



## **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **PARQUE EÓLICO "GUADALOPILLO II"**

**EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALIAGA, PALOMAR DE  
ARROYOS, CASTEL DE CABRA, LA ZOMA Y CAÑIZAR DEL OLIVAR  
(TERUEL)**



## **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
1.1.- ANTECEDENTES .....	6
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO .....	8
1.3.- PROMOTOR .....	13
1.4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	13
1.5.- UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	14
1.6.- EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO .....	16
1.7.- METODOLOGÍA .....	17
<b>2.- ALTERNATIVAS PLANTEADAS .....</b>	<b>19</b>
2.1.- JUSTIFICACIÓN EMPLAZAMIENTO UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	19
2.2.- CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ....	25
2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS .....	28
2.3.1.- Alternativa cero .....	28
2.4.- ALTERNATIVAS PARA LA UBICACIÓN DE AEROGENERADORES .....	31
2.4.1.- Alternativa 1 .....	31
2.4.2.- Alternativa 2 .....	32
2.4.1.- Alternativa 3 .....	34
2.4.2.- Justificación de la solución adoptada .....	35
<b>3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>46</b>
3.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	46
3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO .....	49
3.3.- DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN .....	51
3.4.- AEROGENERADORES .....	53
3.5.- TORRE DE MEDICIÓN .....	55
3.6.- OBRA CIVIL .....	55
3.6.1.- Red de viales del Parque .....	55
3.6.2.- Zonas de giro .....	58
3.6.3.- Drenajes .....	58
3.6.4.- Plataformas .....	58
3.6.5.- Cimentaciones .....	59
3.6.6.- Zanjas .....	60
3.6.7.- Zonas de Acopio, Campamento .....	61

3.6.8.- Obras complementarias .....	61
3.7.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....	61
3.8.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	64
3.9.- RESUMEN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	65
3.9.1.- Fase construcción.....	65
3.9.2.- Fase explotación.....	68
3.9.3.- Fase desmantelamiento.....	69
3.10.-UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES .....	72
3.11.-HUELLA DE CARBONO.....	74
<b>4.- INVENTARIO AMBIENTAL .....</b>	<b>77</b>
4.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA .....	77
4.2.- CLIMATOLOGÍA .....	77
4.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	80
4.3.1.- Geología .....	80
4.3.2.- Geomorfología .....	85
4.3.3.- Geotecnia .....	85
4.3.4.- Pendientes y riesgo de erosión .....	87
4.4.- SUELOS .....	89
4.5.- HIDROLOGÍA .....	91
4.6.- HIDROGEOLOGÍA.....	94
4.7.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO .....	95
4.7.1.- Vegetación potencial.....	96
4.7.2.- Vegetación real.....	99
4.7.3.- Valoración de la vegetación .....	104
4.7.4.- Flora catalogada .....	109
4.7.5.- Hábitats de Interés Comunitario .....	111
4.8.- FAUNA.....	115
4.8.1.- Invertebrados.....	117
4.8.2.- Peces.....	117
4.8.3.- Anfibios y Reptiles.....	117
4.8.4.- Mamíferos.....	118
4.8.5.- Avifauna.....	119
4.8.6.- Especies con mayor catalogación .....	122
4.8.7.- Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna.....	138
4.8.8.- Datos de colisión y electrocución (Alfranca).....	139

4.9.- ESPACIOS PROTEGIDOS .....	141
4.9.1.- Red Natura 2000.....	141
4.9.2.- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales. ....	143
4.9.3.- Planes de Recuperación o Manejo de especies.....	145
4.9.4.- Lugares de Interés Geológico. ....	152
4.9.5.- Otros Espacios Naturales Protegidos de Aragón .....	154
4.10.1.- Comederos destinados a la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano.....	155
4.10.2.- Montes de Utilidad Pública y Vías pecuarias.....	157
4.10.3.- Áreas Importantes para las Aves (IBA) .....	158
4.11.-PAISAJE .....	159
4.11.1.- Atlas de Paisaje de Aragón.....	162
4.11.2.- Unidades paisajísticas (D1) .....	164
4.11.3.- Tipos de paisaje (D1).....	166
4.11.4.- Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes.(D3) .....	167
4.11.5.- Impactos negativos (D4) .....	168
4.11.6.- Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5).....	169
4.11.7.- Visibilidad (D6).....	171
4.11.8.- Calidad paisajística (D7) .....	174
4.11.9.- Fragilidad visual (D8).....	175
4.11.10.- Aptitud paisajística(D9) .....	177
4.11.11.- Valoración social del paisaje (D10) .....	179
4.11.12.- Análisis de la visibilidad del proyecto .....	179
4.12.-MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL .....	182
4.12.1.- Demografía .....	182
4.12.2.- Socioeconomía .....	183
4.12.3.- Usos del suelo .....	184
4.12.4.- Áreas de interés minero.....	186
4.12.1.- Terrenos cinegéticos.....	187
4.12.2.- Patrimonio cultural .....	187
4.12.3.- Planeamiento urbanístico.....	188
<b>5.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS ...</b>	<b>192</b>
<b>5.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>192</b>



<b>5.2.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS .....</b>	<b>192</b>
<b>5.3.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>198</b>
5.3.1.- <i>Impacto sobre el medio físico.....</i>	<i>203</i>
5.3.1.1 <i>Impacto sobre el cambio climático .....</i>	<i>203</i>
5.3.1.2. <i>Impacto sobre la contaminación lumínica .....</i>	<i>210</i>
5.3.1.3. <i>Impacto sobre la calidad acústica .....</i>	<i>213</i>
5.3.2.- <i>Suelo y drenaje .....</i>	<i>222</i>
5.3.3.- <i>Hidrología superficial y subterránea .....</i>	<i>231</i>
5.3.4.- <i>Afección a la fauna.....</i>	<i>242</i>
5.3.5.- <i>Afección a la vegetación natural.....</i>	<i>256</i>
5.3.6.- <i>Afección a los espacios protegidos .....</i>	<i>264</i>
5.3.7.- <i>Afección al paisaje .....</i>	<i>273</i>
5.3.8.- <i>Afección a los usos del suelo .....</i>	<i>283</i>
5.3.9.- <i>Afección al sistema socioeconómico.....</i>	<i>289</i>
<b>5.4.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>297</b>
5.4.1.- <i>Impactos compatibles .....</i>	<i>301</i>
5.4.2.- <i>Impactos moderados.....</i>	<i>301</i>
5.4.3.- <i>Impactos severos .....</i>	<i>303</i>
5.4.4.- <i>Impactos críticos .....</i>	<i>303</i>
5.4.5.- <i>Impactos beneficiosos.....</i>	<i>303</i>
<b>6.- ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS.....</b>	<b>304</b>
6.1.- <b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>304</b>
6.2.- <b>PROYECTOS VALORADOS .....</b>	<b>306</b>
6.3.- <b>EFFECTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO .....</b>	<b>310</b>
6.4.- <b>EFFECTOS SOBRE EL MEDIO NATURAL .....</b>	<b>311</b>
6.5.- <b>EFFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>312</b>
<b>7.- PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>314</b>
7.1.- <b>FASE DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>315</b>
7.2.- <b>FASE DE EXPLOTACIÓN .....</b>	<b>326</b>
7.3.- <b>•PRESUPUESTO MEDIDAS PROPUESTAS.....</b>	<b>330</b>
<b>8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....</b>	<b>331</b>
8.1.- <b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>331</b>
8.2.- <b>FASE DE CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>331</b>

8.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN .....	348
8.4.- PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	351
9.- IMPACTOS RESIDUALES .....	352
10.- RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	356
11.- BIBLIOGRAFÍA .....	358

## **ANEXOS**

**ANEXO I: DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

**ANEXO II: RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIOGRÁFICA**

**ANEXO III: GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ANEXO IV: ANÁLISIS DE RIESGOS**

**ANEXO V: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS**

**ANEXO VI: ANÁLISIS DEL PAISAJE**

**ANEXO VII: ESTUDIO IMPACTO SONORO**

**ANEXO VIII: AFECCIONES SOBRE LA RED NATURA 2000**

**ANEXO IX: ESTUDIO AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS**

**ANEXO X: PATRIMONIO CULTURAL (ARQUEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA)**

**ANEXO XI: MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**ANEXO XII: PLANOS**

## **1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

### **1.1.- ANTECEDENTES**

ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L., con C.I.F. B87896239, es una sociedad cuyo objeto es la producción y venta de energía eléctrica, a cuyo efecto está promoviendo el presente proyecto que hace referencia a la instalación eólica denominada "Parque Eólico Guadalopillo II".

ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L., proyecta promocionar el Parque Eólico Guadalopillo II, cuyas posiciones y poligonal se encuentran en los TT.MM de Aliaga, Palomar de Arroyos, Castel de Cabra, Cañizar del Olivar y La Zoma de la provincia de Teruel.

Este proyecto desarrollado por ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L. quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L. quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

El presente proyecto redefine la ubicación de la instalación, inicialmente situada en los términos municipales de Cañizar del Olivar, La Zoma, Ejulve y Aliaga (Teruel).

La instalación eólica tuvo un primer proyecto original, visado en fecha 11 de mayo de 2020, en los Términos Municipales de Cañizar del Olivar, La Zoma, Ejulve y Aliaga, en la provincia de Teruel, con número de visado VD01326-20<sup>a</sup> y suscrito por el ingeniero David Gavín Asso. Este proyecto fue admitido a trámite el 24 de septiembre de 2020 con número de expediente de la Dirección general: IP-PC-0023/2020 y en el servicio Provincial de Teruel, con número de expediente TE-AT0104/20.

Red Eléctrica de España confirmó la fecha de admisión a trámite anterior, a efectos del cumplimiento de los hitos establecidos en el RD 23/2020, el 14 de diciembre de 2020.

Debido a que durante el proceso de tramitación el estudio de avifauna concluyó que la zona elegida para el proyecto del Parque Eólico Guadalopillo II tenía restricciones y a la existencia de otro Parque Eólico en la misma zona ha obligado a la necesidad de reubicar posiciones del proyecto original, siempre partiendo de la premisa de que dichas reubicaciones cumplen con el concepto de identidad de instalación a los efectos del permiso de acceso y conexión. Por tanto, el proyecto inicial y el presente proyecto hacen referencia a la misma instalación a efectos de acceso y conexión.

Así, realizada la solicitud de pronunciamiento al operador de red (REE), en fecha 28 de abril de 2021 este confirma que la instalación de generación de electricidad objeto de este proyecto, es la misma instalación a efectos de los permisos de acceso y conexión que la del proyecto original, así como respecto del cumplimiento de los hitos establecidos en el RDL23/2020.

Los criterios normativos tenidos en cuenta para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados, tal y como se identifican en el Anexo II al que alude el apartado 6 de la DA 14 del RD 1955/2000 son;

*... se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características:*

*a) Tecnología de generación.*

*b) Capacidad de acceso.*

*c) Ubicación geográfica. Se considerará que no se ha modificado la ubicación geográfica de las instalaciones de generación cuando el centro geométrico de las instalaciones de generación planteadas inicialmente y finalmente, sin considerar las infraestructuras de evacuación, no difiere en más de 10.000 metros...*

En base a lo anterior, el presente proyecto define la nueva ubicación del Parque Eólico Guadalopillo II en los Términos municipales de Aliaga, Palomar de Arroyos, Castel de Cabra y Cañizar del Olivar (Teruel) situada a menos de 10.000m de la implantación original, la cual se emplazaba en los términos municipales de Cañizar del Olivar, La Zoma, Ejulve y Aliaga (Teruel).

En cuanto a la regulación en la que se enmarca la tramitación, el presente proyecto de parque eólico corresponde que sea tramitado conforme a la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, el R.D. 1955/2000 y el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.

## **1.2.- OBJETO DEL PROYECTO**

### **Demanda energética: Planificación nacional y autonómica**

Desde hace cerca de 40 años la constante fluctuación de los precios del petróleo así como la desigual distribución geográfica de este recurso ha estado condicionando las opciones energéticas de los países.

La demanda energética de España no ha parado de crecer en los últimos años. El desarrollo de algunos sectores industriales o el aumento del consumo doméstico han fomentado este incremento de la demanda.

En los últimos años, aspectos como la preocupación por el medio ambiente o el desarrollo económico de los países emergentes (unido a su mayor demanda energética) han condicionado un nuevo marco de referencia en política energética.

La política energética española ha ido evolucionando, a la par que la europea, hacia la necesidad de la liberalización de los mercados, la garantía de suministro o la reducción de gases de efecto invernadero entre otros aspectos. Sin embargo, existen una serie de condicionantes que hacen que la política energética de nuestro país difiera de la europea y es por ello que la política energética en España se ha desarrollado alrededor de tres ejes:

- Incremento de la seguridad del suministro
- Mejora de la competitividad de nuestra economía
- Garantía de un desarrollo sostenible económica, social y medioambientalmente

Para ello, esta política ha fomentado la liberación y transparencia en los mercados energéticos, el desarrollo de nuevas infraestructuras energéticas y también la promoción de energías renovables así como el ahorro y la eficiencia energética.

