preventivas para realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:**

- Replanteo de las posiciones del aerogenerador y traza de los viales de acceso.
- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

**Actividades previas a la restauración:**

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

**Restauración:**

- Restitución de los perfiles del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobreanchos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación.

## 11.2. CONDICIONANTES PREVIOS

El diseño de la restauración y la selección de los procedimientos y técnicas a aplicar son en función, por un lado, del tipo y extensión de las afecciones que se van a producir y por otro, de una serie de condicionantes ambientales y de los usos del suelo existentes y/o de los usos a los que se pretende orientar dichos suelos en función de la planificación territorial.

## 11.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el software topográfico MDT, obteniendo los siguientes resultados:

	Longitud (m)	Volumen Tierras			Volumen Firmes	
		Desmonte (m³)	Terraplén (m³)	T. Vegetal (m³)	Subbase (m³)	Base (m³)
VIALES	22.085,67	57.401,50	43.196,33	57.719,09	30.526,42	13.976,35
CIMENTACIONES	-	30.002,18	-	-	-	-
PLATAFORMAS	-	57.301,13	36.589,92	23.792,00	1.357,20	678,60
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>22.085,67</b>	<b>144.705,81</b>	<b>79.786,25</b>	<b>81.511,09</b>	<b>31.883,62</b>	<b>14.654,95</b>

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

## 11.4. DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

### 11.4.1. ACTUACIONES PREVENTIVAS A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS

#### 11.4.1.1. Balizado

El balizado tiene por objeto delimitar las zonas de actuación evitando la invasión de las adyacentes. Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada. También se considera necesario balizar las zonas de actuación que se localizan sobre los cultivos.

#### 11.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica. Dadas las características de la mayoría de los suelos sobre los que se actuará, se recomienda la conservación de una profundidad media de unos 0,20 m cuando sea posible.

Con el fin de conservar estos horizontes superficiales se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuará con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy seco o húmedo.
- Se procurará que la zona de acopio de tierra vegetal se localice en una zona con la menor pendiente posible.
- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiarán en caballones que no deberán superar 2 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación

5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento, siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

#### 11.4.2. ACTIVIDADES PREVIAS A LA RESTAURACIÓN

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen al acondicionamiento de los terrenos.

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobrecanchos que hayan sido necesario ejecutar en los viales existentes y en las curvas más cerradas.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

#### 11.4.3. RESTAURACIÓN

##### 11.4.3.1. Restitución del perfil del terreno

En todas las superficies afectadas a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona.

##### 11.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para el posterior uso agrícola de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

#### Descompactación

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado.

El laboreo de la tierra vegetal se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas extendidas sobre la capa de tierra vegetal.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

#### **Restitución de la capa orgánica**

La tierra vegetal que habrá sido extraída y acopiada convenientemente en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos.

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que se desarrollen posteriormente especies de plantas que pertenecen a la zona de actuación.

La capa de tierra vegetal deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

#### **11.4.3.3. Revegetación**

La revegetación de los terrenos afectados por las obras tiene por objeto limitar la acentuación de procesos erosivos y la restitución del hábitat y el paisaje. Se ha diseñado, por tanto, un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal existente en cada área afectada, empleándose



especies propias de la zona. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontanea de los terrenos.

Se ha cuantificado por tanto la afección real de ocupación tanto permanente como temporal y se ha determinado lo siguiente:

	Unidad de vegetación	Superficie (m <sup>2</sup> )	Actuación
PLATAFORMAS PERMANENTES	Pastizal-matorral	3.889,9	-
	Cultivo	23.450,9	-
PLATAFORMAS TEMPORALES	Pastizal-matorral	6.009,2	Restaurar
	Cultivo	44.278,5	Restituir
CIMENTACIÓN	Pastizal-matorral	487,8	-
	Cultivo	5.969,3	-
TORRE MEDICION CIMENTACIÓN	Cultivo	296	-
TORRE MEDICION OCUPACIÓN TEMPORAL	Cultivo	2.180	Restituir
ZANJAS	Cultivo	10.949,2	Restituir
	Pastizal-matorral	1.842,3	Restaurar
VIALES	Cultivo	169.433	-
	Pastizal-Matorral	22.088,2	-
TOTAL	Pastizal-Matorral	34.317,4 m <sup>2</sup>	
	Cultivo	256.556,90 m <sup>2</sup>	

La superficie de ocupación del parque eólico en zona de vegetación natural relacionada con pastizal-matorral, y catalogada como HIC, asciende a 34.317,4 m<sup>2</sup>. De este total, dado que hay ocupaciones que son de carácter temporal (7.851,5 m<sup>2</sup>), que equivale al 22,8%, se podrán restaurar al finalizar las obras con especies análogas a las afectadas.