Es precisamente el desarrollo de las energías renovables una apuesta prioritaria de la política energética española. Algunos de los efectos positivos de las energías renovables sobre el conjunto de la sociedad son la sostenibilidad de sus fuentes, reducción de emisiones contaminantes, reducción de la dependencia energética, fomento del desarrollo rural a partir de los empleos generados en dicho medio, etc.

Teniendo en cuenta estas políticas energéticas se han llevado a cabo los Planes de Energías Renovables 2005-2010 y 2010-2020. Se puede afirmar que estos planes han sido un éxito puesto que no sólo han cambiado el modelo energético español sino que además se ha desarrollado una industria que se ha posicionado en varios segmentos de la cadena de valor como líder a nivel internacional.

Sin embargo, teniendo en cuenta el escenario de referencia futuro, la política energética española deberá continuar trabajando en el mismo sentido para evitar mayores amenazas. Este escenario futuro vendrá marcado por un nuevo incremento del consumo energético internacional y como consecuencia de ello los precios de este tipo de combustibles no pararán de crecer generando además un mayor impacto ambiental.

A la vista de los objetivos definidos en el PNIEC 2021-2030 y teniendo en cuenta el largo periodo de maduración de los proyectos de tecnologías renovables, así como la reducción de costes experimentada por estas tecnologías, se evidencia la urgente necesidad de establecer nuevos mecanismos de impulso que permitan dotar a las instalaciones renovables de un marco retributivo predecible y estable, de forma que se favorezca su desarrollo. El PNIEC 2021-2030 establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España. El plan define una serie de objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables, situándola en un 24 % para el año 2022 y un 30 % para el año 2025. Esto supone que la generación renovable eléctrica deberá aumentar, según los datos recogidos en el plan, en unas 2.200 ktep en el periodo 2020–2022 y en aproximadamente en 3.300 ktep en el periodo 2022-2025, para lo que será necesario un rápido aumento de la potencia del parque de generación a partir de fuentes de energía renovable. En el periodo 2020-2022 el parque renovable deberá aumentar en aproximadamente 12.000 MW y para el periodo 2020-2025 en el entorno de 29.000 MW, de los que aproximadamente 25.000 MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica.



A nivel autonómico cabe mencionar la adhesión del Gobierno de Aragón al acuerdo por el Clima que se alcanzó en la Cumbre de París. Fruto de esta adhesión se ha creado la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030) cuyos objetivos son:

1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

De estos objetivos se hace muy patente la necesidad de fomentar proyectos que permitan implementar a nivel autonómico nuevas instalaciones de energías renovables, como las plantas fotovoltaicas.

Ante esta perspectiva se hace más necesario que nunca incrementar la apuesta por las energías renovables que permitan al país afrontar esta serie de desafíos en el futuro próximo.

Por otro lado la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que tiene como objetivo determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón. Esta EOTA establece numerosos condicionantes para el desarrollo territorial como son:

A nivel de recursos naturales:

- Objetivo 11. Garantizar la compatibilidad de las propuestas de desarrollo territorial que se realicen con las condiciones del medio físico, el suelo y los recursos naturales no renovables.

A nivel de la gestión eficiente de los recursos energéticos:

- Objetivo 13. Garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas de actuación para el desarrollo territorial, incorporando progresivamente los conceptos de eficiencia, origen renovable y autosuficiencia.

A nivel de la sostenibilidad de las infraestructuras:

- Objetivo 14. Promover la implantación de infraestructuras, incluyendo el suelo productivo, que potencien el desarrollo territorial y que sean compatibles ambientalmente, viables económicamente y que favorezcan la cohesión social.

A la vista de algunos de estos objetivos se hace necesario el uso de una herramienta, la Evaluación de Impacto Ambiental, que nos permita acometer dichos proyectos con garantías de éxito en el sentido social, económico y medioambiental. El proyecto evaluado cumple con las premisas indicadas en las políticas estatal y de la Comunidad Autónoma de Aragón.

### **Proyecto Eólico Guadalopillo II**

El **proyecto técnico evaluado** se redacta con objeto de continuar los trámites para la obtención de la autorización administrativa y de construcción y **de describir la instalación eólica denominada "Parque Eólico Guadalopillo II"** ubicada actualmente en los términos municipales de Palomar de Arroyos, Castel de Cabra, Aliaga, Cañizar del Olivar, La Zoma, en la provincia de Teruel.

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 "Guadalopillo II" consta de 10 aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 120,90 metros de altura y 158 metros de diámetro de rotor, con potencia unitaria de 5 MW. Todos los aerogeneradores estarán limitados a 4,94 MW y por lo tanto la potencia total del parque será de 49,4 MW

El parque eólico Guadalopillo II (49,4 MW), junto con los parques eólicos Guadalopillo I (49,4 MW), Tosquilla (49,4 MW), El Bailador (49,4 MW) y Majalinos I (49,4 MW) forma parte del Clúster Ejulve que se está desarrollando en la zona de Ejulve (Teruel).

Con objeto de evacuar la energía eléctrica procedente del Parque Eólico Guadalopillo II, de 49,4 MW propiedad de ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L. y de los parques eólicos Majalinos I (49,4 MW), El Bailador (49,4 MW) y Tosquilla (49,4 MW) se proyecta la construcción de la Subestación Eléctrica Ejulve 400/220/30 kV. Esta subestación es objeto de un proyecto independiente.

El parque Eólico "Guadalopillo II" evacuarán la energía a través de un transformador TR1 400/30 kV que se ubicará en la Subestación Eléctrica Ejulve y que mediante una línea de 400 kV aérea de 50 km se unirá con la Subestación Eléctrica Cámaras, desde allí partirá una línea aérea de 400 kV de 35 km. que llegará hasta la futura Subestación Fuendetodos Promotores, que conectará con la Subestación Fuendetodos propiedad de Red Eléctrica de España (REE) mediante una línea aérea de 400 kV y de 0,5 km.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes al Parque Eólico "Guadalopillo II":

- Infraestructura Eólica:
  - Aerogeneradores.
  - Torre de medición
- Obra Civil:
  - Vial de acceso al parque
  - Viales interiores para acceso a los aerogeneradores.
  - Plataforma para montaje de los aerogeneradores.
  - Cimentación de los aerogeneradores.
  - Zanjas para líneas subterráneas de 30 kV, red de tierras y comunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica:
  - Centro de transformación BT/MT en el interior de los aerogeneradores.
  - Líneas subterráneas de 30 kV.
  - Red de comunicaciones.
  - Red de tierras.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular al Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y al Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

### 1.3.- PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la presente instalación son los siguientes:

El promotor de las instalaciones objeto del presente proyecto es:

**ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L.**

CIF: B87896239

Calle Ortega y Gasset 20, 2ª Planta

28.006 Madrid

### 1.4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Las principales normas de aplicación para la tramitación ambiental del proyecto son la **Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón** como normativa autonómica, y la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, como normativa estatal.

En lo referente al proyecto que nos ocupa, se incluye dentro del **epígrafe 3.9 del Anexo I de la Ley 11/2014 y sometido al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria**:

*"Grupo 3. Industria energética.*

*3.9. Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 15 o más aerogeneradores, o que **tengan 30 MW o más**, o que se encuentren **a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento**, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental."*

El proyecto está incluido dentro del **epígrafe 4.i del Anexo I de la Ley 21/2013, y sometido al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria**:

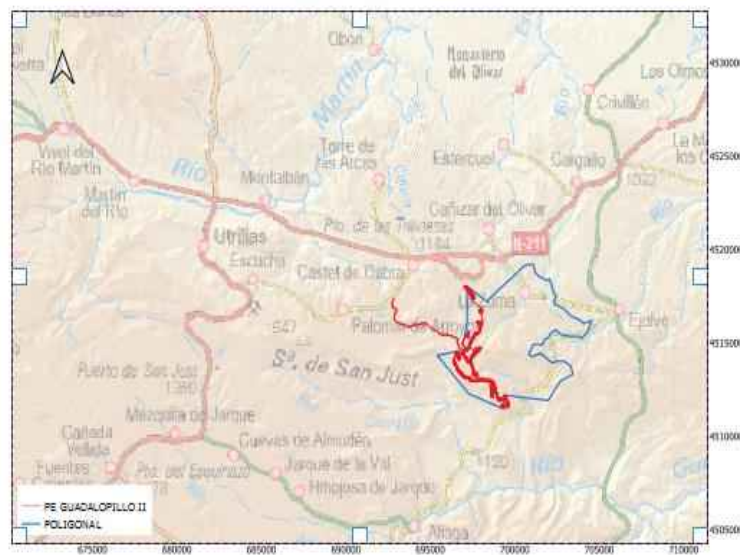
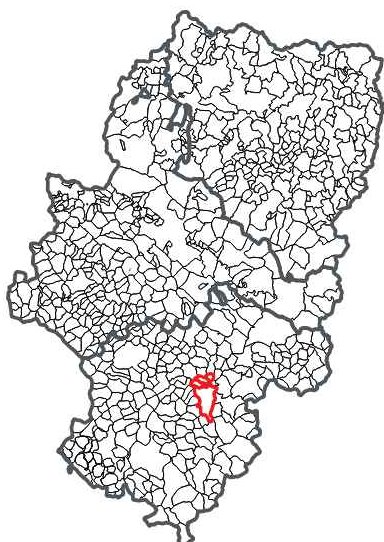
*"Grupo 4. Industria energética.*

*i) Instalaciones para la utilización de la fuerza del viento para la producción de energía (parques eólicos) que tengan 50 o más aerogeneradores, o que tengan **más de 30 MW** o que **se encuentren a menos de 2 km de otro parque eólico en funcionamiento**, en construcción, con autorización administrativa o con declaración de impacto ambiental."*

El presente **Estudio de Impacto Ambiental** se redacta con el contenido establecido en el artículo 27 Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón y para seguir el procedimiento de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo detallado en la mencionada ley.

### 1.5.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

Las actuaciones aquí evaluadas se desarrollarán en los Términos Municipales de Palomar de Arroyos, Castel de Cabra, Aliaga, Cañizar del Olivar y La Zoma, provincia de Teruel.







***Ver planos de situación y emplazamiento***



## 1.6.- EQUIPO REDACTOR DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido elaborado por el equipo multidisciplinar del Departamento de Medio Ambiente de la Ingeniería de Proyectos SATEL. Han participado en la redacción de este estudio los siguientes componentes al servicio de SATEL:

Nombre: **Álvaro Canales Portolés**  
D.N.I.: 73.202.800-X  
Titulación: Ingeniero de Montes por la Universidad de Lleida.

Nombre: **Pascual Calvo Sanz**  
D.N.I.: 25.459.078-X  
Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza. Colegiado Nº7071 del Ilustre Colegio de Geólogos de Aragón.

Nombre: **Cristina Lázaró González**  
D.N.I.: 09.441.912-K  
Titulación: Licenciada en Biología por la Universidad de Oviedo.

Nombre: **Pilar Cortés**  
D.N.I.: 25.177.817-Q  
Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza

Nombre: **Sara Piazueto Mombiela**  
D.N.I.: 73.029.677-P  
Titulación: Licenciada en Ciencias Ambientales por la Universidad de Zaragoza

## 1.7.- METODOLOGÍA

Aunque cualquier Estudio de Impacto Ambiental debe plantearse de forma específica para cada caso, siempre es aconsejable seguir una línea de trabajo en forma de tareas concretas, basadas en el contenido que exija la ley para este tipo de estudios.

Tales requerimientos son los establecidos en el artículo 35 y el anexo VI de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental y en el artículo 27 de la Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, en los que se especifica el contenido del Estudio de Impacto Ambiental. Atendiendo a esta legislación, el contenido mínimo que deberá tener será el siguiente:

1. **Descripción general del proyecto** y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.
2. Exposición de las principales **alternativas estudiadas**, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
3. **Evaluación** y, si procede, **cuantificación de los efectos previsibles** directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto. Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.
4. **Medidas** que permitan **prevenir**, **corregir** y, en su caso, **compensar** los efectos adversos sobre el medio ambiente.
5. Programa de **vigilancia ambiental**.
6. **Resumen** del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

Así, y con el objetivo de incluir en el estudio la totalidad de contenidos fijados y de realizar un estudio lo más completo posible en cuanto a caracterización medioambiental, detección y valoración de impactos, minimización de los mismos y vigilancia ambiental del proyecto, en primer lugar, se realiza un análisis del proyecto y sus alternativas tanto en su fase de construcción como en la de explotación. A continuación se realiza la definición del entorno del proyecto y una descripción y estudio del mismo, donde se estudian las características más importantes de los distintos factores ambientales (clima, geomorfología, hidrogeología, hidrología, edafología, flora, fauna, espacios naturales, paisaje) y medio socioeconómico y cultural.

Con ello es posible realizar una previsión de los efectos que el proyecto generará sobre el medio, mediante la identificación de las acciones del proyecto potencialmente impactantes y los factores del medio potencialmente impactados.

Posteriormente se realiza una caracterización y valoración de las interacciones detectadas con el fin de conocer su carácter, intensidad, el área afectada, el momento en el que tienen lugar, la persistencia, la reversibilidad, la posibilidad de introducir medidas correctoras y por último su importancia y magnitud.