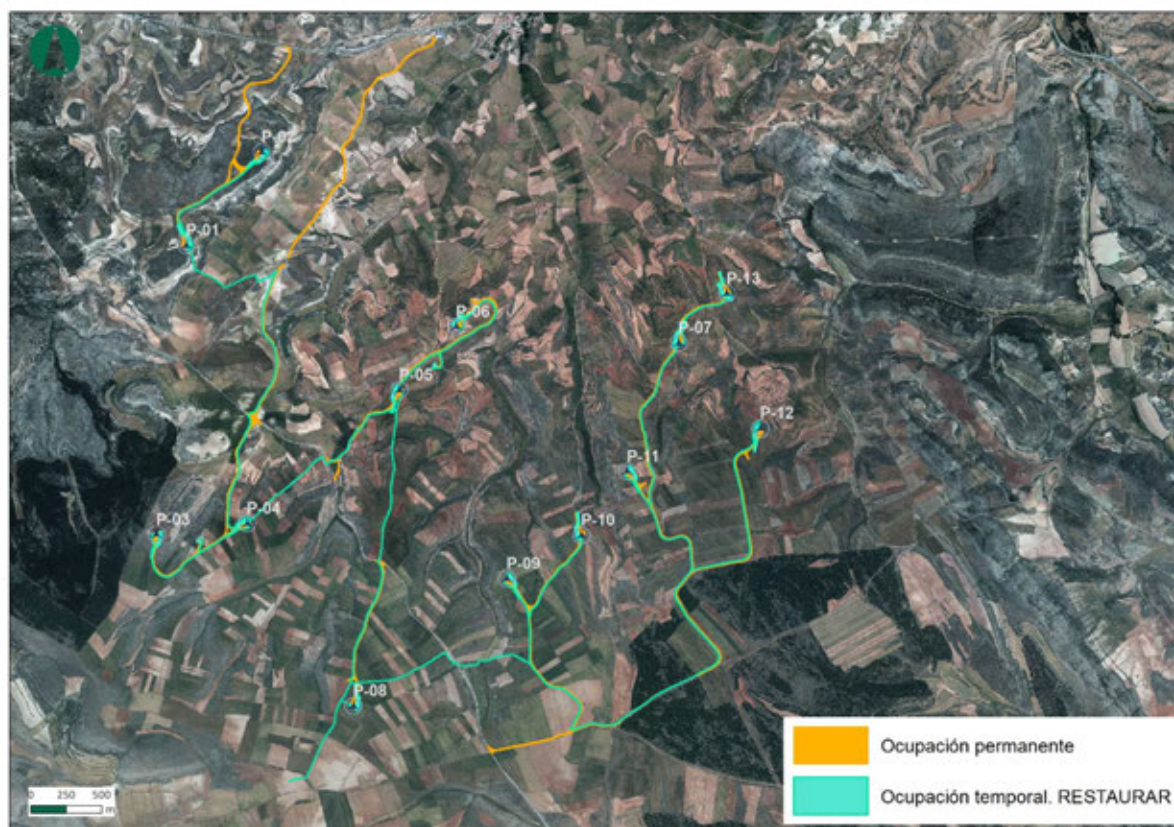
La totalidad de esta superficie bien se restaurará o se compensará; si es por ocupación temporal se restaurará adecuadamente. La superficie que ya no se puede restaurar dado que es una ocupación permanente, se compensará para equilibrar la superficie afectada por HIC.

Las afecciones a zonas de carácter temporal como las zonas de acopios, las plataformas, viales especialmente en los taludes y áreas anexas a la cimentación de los aerogeneradores se sembrará una cubierta vegetal constituida por una mezcla de especies herbáceas y leñosas arbustivas. Este mismo tipo de cubierta vegetal se implantará también en los terrenos afectados por sobreanchos de los caminos de acceso. Las zanjas se restituirán, se hidrosembrarán en las zonas que hayan afectado a vegetación natural y en la plataforma temporal se llevará a cabo plantación de especies del hábitat 4090 o 9340, en función del que se afecte. El resto de las plataformas y ocupaciones sobre cultivos, se roturarán adecuadamente, para que se puedan seguir realizando las labores agrícolas.

En las zonas de hidrosiembras acompañadas de plantación de aromáticas y arbustivas será con especies tales como: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

#### 11.4.3.4. Presupuesto restauración

A tenor de la información facilitada por el promotor, se presenta un presupuesto aproximado de los costes del Plan de Restauración Vegetal que deberá ajustarse a los precios de mercado en el momento en el que se vayan a iniciar las obras y a la superficie realmente afectada.



Este presupuesto es pensando en restaurar toda la superficie considerada de afección, pero hasta que no se realice el proyecto, no se sabrá si hay que restaurar o restituir algunas de las superficies planteadas.

Se considera que no se va a utilizar tierra vegetal externa al parque si se aprovecha la propia extraída. En caso de necesitarla, se estima una partida alzada de 2,50€/m<sup>3</sup>

La superficie total considerada que se deberá restaurar asciende a 7.851,5 m<sup>2</sup>. Por tanto, en la siguiente tabla se especifica un presupuesto estimatorio:

	MEDIDA	PRECIO UNIDAD	PRESUPUESTO FINAL
Tierra vegetal/cultivo capa 15 cm.	-	2,50€/m <sup>3</sup>	-
Hidrosiembra con 25 gr/m <sup>2</sup> y plantación	7.851,5 m <sup>2</sup>	0,95€/m <sup>2</sup>	7.458,9 €

	MEDIDA	PRECIO UNIDAD	PRESUPUESTO FINAL
Partida alzada de Recuperación ambiental	-	-	3.000 €
Total			10.458,9€

Tabla 44. Presupuesto del Plan de Restauración del parque eólico

Los 26.465,9 m<sup>2</sup> que son de carácter permanente, los habrá que compensar en otras zonas degradadas. Esta superficie se determinará una vez finalizado el proyecto, y se hablará con el departamento de biodiversidad, para ver qué zonas se pueden recuperar.

#### Hidrosiembras:

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante semillado, que se suele llevar a efecto en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación. No obstante, esta técnica se utilizará en la restauración de todas las superficies incluyendo aquellas en las que se haya designado un uso agrícola posterior, sean llanas o con pendiente, ya que mejora el tapado, protección y distribución de la semilla.

De esta manera se consigue de forma rápida y eficaz una cubierta vegetal que proteja el suelo frente a procesos erosivos y evite su degradación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión



desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Fotografía 25. Hidrosiembra.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación. El Mulch o acolchado es una cubierta protectora que, colocado sobre el suelo, impide la escorrentía superficial, limita las pérdidas de agua por evaporación conservando la humedad, aumenta la temperatura del suelo, enriquece el terreno y protege las semillas.

Los componentes de la hidrosiembra se reparten de la siguiente forma:

- Semillas: 25 gr/m<sup>2</sup>.
- Estabilizador: 10-20 gr/m<sup>2</sup>.
- Mulch: 100 gr/m<sup>2</sup>.
- Abono mineral: 60 gr/m<sup>2</sup>.
- Agua: 4 l/m<sup>2</sup>.
- Gel: 10 gr/m<sup>2</sup>.

La hidrosiembra se realizará en una pasada y se efectuará de forma que la distribución de la mezcla deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie y en las dosis por metro cuadrado especificadas.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes y que debe ser biológicamente similar a la del área en estudio, y de calidad fitosanitaria.

El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.

Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la hidrosiembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.



Fotografía 26. Semillas herbáceas.