Seguidamente, en función de los resultados obtenidos, se proponen las oportunas medidas protectoras y correctoras, que atenúen o eliminen los efectos de los impactos esperados.

Finalmente se establece un programa de vigilancia ambiental, aplicable tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento, entre cuyos objetivos está el control de las afecciones reales del proyecto y su minimización, así como la comprobación de la correcta aplicación y funcionamiento de todas las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.

## 2.- ALTERNATIVAS PLANTEADAS

En el presente capítulo se exponen las diferentes alternativas que se han tenido en cuenta en el diseño y planificación del parque eólico Guadalopillo II, comparándose sus características técnicas y ambientales.

El estudio de alternativas viables y la selección de la propuesta definitiva, desde el punto de vista ambiental, partió de una colaboración directa y continua entre el equipo consultor en materia de medio ambiente y el equipo proyectista. Ello ha permitido la incorporación de las consideraciones ambientales en el diseño del proyecto desde sus inicios.

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN EMPLAZAMIENTO UBICACIÓN DEL PROYECTO

La localización de un parque eólico viene condicionada por el recurso eólico existente en la zona. Sin embargo, para la selección del emplazamiento del parque eólico "GUADALOPILLO II" se han incorporado otros factores que se analizan a continuación.

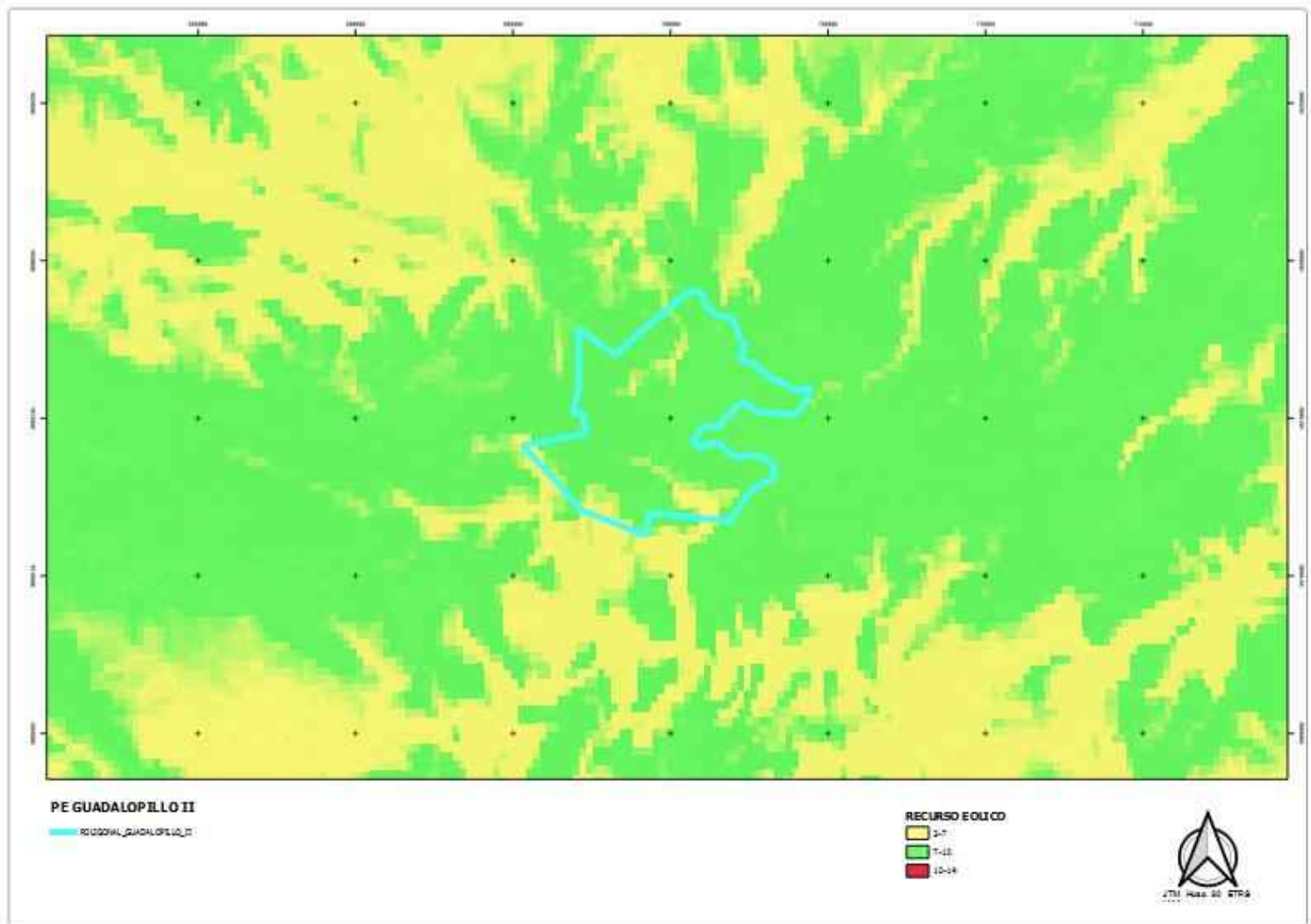
- Atendiendo al **recurso eólico** en la zona, se indica que existen varias ubicaciones con recurso eólico suficiente para la ubicación de aerogeneradores.
- **Topografía y relieve** de la zona (accesibilidad a las potenciales posiciones y poligonal del parque teniendo en cuenta la red de caminos existentes). El área de estudio presenta zonas con pendientes elevadas en todo el ámbito.
- La **accesibilidad** del entorno es de baja a moderada con orografía accidentada y ausencia de caminos en varias zonas. La zona en estudio, cuenta con una carreteras y caminos agrícolas en las zonas de cultivo.
- Existencia de otras **infraestructuras lineales** como carreteras, líneas eléctricas de alta tensión, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras en curso, senderos y miradores integrados en la Red de Senderos Turísticos de Aragón, titularidad y usos del suelo, clasificación urbanística de los terrenos afectados por el proyecto.
- Los **parques eólicos existentes o en tramitación**, del mismo promotor o distintos promotores se han considerado atendiendo a posibles incidencias por estelas, distancias, etc. La numerosa presencia de nuevas promociones en todo el ámbito de estudio es uno de los principales condicionantes en el planteamiento de alternativas.

- Se ha valorado la **ubicación de las subestaciones proyectadas** con el objeto de minimizar distancias a las mismas y reducir pérdidas o caídas de tensión en la evacuación de los trazados de media tensión.
- Se ha tenido en cuenta la información sobre **flora y fauna** aportada por el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, así como condicionantes económicos y sociales, de logística e infraestructura que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo.
- Se han considerado los datos aportados por el estudio de avifauna en curso.
- **Núcleos de población:** Los núcleos urbanos del entorno se localizan a distancias mayores de 1 Km, así como presencia de edificaciones rurales en el entorno.
- Minimización del impacto del proyecto sobre **espacios protegidos**
  - Espacios incluidos en Red Natura 2000 (planes básicos de gestión aprobados recientemente por el Gobierno de Aragón):
    - ZEPA, ES0000306, "Río Guadaloque-Maestrazgo".
    - ZEPA ES0000303 "Desfiladeros del río Martín"
    - ZEC, ES2420124, "Muelas y Estrechos del río Guadaloque"
    - ZEC ES2420148 "Cueva del Recuenco"
    - ZEC ES2420113 "Parque Cultural del Río Martín".
  - Espacios protegidos por instrumentos internacionales
    - Geoparque del Maestrazgo.
  - Planes de recuperación de especies
    - Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación.
    - Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.
    - Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.
  - Lugares de Interés Geológico. En el entorno existen varios LIG, ligados al Parque Geológico de Aliaga.

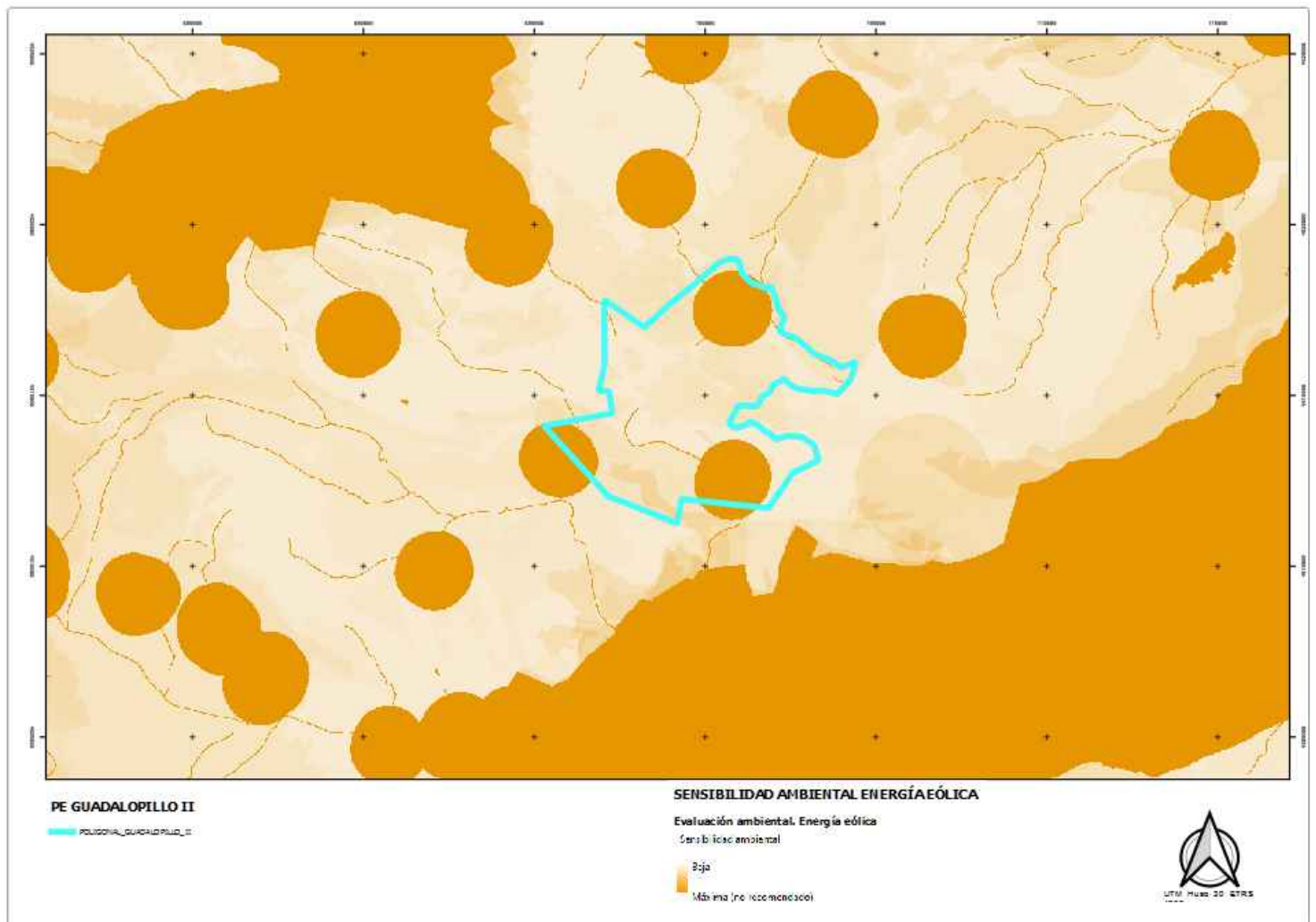
- El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado una herramienta que permite identificar las áreas del territorio nacional que presentan mayores condicionantes 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. La denominada como **zonificación ambiental para energías renovables** muestra el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.  
Para facilitar el análisis de resultados, se muestra el mapa en los que se ha clasificado el territorio en 5 clases de sensibilidad ambiental (Máxima, Muy alta, Alta, Moderada y Baja) para cada tipología de proyecto analizada, en nuestro caso eólico.

Atendiendo a los factores expuestos se presenta como zona de emplazamiento, con recurso suficiente para la instalación de parques eólicos y que se ubican en clases de sensibilidad ambiental adecuada para proyectos eólicos. Junto con estos factores se han descartado zonas con proyectos eólicos que el promotor presenta en el ámbito de estudio y que se encuentran al este de las alternativas marcadas.