La mezcla de especies se realiza en base a la vegetación presente en la zona de estudio:

95% mezcla de herbáceas: *Agropyrum cristacum* (25%), *Lolium rigidum* (45%), *Medicago sativa* (10%), *Melilotus officinalis* (20%).

5% mezcla autóctonas: *Rosmarinus officinaliss* (30%), *Thymus vulgaris* (30%), *Thymelaea tinctoria* (10%), *Juniperus oxycedrus* (10%), *Genista scorpius* (10%), *Lavandula latifolia* (10%).

Se hará un seguimiento para comprobar el éxito de la restauración y en el caso de que fuera necesario se hidrosembrarán de nuevo aquellas zonas que lo precisen.



## Plantación

La plantación es una técnica que consiste en introducir un pie vegetal en forma de plántula en un terreno, para lo que se practica un hoyo en el mismo. Tiene la ventaja frente a la siembra e hidrosiembra que la revegetación es mucho más rápida y segura al evitar el proceso de germinación, pero es más cara económicamente al necesitar mayor trabajo para la implantación de la vegetación.

Para el caso que nos ocupa se hará una plantación superficial sobre superficies llanas en terrenos naturales que hayan sido desbrozados, excluyendo los caminos afectados. El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 27. Ejemplo de plantación.

La distribución de las plantas será aleatoria tratando de reproducir la fisionomía del espacio natural.

Las plantas serán de una savia y vendrán en contenedor de tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.



Fotografía 28. Ejemplo de contenedores.



La presente plantación se plantea con el objetivo de reforzar las labores de hidrosiembra, acelerando el proceso de revegetación y aumentando la calidad de la vegetación implantada, así como su integración paisajística.

La plantación se llevará a cabo con posterioridad a la hidrosiembra por las necesidades ecológicas de las plantas, aprovechando su parada vegetativa para asegurar un mayor éxito de implantación. Esto se da en los meses entre noviembre y febrero, posteriores a las fechas de ejecución de la hidrosiembra.

Especies para la plantación: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

La densidad de estas especies se valorará previamente al inicio de las obras. Estas plantas deberán ser autóctonas y procederán de casas comerciales acreditadas.

## 12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, por la que se establece el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, en la que se define que *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto."*

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

Se incluye un programa específico para el seguimiento de la incidencia del parque eólico sobre las aves y quirópteros.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas.  
Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en el EIA y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de

Restauración Ambiental.

### 12.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas protectoras y correctoras, así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

## 12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan

Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

## 12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de nueva ejecución y de la ubicación de los aerogeneradores, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- Prospección botánica con el fin de detectar especies de flora protegidas o singulares, y poder establecer así las medidas de protección que se estimen oportunas.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves y quirópteros,

previamente caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de impacto deben contar prioritariamente entre éstos.

#### 12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia, así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

##### 12.4.1. DELIMITACIÓN MEDIANTE BALIZAMIENTO

**Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares**

- **Indicador de realización:** Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y vial de acceso, expresado en porcentaje.
- **Calendario:** Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
- **Valor umbral:** Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio del Director Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Cada vez que se realiza la verificación.
- **Medida:** Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

#### 12.4.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DEL RUIDO

##### Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- **Indicador:** Presencia polvo/partículas.
- **Frecuencia:** durante los períodos secos.
- **Valor Umbral:** Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- **Medidas complementarias:** Riego en superficies polvorientas. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** se informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

##### Objetivo: Mantener la calidad atmosférica

- **Indicador:** Presencia de partículas contaminantes.
- **Frecuencia:** Semanal
- **Valor Umbral:** Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante toda la ejecución de las obras.
- **Medidas complementarias:** Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria

utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.

- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

#### Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción

- **Indicador de seguimiento:**  $L_{eq}$  expresado en dB(A).
- **Frecuencia:** Durante las fases de explanación y excavación.
- **Valor Umbral:** Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero "por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre".
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se llevará a cabo una medición de los mismos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.
- **Medidas complementarias:** A juicio de la Dirección Ambiental de Obra puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.
- **Observaciones:** Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 20 km/h.



#### 12.4.3. CONSERVACIÓN DE SUELOS

##### Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- **Valor Umbral:** espesor mínimo retirado 20 cm y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Observaciones:** En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

##### Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal

- **Indicador:** Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control periódico durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el control de la medida anterior.
- **Valor Umbral:** Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.

- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- **Observaciones:** Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

#### 12.4.4. PROTECCIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

**Objetivo:** Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje

- **Indicador:** Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
- **Frecuencia:** Control semanal.
- **Valor Umbral:** Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de las medidas tomadas.
- **Observaciones:** El control se realizará in situ por técnico competente.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia a la Dirección Ambiental de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

#### 12.4.5. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

##### Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- **Indicador:** % de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- **Valor Umbral:** 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- **Medida/as complementarias:** Recuperación de las zonas afectadas.
- **Observaciones:** A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:
  - a) ha sido eliminada total o parcialmente,
  - b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,
  - c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por la parcelas de ocupación temporal.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

#### 12.4.6. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

##### Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

- **Indicador de seguimiento:** Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- **Frecuencia:** A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- **Valor Umbral:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Medidas complementarias:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Observaciones:** El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

#### 12.4.7. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

##### Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico

##### Patrimonio arqueológico y paleontológico

Se tomarán las medidas recogidas en las prospección arqueológica así como las emitidas en la resolución que se emita.

#### 12.4.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

##### Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- **Indicador:** Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción.
- **Valor Umbral:** Presencia de residuos en obra o sin gestionar.

- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción.
- **Medida/as complementarias:** El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental).
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Documentación de gestor de residuos autorizado y albaranes de entregas.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración.

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

#### 12.4.8.1. Medidas prevención de residuos

Prevención en la adquisición de materiales:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (como los palets), se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

#### Prevención en la puesta en obra:

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente en aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se podrá incluir en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el almacenamiento en obra:

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

#### 12.4.8.2. Cantidad de residuos

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TONELADAS	METROS CÚBICOS
X	17.01.01	Hormigón	187,94	81,71
X	17.02.01	Madera	0,52	1,04
X	17.02.03	Plástico	0,29	0,11
X	17.04.05	Hierro y acero	2,21	0,28
X	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,33	0,37
X	17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	0,03	0,02
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	76.755,66	47.972,29
X	13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,06	0,04
X	13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,07	0,07
X	15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,002	0,002
X	15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de	0,04	0,21



	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TONELADAS	METROS CÚBICOS
		limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*		
X	20.01.01	Papel y cartón	0,04	0,04
X	20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,30	0,09

El total, en peso, de los residuos generados será el siguiente:

- Residuos inertes: 76.755,66 T.
- Resto de residuos: 191,83 T.

#### 12.4.8.3. Reutilización

En la medida de lo posible, los residuos generados en obra se reutilizarán entendiéndose por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente.

Resulta evidente que estos residuos se separarán convenientemente y su destino final será la reutilización.

#### 12.4.8.4. Separación de residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de las distintas fracciones,

En cualquier caso, y siempre que sea posible, también se separarán los residuos no peligrosos, aun en el caso de que no se llegue al límite en el que el RD 105/2008 exige dicha separación.

#### 12.4.8.5. Medidas para la separación en obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración, y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que requiere el artículo 5.4 del RD 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuos que recoge. Esta zona estará a cubierto, protegida de las inclemencias del tiempo.
- En caso de producirse residuos peligrosos líquidos, estarán dotados de medios que impidan el vertido accidental a suelo (cubetos, bandejas de contención, etc.).
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el “Punto Limpio”, lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o sacas adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a los lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

#### 12.4.9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 16 de febrero de 2018), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Según Normativa, durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona. Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. Durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:

- Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
- Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidades de carga de helicópteros.
- Se primará la concentración de aerogeneradores, evitando dispersiones que dificulten aún más las labores de los medios de extinción.
- Los aerogeneradores dispondrán de transformadores de tipo seco.

- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los aerogeneradores.
- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos del parque eólico.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada

#### 12.4.10. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque eólico que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes del aerogenerador, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

### 12.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se desarrollará un seguimiento de avifauna de, al menos, cinco años después de la puesta en marcha del proyecto.

#### 12.5.1. CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

**El proyecto finalizado deberá someterse durante al menos a 5 años,** a un programa de seguimiento con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos como consecuencia de la colisión con los aerogeneradores.

Para evitar la colisión se propone realizar **una vigilancia intensa** de la avifauna en fase de explotación, para detectar y llevar acabo un seguimiento exhaustivo de los vuelos de rapaces y otras especies. En caso de que se registre una siniestralidad significativa, en especial de especies sensibles o protegidas, se propondrán acciones preventivas y/o correctoras que minimicen el impacto y se controlará la efectividad de las mismas a través del PVA, implementado otras nuevas o modificando las existentes, si se estima preciso.

Se realizarán los siguientes trabajos:

#### 12.5.1.1. Caracterización y censo de la comunidad ornítica

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotarán todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades del parque eólico.

Así mismo, durante la prospección de los aerogeneradores se realizarán itinerarios de censo empleándose el método del Transecto Finlandés (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros a cada lado del observador, considerándose por tanto una banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

#### 12.5.1.2. Estudio de transito de aves

Durante la realización de los itinerarios de censo se realizarán puntos de observación con una frecuencia de tiempo controlada a fin de poder estandarizar los datos. Se registrarán todas las especies de aves que cruzan las alineaciones de aerogeneradores, clasificando los cruces en dos categorías:

- **Cruces por área de peligro:** Son aquellos realizados por el interior de una circunferencia de 100 metros de radio con centro en el eje de giro de las palas del aerogenerador. La circunferencia incluye el área barrida por las palas y un área suplementaria de influencia en la que fenómenos de turbulencia podrían afectar directamente el vuelo de las aves.
- **Cruces no peligrosos:** Cualquier cruce realizado a más de 100 m del eje de giro de las palas, dentro del Parque Eólico.

### 12.5.1.3. Control de aves y murciélagos accidentados

Para determinar la afección real del Parque Eólico a las aves y murciélagos, se llevará a cabo la prospección sistemática del aerogenerador.

Se realizarán itinerarios de búsqueda conformados por espirales alrededor de los aerogeneradores, prospectando una circunferencia de hasta 100 m de radio siempre que la topografía y la vegetación del terreno lo permitan. Se prestará especial atención a la colisión de passeriformes en primavera, de volantes en verano y de grandes aves, como los buitres, especialmente en los periodos migratorios.

Para calcular los factores de corrección de la eficacia de búsqueda y de la permanencia de cadáveres, se deberá realizar un estudio de depredación de las aves muertas por parte de rapaces y otros carroñeros y otro de detectabilidad de cadáveres por parte del observador.

En el caso de que se detectasen restos de los individuos colisionados, se llevará a cabo su identificación, anotando en fichas confeccionadas a tal fin, la fecha y hora, el punto de hallazgo, estado de conservación, daños físicos observables y las condiciones meteorológicas.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

### 12.5.2. CONTROL DE EMISIÓN DE RUIDOS

A fin de verificar la valoración del impacto sonoro derivado del ruido generado por los aerogeneradores, se realizará un **estudio acústico anual durante los tres primeros años de funcionamiento**. Para verificar que las emisiones sonoras continúan dentro de los límites establecidos se llevarán a cabo mediciones tanto en cada uno de los aerogeneradores.

### 12.5.3. CONTROL DEL ESTADO DE LA RESTAURACIÓN

Se vigilará periódicamente, el estado de la evolución de la restauración. Se llevarán a cabo riegos periódicos, así como una reposición de marras en caso de que sea necesario.



#### 12.5.4. CONTROL DEL ESTADO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS REDES DE DRENAJE

Se realizarán controles del estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos salva cunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.) verificando el correcto la conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

#### 12.5.5. CONTROL DE RIESGO DE INCENDIOS

La instalación de aerogeneradores en terrenos forestales genera una disminución de eficacia de los medios de prevención, al tratarse de obstáculos de gran envergadura, que en caso de incendio pueden estar ocultos por el humo, por lo que las medidas correctoras han de ir dirigidas fundamentalmente al refuerzo de estos medios de tal manera que se compense esta disminución de efectividad. Así pues, en los parques:

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

#### 12.5.6. CONTROL DE RESIDUOS

La actividad de los equipamientos de los parques eólicos genera aceites minerales usados y otros restos que están catalogados como residuos peligrosos. La legislación vigente sobre Residuos (Real

Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Ley 10/1998, de 21 de abril, y Ley 22/2011, de 28 de julio, que deroga la anterior) establece que la realización de actividades de producción, de importación o de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, requiere autorización de la Administración ambiental competente.