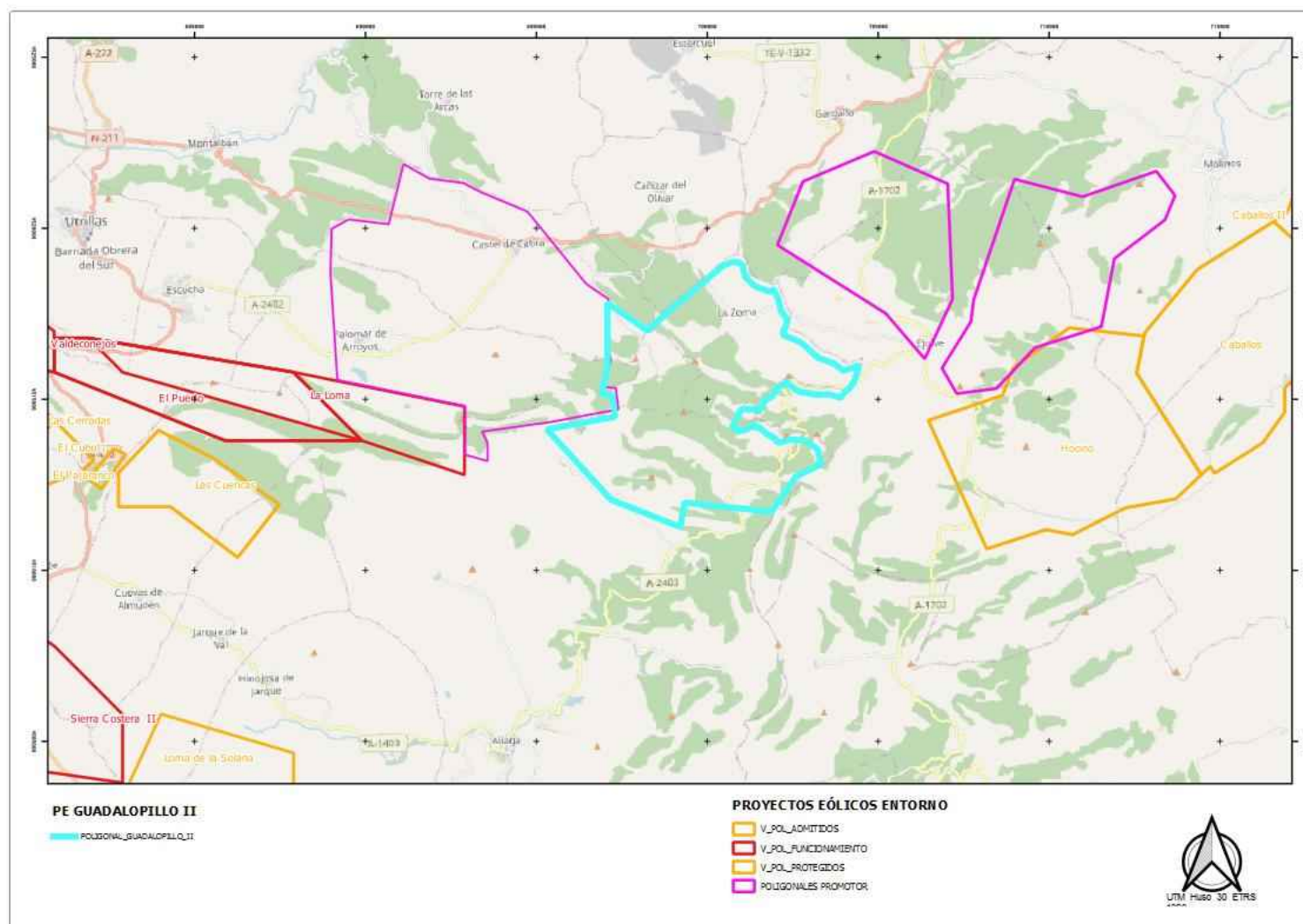




Planteamiento de ubicación proyecto atendiendo al recurso eólico de la zona. Fuente Recurso Eólico promotor.



**Zonificación ambiental para la implantación de energías renovables Sensibilidad ambiental y clasificación del territorio:  
Energía eólica. Fuente MITECO.**



Proyectos de energías renovables en tramitación. Fuente SITAR ARAGÓN.

### Alternativas sobre la Ubicación del proyecto

La localización de un parque eólico viene siempre condicionada por el recurso eólico existente en la zona. Para la selección inicial del emplazamiento del parque eólico "GuadaloPilillo II" junto a la existencia de recurso se tuvieron en cuenta factores referentes a la topología, titularidad y usos del suelo, información sobre flora y fauna aportada por el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, así como condicionantes económicos y sociales, de logística e infraestructura que pudieran influir en la viabilidad y rentabilidad de la inversión que se llevará a cabo. Se determinó la poligonal inicial de ubicación del proyecto atendiendo a la existencia de parques eólicos en funcionamiento en la zona y otras promociones definidas atendiendo al recurso eólico de toda la zona.

## Consideraciones sobre el Diseño

Durante la fase de planificación del proyecto se analizó detalladamente el diseño de la futura instalación con el fin de obtener la máxima rentabilidad y eficiencia, a la vez que el mínimo impacto ambiental, mediante:

- La selección del tipo de aerogenerador a emplear.
- La valoración de la posibilidad de utilizar un mayor o menor número de aerogeneradores en función de la potencia que posee cada modelo y la potencia total del parque eólico.
- El análisis de la distribución y tamaño de los aerogeneradores.
- El estudio de la producción de los distintos modelos y del parque en su conjunto.
- La selección del trazado y ubicación de las obras accesorias (accesos, plataformas, ...).
- El análisis de las técnicas constructivas más eficientes adaptadas al tipo de terreno.

## 2.2.- CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A continuación, se exponen las alternativas estudiadas para la actuación, sobre las que se han valorado las siguientes posibilidades:

- Aerogeneradores: se han estudiado dos opciones diferentes, empleando un tipo de aerogenerador eficiente y compatible con los datos de recurso y zona de implantación, posición y número de máquinas.

Además, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se incluye en el estudio la denominada alternativa cero, o de no realización del proyecto.

En cuanto a la línea de evacuación, para la descarga de la energía generada en el parque eólico a la red, será objeto de otro proyecto.

La selección de alternativas para los diferentes elementos asociados al parque eólico se basa en las siguientes consideraciones previas que permiten adoptar soluciones adecuadas en sus aspectos técnicos, económicos y medioambientales:

La selección de alternativas para los diferentes elementos asociados al parque eólico se basa en las siguientes consideraciones previas que permiten adoptar soluciones adecuadas en sus aspectos técnicos, económicos y medioambientales:

### **Aspectos técnicos**

Se deben tener en cuenta las diferentes limitaciones técnicas constructivas. La ubicación de aerogeneradores, trazados de viales, zanja unifilar, ... deben cumplir la legislación vigente, normativa técnica de aplicación, requerimientos en cuanto a pendientes para el transporte de aerogeneradores, mejor ubicación para evitar pérdidas de energía, etc.

### **Accesibilidad**

La accesibilidad se presenta como uno de los principales aspectos que deben valorarse a la hora de elegir alternativas, por ejemplo para el trazado de accesos o para la ubicación de aerogeneradores en zonas de difícil acceso. El número de viales nuevos, las modificaciones necesarias en los existentes y la afección que estos suponen sobre la vegetación y el paisaje deben ser tenidos en cuenta en el planteamiento de alternativas.

La zona de emplazamiento de los aerogeneradores cuenta con una accesibilidad limitada en general, deben ser tenidas en cuenta las características geométricas de los viales a desarrollar en cuanto a pendientes y radios de giro, y donde debe ser valorada la dificultad de acceso desde las principales vías de comunicación para el transporte de los aerogeneradores.

La apertura de nuevos accesos supone, en términos generales, un incremento significativo del impacto ambiental del conjunto, al tener que realizar mayor cantidad de movimientos de tierra y desbroces sobre vegetación natural.

### **Menor incidencia ambiental**

Este aspecto es de especial importancia, puesto que un diagnóstico del medio previo al diseño de alternativas es determinante a la hora de seleccionar la más adecuada. Permite, igualmente, hacer una valoración previa de las medidas protectoras a aplicar en el posterior desarrollo del proyecto.

Para la selección del emplazamiento de un parque eólico deben evitarse zonas de especial sensibilidad ambiental como son los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 o los Espacios Naturales Protegidos. Además, los diseños y trazados elegidos deben minimizar afecciones sobre vegetación natural y de interés, como puedan ser



los Hábitats de Interés Comunitario, favoreciendo la ocupación de zonas más antropizadas (zonas agrícolas, pastos artificiales, arbolado de plantación y no autóctono, etc.).

En el caso que nos ocupa la presencia de Lugares de interés geológico es un factor expuesto en el planteamiento de alternativas.

### **Avifauna y quirópteros**

Para minimizar la afección sobre las aves y los quirópteros, los grupos faunísticos más afectados por la presencia de parques eólicos y sus infraestructuras de evacuación, se ha seleccionado un emplazamiento alejado de ámbitos de protección para especies de aves y quirópteros, zonas que, a priori, pueden constituirse como áreas de concentración de especies y potenciales corredores biológicos.

En cuanto a la ubicación propuesta para el Proyecto objeto del presente estudio de impacto ambiental se han tenido en cuenta condicionantes sobre la avifauna de la zona, tras un estudio del uso del espacio por parte de aves y quirópteros en la zona iniciado en abril de 2020, particularmente porque algunas posiciones originales (GU2-02, GU2-06, GU2-07, GU2-08, GU2-09 y GU2-10) se encuentran en zonas donde se ha constatado la presencia de zonas de nidificación y áreas de influencia de chova piquirroja y buitre leonado, así como se han constatado la elevada concentración de vuelos a altura de riesgo y presencia de especies de avifauna amenazadas águila culebrera, buitre leonado, milano real y chova piquirroja.

### **Paisaje**

Se ha analizado la calidad paisajística del ámbito de estudio. Se valora la visibilidad de las alternativas desde miradores, núcleos habitados o rutas o caminos transitados como un factor determinante a la hora del planteamiento de alternativas.

### **Menor incidencia al Patrimonio Cultural**

Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se han realizado prospecciones arqueológicas y paleontológicas. Con objeto de evitar las zonas con una mayor importancia y los ámbitos de afección de Bienes de Interés Cultural se ha consultado la cartografía y documentación de la zona.

### **Mínimas molestias a las poblaciones**

De forma general, se trata de reducir todo lo posible las afecciones a las poblaciones o a su entorno inmediato, ya sean impactos paisajísticos y molestias, como ruidos o



partículas en suspensión. Alejar las ubicaciones de los núcleos de población es un factor determinante en este proyecto.

### **Menor coste**

En este aspecto han de tenerse en cuenta:

- Número de aerogeneradores y rendimiento de la instalación.
- Buena accesibilidad para evitar o minimizar la construcción de nuevas infraestructuras y accesos.
- Minimizar la superficie desbrozada de vegetación.
- Mínima afección a fincas particulares.

## **2.3.- DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS**

### **2.3.1.- Alternativa cero**

La adopción de la alternativa cero o de no realización del proyecto pretende reflejar los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en el caso de no ejecución del proyecto.

La no construcción de la instalación eólica significaría, lógicamente, la ausencia de afecciones directas o indirectas sobre el medio (ocupación de suelo, eliminación de vegetación, modificación de hábitats faunísticos, etc...) pero al mismo tiempo supondría no aprovechar el notable recurso eólico que posee la zona, que podría contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático horizonte 2030, como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030..

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. En este sentido, el PNIEC establece entre sus objetivos, en sincronía con la Unión Europea, un 39,5% hasta llegar a los 33.386 ktep (quilotoneladas equivalentes de petróleo) de fuentes renovables, alcanzando con estas el 42% de la demanda energética y el 74% de la producción. Prevé también por el año 2030 una potencia instalada en todo el estado de 161 GW.

En Aragón, según el **inventario de emisiones de GEI** en el año 2016 el **69,2%** de las emisiones totales de Aragón proceden del **procesado de la energía**, es decir, provienen de la **utilización de combustibles fósiles**. Así, el procesado de la energía resulta la principal fuente de emisión en la región, con 10.390 kt CO<sub>2</sub>eq en 2016. El

viento ofrece grandes posibilidades en el campo del aprovechamiento de la energía eólica, suponiendo el 25,6%14 de la potencia total instalada en Aragón.

Entre las rutas de actuación en Aragón, la Ruta 6 Promover las energías renovables se indica, 27" *Fomento de la energía eólica, solar térmica, fotovoltaica, mini hidráulica, geotérmica, así como de las tecnologías del hidrógeno.*

Para valorar la contribución del proyecto a la lucha contra el cambio climático se ha calculado y expuesto en el presente EsIA las emisiones de GEI evitadas por el parque. En resumen, las previsiones de producción anual del proyecto estimada en 173.289 MW/h, según el estudio de recurso eólico realizado, lo que supone una reducción anual aproximada de 104.000 Tn de CO<sub>2</sub>, 1.200 Tn de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), 650 Tn de SO<sub>2</sub> y 14.900 toneladas equivalentes de petróleo (TEP).

PARQUE	POTENCIA (MW)	PRODUCCION ANUAL MWh	HORAS EQUIVALENTES (HEQ)	EMISIONES EVITADAS (tCO <sub>2</sub> )	EMISIONES EVITADAS (tNO <sub>2</sub> )	EMISIONES EVITADAS (tSO <sub>2</sub> )	EMISIONES EVITADAS TONELADAS EQUIVALENTES DEL PETROLEO (TEP)
<b>GUADALOPILLO II</b>	49,40	173.289,00	3.466,00	103.973,40	1.191,36	658,50	14.902,85

### **2.3.1.1 Estado pre-operacional del ámbito de estudio.**

La zona donde se instala el proyecto ha mantenido históricamente una pérdida de población asociada a actividades han sido los usos agrícolas y ganadero junto con la minería, actualmente en decadencia.

La zona donde se pretende implantar el proyecto está asociada principalmente a unidades de vegetación natural.

La Instalación de parques eólicos determina una reducción, en superficie y en % de superficie de unidades de vegetación en la zona de implantación.