Cualquier entidad o empresa que genere o importe menos de 10.000 kg al año de residuos peligrosos puede adquirir el carácter de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos mediante su inscripción en el correspondiente Registro de Aragón, lo que le confiere eximirle de algunas obligaciones propias de Productor de Residuos Peligrosos.

Así, se verificará la correcta gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento del parque eólico comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión en el informe anual.

Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados en el parque, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta.

#### 12.5.7. MEDIDAS SOBRE LA POBLACIÓN

Para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades del aerogenerador de personas ajenas al parque eólico se instalarán en los accesos al mismo, carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad a adoptar.

### 12.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Se comprobará que se desmantelan todas las infraestructuras del parque eólico, y que todos los residuos generados en la actuación de desmantelamiento son gestionados adecuadamente, desviando cada tipo de residuo al destino que dicte la legislación al uso.

Se llevará un seguimiento de la restauración del espacio ocupado por las infraestructuras desmanteladas: acondicionamiento fisiográfico del terreno, retirada de piedras y escombros, extendido de tierra vegetal, siembra de herbáceas, plantación de arbustos, etc.

Se procederá a la restitución de los terrenos a su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal.

Se restaurarán paisajísticamente las zonas de movimiento de tierras correspondientes a los aerogeneradores y zanjas de media tensión. Consistirá básicamente en la descompactación del terreno y la restitución de la capa de tierra vegetal original.

Se eliminarán todos los caminos de acceso creados para uso exclusivo del parque, procediéndose a su restauración vegetal mediante la plantación de especies autóctonas locales, excepto en el caso de aquellos viales ya existentes que se hayan ampliado o los que sean de utilidad para labores agrícolas y/o ganaderas una vez finalizada la explotación.

Los excedentes de tierras y demoliciones derivados de estos trabajos serán retirados y destinados a un vertedero autorizado acorde a su naturaleza.

Las estructuras, una vez desmanteladas, serán retiradas a vertedero autorizado.

Se eliminarán las zapatas hasta una cota de un metro por debajo del terreno original

Los aerogeneradores se achatarrarán y los residuos generados serán evacuados a vertedero autorizado o entregados a gestores autorizados para su eliminación. Los aceites y grasas se extraerán del generador antes de abandonar el parque eólico y serán entregados a un gestor autorizado, siguiendo los diferentes procedimientos que integrarán el Sistema de Gestión Medio Ambiental, acorde a la normativa internacional vigente, que se implantará en el parque desde el momento que se inicie la explotación del mismo.

Las obras se ejecutarán en ese mismo orden tras haberse producido la completa desconexión del parque de la red de energía eléctrica.

## 12.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

- Incidencias medioambientales.

- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de medidas no previstas.
- Identificación de impactos no identificados inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- **Fase de construcción:**

**Informe Ambiental ordinario del estado de las obras:** Con carácter cuatrimestral se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además, incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Estos informes serán conocidos por todos los implicados en las obras.

**Informe final de fase de construcción:** Tras la finalización de la obra civil y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

**Informe especial:** Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

Si la duración de las obras en su parte de obra civil fuera inferior a seis meses, se hará coincidir el informe semestral con el informe final de fase de construcción.

- **Fase de explotación:**

**Informe anual de actuaciones ambientales:** Durante los cinco años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las

actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno para localizar restos de aves y quirópteros siniestrados.

**Informe anual de contaminación acústica:** Durante los tres años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja las mediciones realizadas y los resultados obtenidos en el estudio acústico llevado a cabo.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

## 12.8. CRONOGRAMA

La fase de construcción se estima en 12 meses.