Podemos valorar que la influencia directa de la zona alterada por el proyecto y sus infraestructuras, tendrá afecciones negativas sobre la vegetación del área de influencia.

Por otra parte, la presencia de los aerogeneradores tiene un riesgo sobre las aves y los quirópteros, que se debe reducir a niveles compatibles con su conservación. Este riesgo se evita con la Alternativa 0. De forma similar la presencia de los aerogeneradores tiene un notable efecto paisajístico que se evitaría con la Alternativa 0.

### **2.3.1.2 Repercusiones medio socioeconómico**

El acondicionamiento de accesos supone una mejora en el tránsito de caminos vecinales en los que se realizarán actuaciones de acondicionamiento, lo que redonda en la mejora de la red de caminos a disposición de la población local. Esta mejora en las comunicaciones, además, contribuye asimismo a complementar la infraestructura de defensa contra incendios forestales.

La construcción de parques eólicos conlleva la creación de puestos de trabajo contribuyendo así a la dinamización económica de la zona. El número de empleos generados durante la vida útil de un parque eólico está en función de las cuatro fases del proyecto: Construcción, funcionamiento y desmantelamiento.

La estimación para la zona expuesta en la tabla siguiente:

Actividad de la cadena de valor	Nº puestos de trabajo/año
1. Diseño del Proyecto y Evaluación del recurso eólico	9
2. Fabricación de equipos y componentes	70
3. Transporte	3
4. Construcción del parque	<b>99</b>
5. Conexión a red y puesta en marcha	29
6. Operación y mantenimiento	10
7. Desmantelamiento	31
<b>TOTAL</b>	<b>251</b>

### **2.3.1.3 Repercusiones ambientales (cambio climático)**

Como efectos beneficiosos se aporta la generación de energía eléctrica exenta de producción de gases efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>,...), indicadas en este apartado, apostando por políticas energéticas sostenibles europeas y más concretamente Española. De forma complementaria, no se debe obviar que la presencia de los PEs, genera ingresos y estimula la actividad económica local afianzando la población local.

### **2.3.1.4 Conclusiones**

Teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que el parque eólico puede realizar para

alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético de Aragón 2013-2020 como en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2021-2030.
- Contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de unas 103.973 Tn anuales de CO<sub>2</sub>.

## 2.4.- ALTERNATIVAS PARA LA UBICACIÓN DE AEROGENERADORES

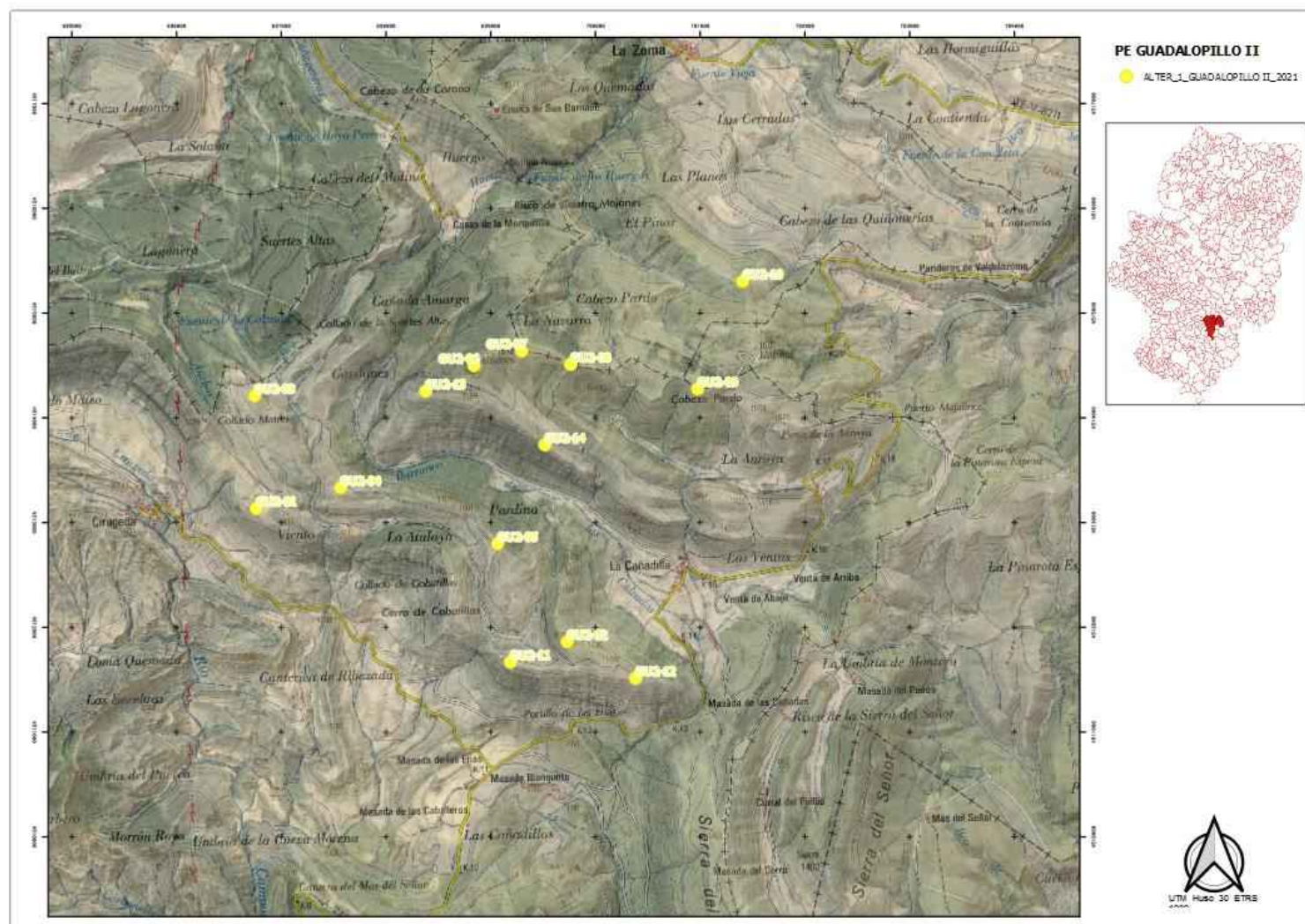
### 2.4.1.- Alternativa 1

Para la alternativa 1 se estudió la posibilidad de instalar 14 aerogeneradores, 120.9 m de altura de Buje (158 m de diámetro de Rotor / 2) por tanto una altura total de 199.9 m y limitados a 3,5 MW de potencia unitaria, resultando una potencia total de 49,4 MW.

Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, de los aerogeneradores que constituyen esta alternativa son:

La distribución de los aerogeneradores se plantea en una distribución adaptada a las zonas elevadas con recurso eólico óptimo.

AEROGENERADOR	COOR X	COOR Y
GU2-01	696763	4513132
GU2-02	699731	4511859
GU2-03	696747	4514207
GU2-04	697567	4513329
GU2-05	699066	4512794
GU2-06	698841	4514495
GU2-07	699296	4514634
GU2-08	699764	4514506
GU2-09	700977	4514272
GU2-10	701406	4515299
GU2-11	699188	4511665
GU2-12	700385	4511511
GU2-13	698379	4514250
GU2-14	699519	4513738



**Disposición de aerogeneradores para la alternativa 1 (amarillo). Fuente propia**

Entre las características del medio y del proyecto que permitirán la elección de alternativas y las diferenciarán en este caso concreto, estarán el número de aerogeneradores a instalar, las características de la vegetación, la cartografía ambiental y los elementos del patrimonio cultural.

#### 2.4.2.- Alternativa 2

La alternativa 2 reduce el número de máquinas hasta 10, variando la potencia de los molinos. Plantea la posibilidad de instalar 10 aerogeneradores con 120.9 de altura de Buje (158 m de diámetro de Rotor / 2) por tanto una altura total de 199.9 m y de 5 MW limitados a 4.94 MW de manera que no se superen los 49.4 MW autorizados.

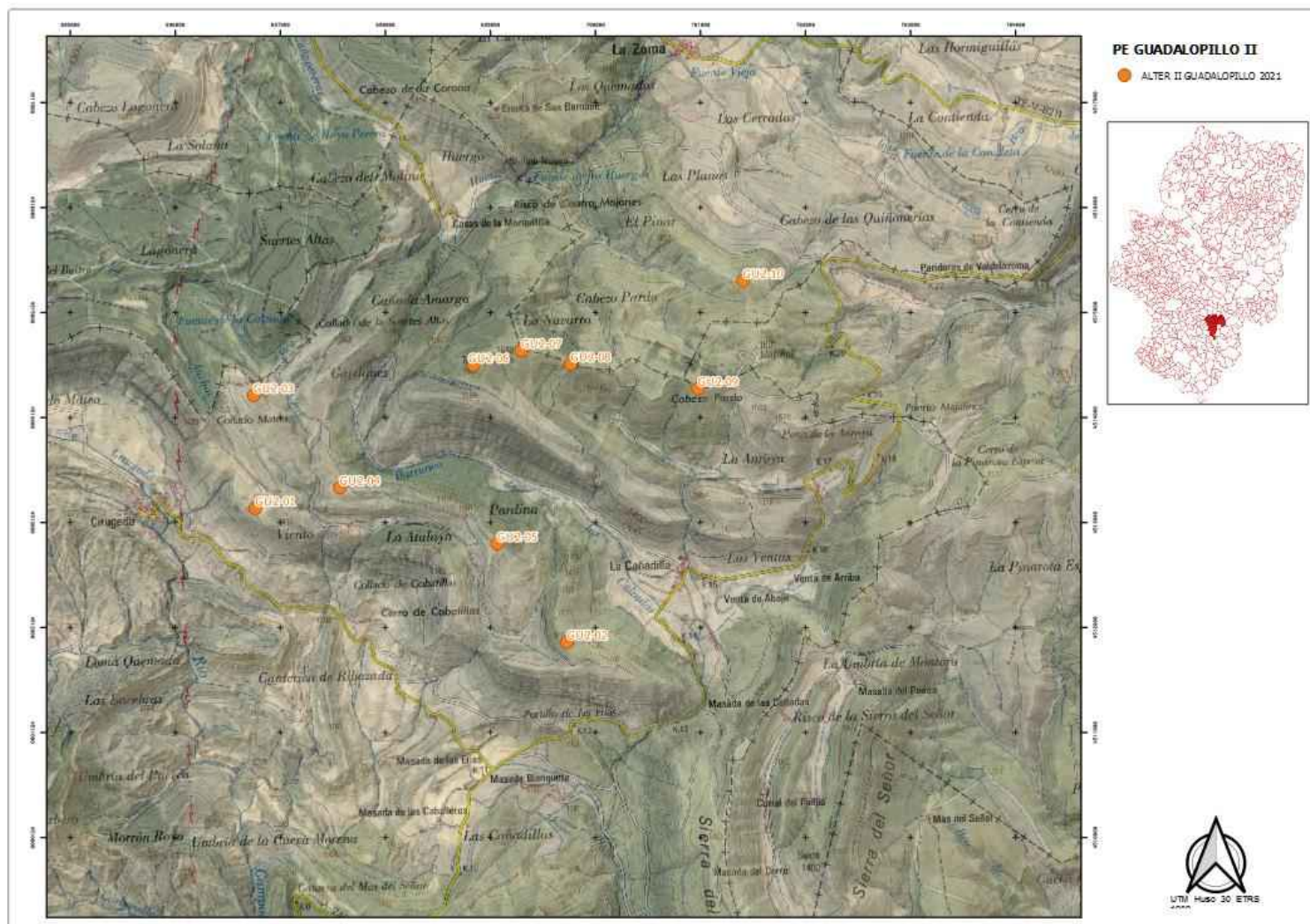
Parte de las posiciones propuestas para la alternativa 1, pero realiza ciertos ajustes desplazando algunos aerogeneradores ligeramente, reubicando otros y eliminando los más desfavorables desde el punto de vista de ejecución de accesos, movimiento de



tierras, distancia a núcleos habitados y afecciones ambientales atendiendo a la cartografía ambiental consultada de estudios en la zona. También conserva la posición algunas máquinas.

Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, de los aerogeneradores que constituyen esta alternativa son:

AEROGENERADOR	COOR X	COOR Y
GU2-01	696763	4513132
GU2-02	699731	4511859
GU2-03	696747	4514207
GU2-04	697567	4513329
GU2-05	699066	4512794
GU2-06	698841	4514495
GU2-07	699296	4514634
GU2-08	699764	4514506
GU2-09	700977	4514272
GU2-10	701406	4515299



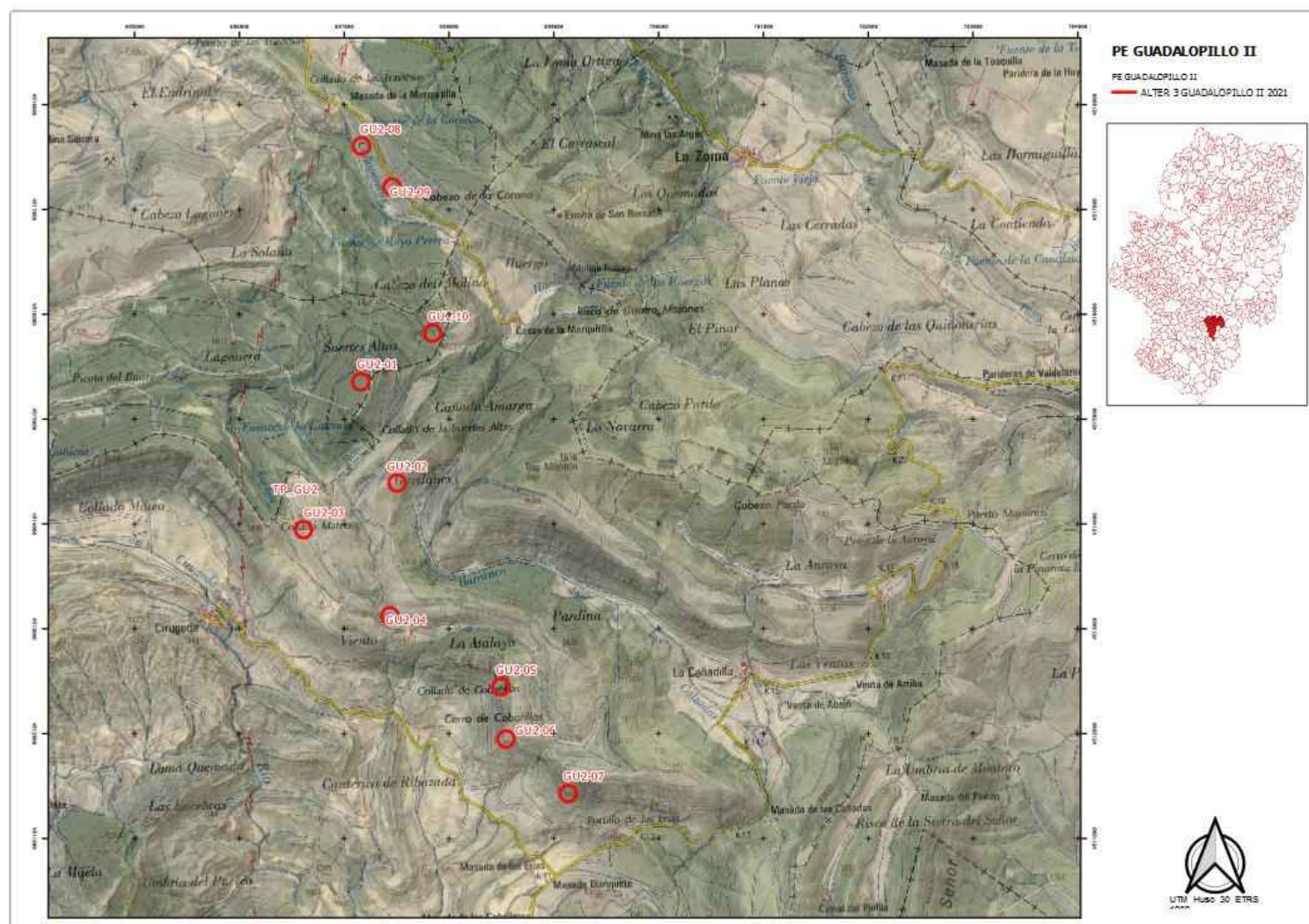
**Disposición de aerogeneradores para la alternativa 2 (naranja), fuente propia.****2.4.1.- Alternativa 3**

La alternativa 3 reduce el número de máquinas hasta 10, variando la potencia de los molinos. Plantea la posibilidad de instalar 10 aerogeneradores con 120.9 de altura de Buje (158 m de diámetro de Rotor / 2) por tanto una altura total de 199.9 m y de 5 MW limitados a 4.94 MW, de manera que no se superen los 49.4 MW autorizados.

Supone una modificación sustancial de las posiciones atendiendo al estudio preliminar de avifauna realizado. Realiza ajustes desplazando aerogeneradores, reubicando y eliminando los más desfavorables desde el punto de vista del informe de avifauna. Se han ajustado posiciones atendiendo a la ejecución de accesos, movimiento de tierras, distancia a núcleos habitados y afecciones ambientales atendiendo a la cartografía ambiental consultada de estudios en la zona. Las coordenadas UTM ETRS89, referidas al huso 30, de los aerogeneradores que constituyen esta alternativa son:

AEROGENERADOR	COOR X	COOR Y
GU2-01	697.268	4.515.561
GU2-02	697.616	4.514.597
GU2-03	696.722	4.514.152
GU2-04	697.546	4.513.331
GU2-05	698.606	4.512.652
GU2-06	698.653	4.512.155
GU2-07	699.247	4.511.635
GU2-08	697.276	4.517.811
GU2-09	697.567	4.517.419
GU2-10	697.953	4.516.026





**Disposición de aerogeneradores para la alternativa 3 (rojo), fuente propia.**

#### 2.4.2.- Justificación de la solución adoptada

Para el estudio de los potenciales impactos de cada alternativa propuesta para el parque eólico y una aproximación a la valoración ambiental de las mismas, se han considerado la magnitud de impacto y la jerarquización ambiental respecto a cada efecto analizado.

Con estos valores, comentados de forma cualitativa, resultaría suficiente para ordenar las alternativas en función de su incidencia ambiental. No obstante, es preciso considerar la componente ambiental, definida por la presente jerarquización ambiental, en un análisis multicriterio que, por su carácter, precisa una expresión numérica.

Por ello es necesario realizar una transformación numérica de la magnitud de los impactos, que permita obtener un resultado cuantificable para el análisis

multicriterio. Con este objetivo se han planteado una serie de matrices, que consideran la magnitud y jerarquización ambiental para cada impacto o afección a un recurso del medio.

El valor final obtenido señala las alternativas más o menos adecuadas desde el punto de vista ambiental, pero en ningún caso es una expresión directa del impacto del proyecto, ni puede traducirse a esto por medio de escala ninguna. Viene dado por la siguiente expresión:

$$\text{Valoración impacto} = \text{Peso} \times \text{Magnitud} \times \text{Jerarquización}$$

Para la transformación numérica de las magnitudes de impacto se ha seguido el siguiente criterio:

MAGNITUD	VALOR
Impacto nulo	0
Muy baja	1
Baja	3
Media	5
Alta	7
Muy alta	9

La jerarquización de la alternativa para cada impacto valorado sirve para matizar el valor de la magnitud, pues en caso contrario varias alternativas podrían resultar con un mismo valor final, pese a que una de ellas resultase más favorable. El criterio de matización es muy simple, multiplicando el valor de la magnitud por un coeficiente corrector en función del número de orden.

El valor de este coeficiente corrector será 1,00 para la opción primera en la jerarquización, 1,02 para la opción segunda, 1,03 para la opción tercera y así sucesivamente para las restantes. Cuando todas las alternativas resultan indiferentes, se considera que todas ocupan el puesto 1 en la jerarquización.

El empleo de valores numéricos de magnitud conlleva necesariamente la asignación de pesos a los recursos del medio, de forma que sea posible una ponderación que proporcione resultados ajustados a la realidad. En la tabla adjunta se señalan los pesos asignados, y que se refieren únicamente a los recursos sobre los que se han valorado impactos susceptibles de jerarquizar ambientalmente las opciones.

FACTOR	PESO
Ruido	10

Suelo	8
Vegetación	9
Fauna	10
Espacios protegidos y de interés	10
Paisaje	10
Patrimonio	10
Usos suelo	8

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para el parque eólico de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

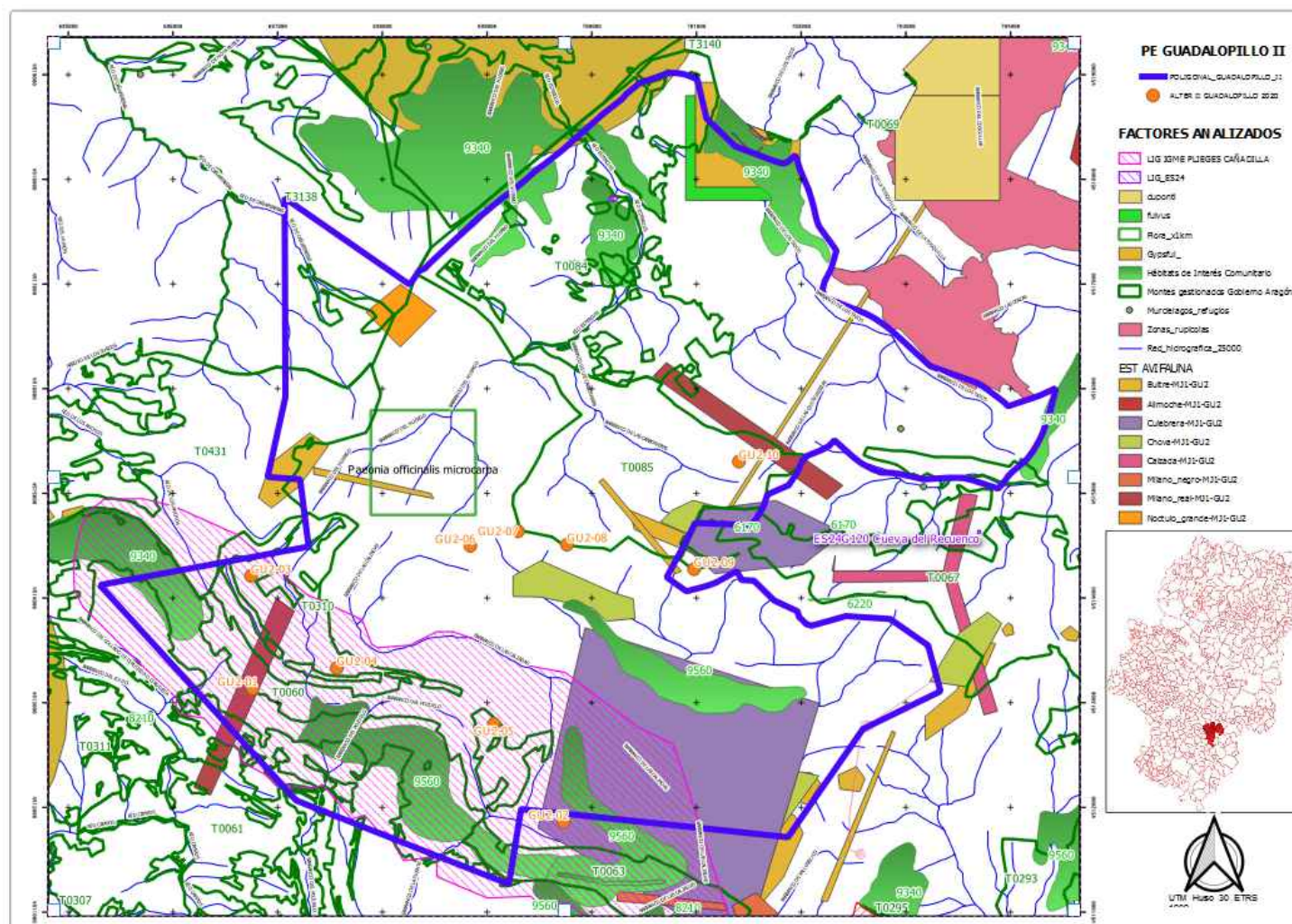




Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	7	1,04	7,28	72,8	La magnitud será alta ya que aunque no se han evaluado afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación si que el núcleo de población de Cirujeda y algo más alejado La Zoma se encuentra próximos a varios aerogeneradores de esta alterantiva. En la jerarquización de alternativas, las Alternativa 2 y 3 son más favorable al tener un menor número de fuentes de emisión sonora.
Suelo	8	7	1	7	56	Para la alternativa 1 la afección se considera media. Será la que mayor afección al suelo genere por ser la que más superficie de ocupación suponga al tener más aerogeneradores y ser necesaria la ejecución de una mayor longitud de caminos. La red de viales y plataformas se incrementa asociada al número de aerogeneradores.
Vegetación	9	7	1,02	7,14	64,26	La alternativa 1 implicará mayores afecciones sobre la vegetación al suponer una mayor superficie de ocupación en áreas de vegetación natural. La red de viales y plataformas se incrementa asociada al número de aerogeneradores. Afección al HIC9560* de GU2-12.
Fauna	10	7	1,02	7,14	71,4	La alternativa 1 es notablemente peor que la 2 y 3 en este aspecto al tener prevista la instalación de 4 aerogeneradores más. La densidad de aerogeneradores y el aumento de la superficie de barrido de aspas implica un mayor impacto sobre aves y quirópteros.
Espacios protegidos y de interés	10	7	1	7	70	La alternativa 1 es la que mayor superficie de ocupación tiene sobre el LIG 120. La magnitud del impacto se considera alta.
Paisaje	10	5	1	5	50	La alternativa 1 resultará ligeramente más visible al tener 4 aerogeneradores más o que para las alternativas 2 y 3..
Patrimonio	10	1	1,02	1,02	10,2	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. La afección se considera muy baja. La alternativa 1 se considera menos favorable al tener una mayor ocupación.
Usos suelo	8	3	1,02	3,06	24,48	La alternativa 1 será ligeramente menos favorable al requerir una mayor ocupación.
<b>TOTAL</b>					<b>419,14</b>	



## ALTERNATIVA 2 PE GUADALOPILLO II



Disposición de aerogeneradores para la alternativa 2PE GUADALOPILLO II y factores analizados. Fuente propia.

PARQUE EÓLICO: ALTERNATIVA 2						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	5	1	5	50	La magnitud será alta ya que aunque no se han evaluado afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación, si que el núcleo de población de Cirujeda se encuentra próximo al parque proyectado. Algo más alejado se encuentra La Zoma . En la jerarquización de alternativas, la Alterantiva 2 es más favorable que la 1 al tener un menor número de fuentes de emisión sonora.
Suelo	8	5	1	5	40	Para la alternativa 2 la afección se considera baja. Será la que menor afección al suelo genere por ser la que menos superficie de ocupación suponga al tener menos aerogeneradores y ser necesaria la ejecución de una menor longitud de caminos. En la comparativa es mejor esta alterantiva pero se trata de un impacto significativo en el conjunto.
Vegetación	9	5	1	5	45	La alternativa 2 implicará menores afecciones sobre la vegetación al suponer una menor superficie de ocupación en áreas de vegetación natural. Se trata de uno de los principales impactos que genera el proyecto este estudio. Ninguna posición afecta directamente al HIC9560*.
Fauna	10	7	1	7	70	La alternativa 2 es notablemente mejor que la 1 en este aspecto al tener prevista la instalación de 5 aerogeneradores menos. Los datos aportados en el estudio de avifauna implican la necesidad de modificaciones en varias posiciones al detectar una zona al sur este de la poligonal con presencia habitual de especies.
Espacios protegidos y de interés	10	5	1	5	50	La alternativa 2 es la que menor superficie de ocupación tiene sobre el LIG nº120. La magnitud del impacto se considera media.
Paisaje	10	5	1	5	50	La alternativa 2 resultará ligeramente menos visible al tener 5 aerogeneradores menos de menor tamaño que para la alternativa 1.
Patrimonio	10	3	1	3	30	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. La afección se considera muy baja. La alternativa 2 se considera más favorable al tener una menor ocupación.
Usos suelo	8	5	1	5	40	La alternativa 2 será ligeramente más favorable al requerir una menor ocupación.
TOTAL					375	





PARQUE EÓLICO: ALTERNATIVA 3						
Factor	Peso	Magnitud	Jerarq.	Valor numérico	Valoración impacto	Comentario
Ruido	10	3	1	3	30	La magnitud será alta ya que aunque no se han evaluado afecciones graves sobre los niveles sonoros durante la fase de explotación, si que el núcleo de población de Cirujeda se encuentra próximo al parque proyectado. Algo más alejado se encuentra La Zoma . Las posiciones GU-03 y GU-04 se encuentran más alejadas (a 1km) de la posición GU-01 indicada en las alternativas 1 y 2..
Suelo	8	3	1	3	24	Para la alternativa 3 la afección se considera más favorable. Será la que menor afección al suelo genere por ser la que menos superficie de ocupación suponga al tener menos aerogeneradores y ser necesaria la ejecución de una menor longitud de caminos. En la comparativa es mejor esta alternativa pero se trata de un impacto significativo en el conjunto. Se han planteado posiciones con el objeto de compartir accesos con el PE Majalinos I.
Vegetación	9	7	1	7	63	La alternativa 3 implicará menores afecciones sobre la vegetación al suponer una menor superficie de ocupación en áreas de vegetación natural. Se trata de uno de los principales impactos que genera el proyecto este estudio. El compartir accesos con Majalinos I implica una reducción sustancial de afección sobre la vegetación. El planteamiento de las posiciones GU2-5, GU2-6 y GU2-7 evita la afección directa sobre el HIC 9560*.
Fauna	10	5	1	5	50	La alternativa 3 es notablemente mejor que la 1 en este aspecto al tener prevista la instalación de 4 aerogeneradores menos. Los datos aportados en el estudio de avifauna implican la modificación en varias posiciones realizada en esta alternativa 3 al detectar una zona al sur este de la poligonal con presencia habitual de especies.
Espacios protegidos y de interés	10	5	1	5	50	La alternativa 3 es la que menor superficie de ocupación tiene sobre el LIG nº120. La magnitud del impacto se considera media.
Paisaje	10	3	1	3	30	La alternativa 3 resultará ligeramente menos visible al tener 5 aerogeneradores menos de menor tamaño que para la alternativa 1. Respecto a la Alternativa 2 las posiciones se alejan del núcleo de Cirujeda.
Patrimonio	10	3	1	3	30	No existe afección sobre yacimientos conocidos, aunque podrían verse afectados yacimientos no inventariados. La afección se considera muy baja. La alternativa 3 se considera más favorable al tener una menor ocupación.
Usos suelo	8	5	1	5	40	La alternativa 3 será ligeramente más favorable al requerir una menor ocupación.
TOTAL					317	

La Alternativa 3 para el parque eólico obtiene mejor valoración que la alternativa 1 y alternativa 2 en varios los aspectos analizados. En el caso de la alternativa 1 el disponer cinco aerogeneradores más supone una mayor ocupación de suelo, mayores fuentes de ruido, mayores afecciones sobre la vegetación y avifauna y una mayor visibilidad.

La eliminación de las posiciones con necesidades de movimientos de tierras más elevados y por tanto de una mayor ocupación de suelo implica una reducción sobre la afección sobre la vegetación natural muy importante en una zona donde estas unidades de vegetación es uno de los principales valores a preservar. Además supone un mayor riesgo para la fauna en la fase de explotación y una afección mayor sobre los usos del suelo y el patrimonio.

La eliminación de los aerogeneradores GU2-11 y GU2-12 implica retirar posiciones ubicadas dentro del Lugar de Interés Geológico (Anexo IV) Nº120 Pliegues superpuestos de La Cañadilla y sobre el HIC 9560\*.

La distribución de aerogeneradores de la alternativa 3 mejora la permeabilidad para el paso de las especies de aves entre los aerogeneradores sin sufrir incidentes de colisión, que es mejor que en el caso de la alternativa 2 atendiendo a los datos aportado en el informe del estudio de avifauna aportado por el promotor.

Ambas alternativas se han valorado un riesgo medio para la avifauna en relación al uso del espacio por parte de la cartografía y bibliografía consultada que se completará con el estudio de avifauna en curso.

En el caso de las afecciones sobre hábitats, la alternativa 2 ha buscado con la retirada de las posiciones GU-11 y GU2-12 de la alternativa 1 evitar afección a hábitats de interés comunitario HIC Código UE 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* y HIC Código UE 9561 "Bosques endémicos de *Juniperus spp.*" (Prioritario). En caso de la alternativa 3 la afección sobre este hábitat se minimiza con el planteamiento de las posiciones GU2-5, GU2-6 y GU2-7 de modo que la eliminación por la instalación de las mencionadas posiciones es muy puntual. El desplazamiento de estas posiciones es muy limitado atendiendo a las características topográficas de la zona y recurso eólico.

Una vez estudiada la valoración de cada una de las alterativas planteadas para el parque eólico **se considera como más favorable, desde un punto de vista medioambiental, la denominada Alternativa 3**, que implica instalar 10 aerogeneradores con 120.9 de altura de Buje (158 m de diámetro de Rotor / 2) por

tanto una altura total de 199.9 m y de 5 MW limitados a 4,94 MW, de manera que no se superen los 49.4 MW autorizados.

### 3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 3.1.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

El Parque Eólico se enmarca en los Términos Municipales de Castel de Cabra, Palomar de Arroyos, Aliaga, La Zoma y Cañizar del Olivar, provincia de Teruel, dentro de la poligonal definida por los vértices siguientes (en coordenadas UTM, respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89):

NÚM. VÉRTICE	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X UTM	Y UTM
1	697.177	4.518.027
2	697.185	4.516.127
3	697.015	4.515.362
4	697.325	4.515.340
5	697.406	4.514.697
6	695.412	4.514.330
7	697.289	4.512.272
8	699.318	4.511.473
9	699.435	4.512.191
10	701.983	4.511.922
11	702.699	4.512.955
12	703.440	4.513.316
13	703.321	4.513.754
14	702.959	4.514.006
15	702.537	4.514.034
16	702.207	4.513.941
17	702.158	4.513.958
18	702.087	4.514.028
19	702.075	4.514.079
20	701.851	4.514.183
21	701.657	4.514.373
22	701.541	4.514.377
23	701.495	4.514.464
24	701.299	4.514.355
25	701.197	4.514.318
26	701.013	4.514.271
27	700.825	4.514.404
28	701.005	4.514.737
29	701.097	4.514.924
30	701.622	4.514.911
31	701.661	4.514.961
32	701.708	4.515.008
33	701.750	4.515.081

NÚM. VÉRTICE	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X UTM	Y UTM
34	701.787	4.515.195
35	701.991	4.515.284
36	702.072	4.515.407
37	702.120	4.515.516
38	702.159	4.515.561
39	702.311	4.515.623
40	702.363	4.515.674
41	702.426	4.515.714
42	702.613	4.515.547
43	702.689	4.515.490
44	702.791	4.515.435
45	702.871	4.515.405
46	702.972	4.515.402
47	703.059	4.515.390
48	703.280	4.515.340
49	703.518	4.515.355
50	703.635	4.515.355
51	703.723	4.515.339
52	703.986	4.515.261
53	704.044	4.515.310
54	704.094	4.515.381
55	704.162	4.515.444
56	704.255	4.515.519
57	704.324	4.515.610
58	704.387	4.515.720
59	704.418	4.515.788
60	704.490	4.516.001
61	704.541	4.516.211
62	704.385	4.516.139
63	704.085	4.516.038
64	704.049	4.516.075
65	703.872	4.516.210
66	703.782	4.516.265
67	703.339	4.516.422
68	703.061	4.516.681
69	702.939	4.516.789
70	702.822	4.516.871
71	702.736	4.516.919
72	702.322	4.517.083
73	702.315	4.517.160
74	702.334	4.517.233
75	702.394	4.517.345
76	702.446	4.517.526
77	702.276	4.517.761
78	702.254	4.517.829



NÚM. VÉRTICE	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X UTM	Y UTM
79	702.222	4.517.968
80	702.183	4.518.099
81	702.104	4.518.285
82	702.054	4.518.437
83	701.976	4.518.368
84	701.941	4.518.355
85	701.876	4.518.371
86	701.480	4.518.520
87	701.206	4.518.786
88	701.117	4.519.160
89	701.015	4.519.203
90	700.950	4.519.217
91	700.891	4.519.222
92	700.839	4.519.219
93	700.572	4.519.128
94	700.439	4.519.020
95	700.402	4.518.975
96	700.214	4.518.827
97	699.824	4.518.479
98	699.572	4.518.284
99	699.362	4.518.100
100	699.256	4.518.027
101	699.026	4.517.836
102	698.571	4.517.411
103	698.531	4.517.370
104	698.517	4.517.354
105	698.459	4.517.330
106	698.401	4.517.241
107	698.370	4.517.200

Cabe destacar que para la representación en imágenes y en el análisis de alternativas del presente estudio de impacto ambiental se han utilizado 94 vértices que se han considerado los más representativos.

Las posiciones de los aerogeneradores del PARQUE EÓLICO GUADALOPILLO II en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30	
	ETRS89	
	X	Y



NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30	
	ETRS89	
	X	Y
GU2-01	697.268	4.515.561
GU2-02	697.616	4.514.597
GU2-03	696.722	4.514.152
GU2-04	697.546	4.513.331
GU2-05	698.606	4.512.652
GU2-06	698.653	4.512.155
GU2-07	699.247	4.511.635
GU2-08	697.276	4.517.811
GU2-09	697.567	4.517.419
GU2-10	697.953	4.516.026

La producción esperada a 1 año para la disposición propuesta para EL PE "Guadalopillo II" es la siguiente:

P.E. GUADALOPILLO II	Pérdidas Totales [%]	Producción Anual P <sub>50</sub> [MWh/año]	Horas Equivalentes P <sub>50</sub> [h/año]
GU2-01	12.1	18682	3736
GU2-02	14.0	17969	3594
GU2-03	10.5	18345	3669
GU2-04	12.1	16965	3393
GU2-05	11.7	16723	3345
GU2-06	12.9	18038	3608
GU2-07	12.7	17723	3545
GU2-08	9.7	16460	3292
GU2-09	14.2	15728	3146
GU2-10	13.0	16656	3331
<b>PARQUE</b>	<b>12.3</b>	<b>173289</b>	<b>3466</b>

### 3.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

Tabla de características generales:

P.E GUADALOPILLO II	CARACTERÍSTICAS GENERALES
---------------------	---------------------------

P.E GUADALOPILLO II	CARACTERÍSTICAS GENERALES
Nº AEOGENERADORES	10
Nº ALINEACIONES	3
MODELO AEROGENRADOR	GE158-5.0-HH120,9, del tecnólogo General Electric Renewable Energy o similar
POTENCIA PARQUE	49,4 MW
SUPERFICIE TOTAL IMPLANTACIÓN TOTAL	406.838,46 m <sup>2</sup>
MOVIMIENTO DE TIERRAS TOTAL EXCAVACIÓN / DESMONTE	81.467,32 m <sup>3</sup>
TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO	10.183,41 m <sup>3</sup>

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Guadalopillo II" consta de 10 aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 120,90 metros de altura y 158 metros de diámetro de rotor, con potencia unitaria de 5 MW. Todos los aerogeneradores estarán limitados a 4,94 MW y por lo tanto la potencia total del parque será de 49,4 MW. Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se conectarán al centro de control ubicado en la Subestación "Ejulte, objeto de otro proyecto, mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "Guadalopillo II" está formada por: Vial de acceso al parque: Partirá desde la carretera autonómica A-2402 de Escucha a Castel de Cabra, en su PK 9+300, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.