Descripción	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
TRABAJO S PREVIOS												
Replanteos												
Accesos												
Instalaciones de obra												
VIALES Y PLATAFORMAS DE MONTAJE												
Movimientos de tierra												
Firmes												
Repaso final												
ZANJAS												
Apertura zanjas												
Relleno zanjas												
CIMENTACIÓN AEROGENERADORES												
Excavaciones												
Suministro de carretes												
Puesta a tierra												
Amados												
Hormigonado												
Rellenos												
MONTAJE AEROGENERADORES												
Acopio de materiales												
Montaje												
OBRA ELÉCTRICA												
Tendido de conductores												
Conexiónado												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												

## 12.9. PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente, que tendrá vigencia durante la construcción y explotación del parque eólico, en el que se especificarán los controles y

seguimientos de manera detallada anteriormente expuestos y que deberán llevarse a cabo en la fase de construcción y explotación del proyecto.

El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se estima anual en la fase de operación, y asciende a 201.900 euros que se desglosa de la siguiente manera:


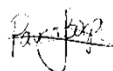
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	12	4.000€	48.000€
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	12	10.000€	120.000€/año
Medición de ruidos	Ud.	3,00	2.300€	6.900€
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	18,00	1.500€	27.000€
<b>TOTAL €</b>				<b>201.900 €</b>

Tabla 45. Presupuesto estimado para la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental.

Este presupuesto es parcial, en función de la estimación realizada para la duración de las obras. Por tanto, siempre quedará condicionado a la duración de las mismas. Del mismo modo, en función del condicionado que realice el órgano ambiental al presente EsIA, para la fase de explotación, se ajustará a los requerimientos solicitados.

### 13. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado, en el mes de noviembre de 2023, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
M <sup>a</sup> Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía y Ordenación del Territorio	
Nadia Forero Suárez	Grado en Biología	Nadia Forero S.
Eva Vallespín Gracia	Grado en Ciencias Ambientales	
Paula Borja Jiménez	Grado en Biología	

Zaragoza, a 14 de noviembre de 2023.

*El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.*



---

## 14. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España* (IFIE aproximación 1966).
- ANDERSON, R.L. y ESTEP, J.A. 1988. *Wind energy development in California: impacts, mitigation, monitoring and planning*. California Energy Commission. Sacramento.
- AYUGA, F. 2001. *Gestión sostenible de paisajes rurales*. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA.
- BIOSYSTEMS ANALYSIS INC. 1990. *Wind turbine effects on the activities, habitat, and death rate of birds*. Prepared for Alameda, Contra Costa and Solano Counties, California.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. 1987. *Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 1995. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. 2000. *Atlas Ornitológico de Aragón*. Publ. Cons. Protección de la Naturaleza de Aragón.
- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.

- ESPAÑOL, I. 1993. *Paisaje. Conceptos Básicos*. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.
- FARINA, A. 2011. *Ecología del paisaje*. Publicaciones Universidad de Alicante.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. 2002. *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Junta de Castilla y León.
- FERRER, M. y NEGRO, J.J. 1992. *Tendidos eléctricos y conservación de aves en España*. Ardeola, 39(2).
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ed. Blume Madrid.
- GONZALEZ A., MUÑOZ, A., PARDO G., PEREZ A., y VILLENA, J., 1992; Síntesis estratigráfica del Terciario del borde Sur de la Cuenca del Ebro: unidades genéticas. *ACTA GEOLOGICA HISPANICA*, v. 27 (1992), nv-2, pags. 225 - 245. *Homenaje a Oriol Riba Arderiu*.
- GÓMEZ, D. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- HIGUCHI, T. 1983. *The visual and spatial structure of landscapes*. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.
- MENSUA S, E. y IBÁÑEZ, M.J. 1975. *Los valles asimétricos de la orilla derecha del Ebro*. Actas II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, pp. 113-122. Jaca.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 1998. *Las obras públicas en el paisaje*. CEDEX.
- NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
- NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
- PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.

- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.
- SVENSSON, L. 2010. *Guía de aves*. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
- SEO-ICBP. 1990. *Áreas importantes para las aves en España*. Monografía Nº 3 SEO.
- SEO/BIRDLIFE. 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions.
- VARIOS AUTORES. 1996. *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones*. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.
- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Puntos de Interés Geológico de Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.
- VARIOS AUTORES. 2003. *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales*. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- YARHAM, R. 2011. *Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos*. H. Blume.