- Viales Interiores al parque. Partirán desde el vial de acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Plataformas de Montaje (10 Ud.) Las plataformas de montaje se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:
  - Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar: Dimensiones de 50x25 m.

- Zona para apoyo y preparación de los tramos de torre: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona para descarga y preparación de los tramos de torre.
- Zona para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones aproximadas de 15x85 m.
- Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Anexas al vial se incluyen las plataformas de trabajo para grúas auxiliares, de dimensiones mínimas de 15x125 m.
- Cimentaciones Aerogeneradores (10 Ud.) Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata de planta circular con diámetro 24,2 m, 3,135 m de profundidad máxima y de 2,51 m a la altura del pedestal, de 6,3 m de diámetro. Estas dimensiones se reajustarán en base a los resultados del estudio geotécnico.
- Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 30 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque, siempre que sea posible y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. En caso de discurrir por el interior de los viales del parque, deberán ir hormigonadas. La longitud total de zanjas a construir es de 17.881,00 m.

### 3.3.- DESCRIPCIÓN DE EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica generada por el PE "Guadalopillo II" se realizará, junto con la del resto de parques eólicos "El Bailador" y "Majalinos I", a través de la subestación 400/220/30 "Ejulte", objeto de otro proyecto

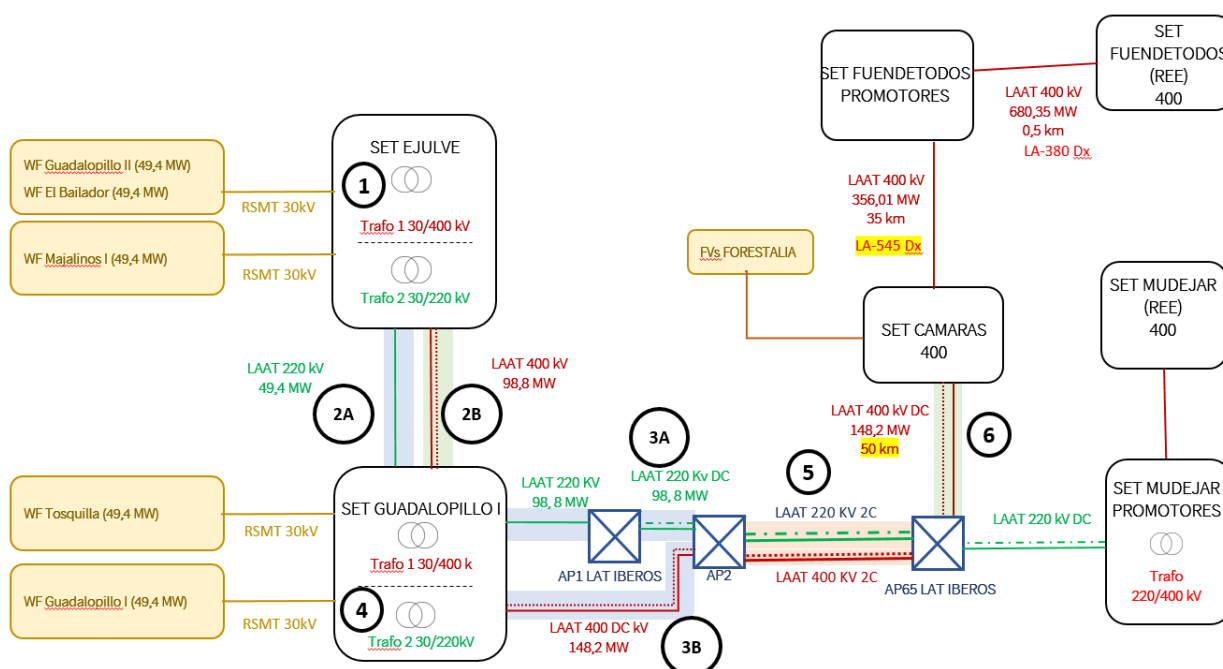
Con objeto de evacuar la energía eléctrica procedente del Parque Eólico Guadalopillo II, de 49,4 MW propiedad de ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L. y de los parques eólicos Majalinos I (49,4 MW) y El Bailador (49,4 MW) se proyecta la construcción de la Subestación Eléctrica Ejulte 400/220/30 kV. Esta subestación es objeto de un proyecto independiente.

El parque Eólico “Guadalopillo II” evacuarán la energía a través de un transformador TR1 400/30 kV que se ubicará en la Subestación Eléctrica Ejulve y que mediante una línea de 400 kV aérea de 50 km se unirá con la Subestación Eléctrica Cámaras, desde allí partirá una línea aérea de 400 kV de 35 km. que llegará hasta la futura Subestación Fuendetodos Promotores, que conectará con la Subestación Fuendetodos propiedad de Red Eléctrica de España (REE) mediante una línea aérea de 400 kV y de 0,5 km.

Los parques eólicos Tosquilla (49,4 MW), Guadalopillo II (49,4 MW), El Bailador (49,4 MW) evacuarán la energía a través de un transformador TR1 400/30 kV que se ubicará en la Subestación Eléctrica Ejulve y que mediante una línea de 400 kV aérea de 50 km se unirá con la Subestación Eléctrica Cámaras. Desde la Subestación Eléctrica Cámaras partirá una línea aérea de 400 kV de 35 km que llegará hasta la futura Subestación Fuendetodos Promotores, que se ubicará cercana a la Subestación Fuendetodos propiedad de Red Eléctrica de España (REE) y se unirá con esta mediante una línea aérea de 400 kV y de 0,5 km.

El proyecto de las líneas aéreas de 400 kV y 220 kV no son objeto de esta memoria y disponen de un proyecto propio, así como el de las subestaciones.

Se adjunta un diagrama de bloques explicativo del sistema de evacuación del clúster Eijulve.



### 3.4.- AEROGENERADORES

El Parque Eólico "Guadalopillo II" consta de 10 aerogeneradores modelo General Electric GE158 de 120,90 metros de altura y 158 metros de diámetro de rotor, con potencia unitaria de 5 MW. Todos los aerogeneradores estarán limitados a 4,94 MW y por lo tanto la potencia total del parque será de 49,4 MW.

Sus principales características se reflejan en la siguiente tabla:

Potencia unitaria (kW)	5.000
Tensión de generación (V)	690
Frecuencia de red (Hz)	50
Altura de Buje (m)	120.9
Diámetro de Rotor (m)	158
Palas	Fibra de vidrio reforzada con poliéster
Número de palas	3
Longitud palas (m)	79

En las imágenes siguientes se muestra un esquema de las dimensiones y zapatas del modelo:

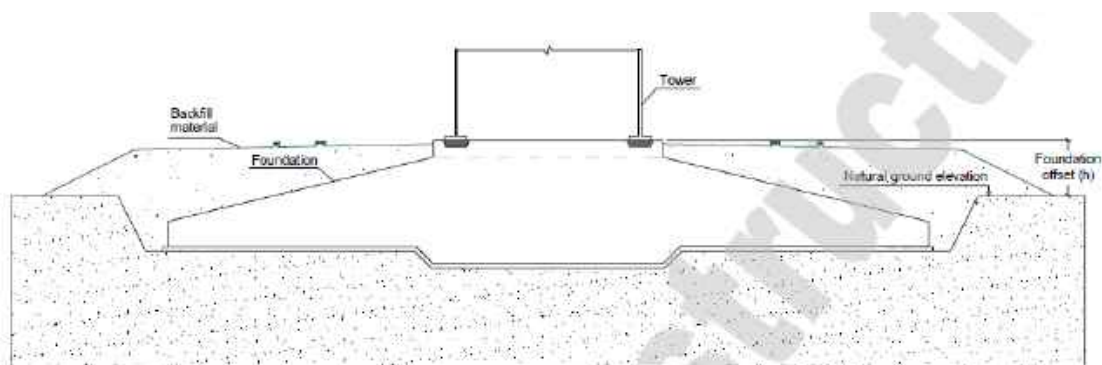


Figure 1: Foundation Offset – Tower Base to Grade



Figure 2: Turbine Elevation View

Los principales datos técnicos son:

Turbine	4.8-158	5.0-158	5.3-158
Rated output [MW]	4.8	5.0	5.3
Rotor diameter [m]	158		
Number of blades	3		
Swept area [m <sup>2</sup> ]	19607		
Rotational direction (viewed from an upwind location)	Clockwise		
Maximum speed of the blade tips [m/s]	74.5	75.3	80.3
Orientation	Upwind		
Speed regulation	Pitch control		
Aerodynamic brake	Full feathering		
Color of outer components	RAL 7035 (light grey) and RAL 7023 (concrete grey, for concrete sections of hybrid tower only)		
Reflection degree/Gloss degree Steel tower	30 - 60 gloss units measured at 60° as per ISO 2813		
Reflection degree/Gloss degree Rotor blades, Nacelle, Hub	60 - 80 gloss units measured at 60° as per ISO 2813		
Reflection degree/Gloss degree Hybrid Tower	Concrete gray (similar RAL 7023); gloss matte		



Destaca la instalación del sistema Low-Noise Trailing-Edges (LNTEs) implantado en el rotor que optimiza la emisión de ruido.

### 3.5.- TORRE DE MEDICIÓN

Se instalará una torre de medición permanente en Parque Eólico "Guadalopillo II", auto soportada, cuyas coordenadas serán:

UTM (ETRS89, HUSO 30)		
Nombre	X	Y
GU2-TP	696.523	4.514.472

La torre de medición tiene una altura de 120,9 m, para su cimentación se realiza una zapata de hormigón armado de tamaño 25x25 m.

### 3.6.- OBRA CIVIL

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico "Guadalopillo II" es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico.
  - Vial de acceso al parque.
  - Viales interiores de acceso a los aerogeneradores.
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores.
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos.
- Obras auxiliares.

#### 3.6.1.- Red de viales del Parque

En el diseño del vial de acceso, 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 con las siguientes características:

- Anchura útil del vial: 4,50 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- En general se pedirá al contratista de suministro de aerogeneradores las condiciones necesarias de los accesos dentro del parque y de las plataformas. No obstante, se indican los requisitos mínimos que serán aplicados en caso de no tener información del tecnólogo o que la información sea menos restrictiva:
  - Ancho mínimo de 4,50 m.
  - Pendiente máxima para tramos no hormigonados 10%.
  - Tramos hormigonados para pendientes superiores del 10% hasta un máximo del 14%
- Respecto a los taludes se seguirán las recomendaciones del informe de geotecnia. En el caso de no tener información disponible se tomarán las siguientes consideraciones:
  - En excavación: 1h/1v.
  - En terraplén: 3h/2v.
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 60 m, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- Tierra vegetal: una capa de 35 cm de espesor en terrenos de labor y 10 cm en caminos existentes.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

#### 3.6.1.1 Vial de acceso

El vial de acceso al parque eólico "Guadalopillo II" se realizará desde la carretera autonómica A-2402 de Escucha a Castel de Cabra, en su PK 9+300 aproximadamente, a unos 2,5 km del núcleo urbano de Castel de Cabra.

El vial de acceso será compartido para los Parques de Guadalopillo II y Majalinos I, tal y como puede verse en el plano 03 Planta General de Instalaciones del Parque eólico.

El vial de acceso discurrirá en dirección sureste durante 6.583,10 m.

### 3.6.1.2 Viales interiores

Los viales interiores al parque partirán desde el vial de acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.

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 con las siguientes características:

- Anchura útil del vial: 4,50 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
- En general se pedirá al contratista de suministro de aerogeneradores las condiciones necesarias de los accesos dentro del parque y de las plataformas. No obstante, se indican los requisitos mínimos que serán aplicados en caso de no tener información del tecnólogo o que la información sea menos restrictiva:
  - Ancho mínimo de 4,50 m.
  - Pendiente máxima para tramos no hormigonados 10%.
  - Tramos hormigonados para pendientes superiores del 10% hasta un máximo del 14%
- Respecto a los taludes se seguirán las recomendaciones del informe de geotecnia. En el caso de no tener información disponible se tomarán las siguientes consideraciones:
  - En excavación: 1h/1v.
  - En terraplén: 3h/2v.
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 60 m, según especificaciones del fabricante del aerogenerador.
  - Kv mínimo (recta): 600
  - Kv mínimo (curva): 700
- Tierra vegetal: una capa de 35 cm de espesor en terrenos de labor y 10 cm en caminos existentes.

Todos los viales internos tendrán las características descritas anteriormente y su longitud total será de 22.472,70 m aproximadamente.

### 3.6.2.- Zonas de giro

Para el parque Eólico "Guadalopillo" se han establecido 7 zonas de giro distribuidas por el parque que permiten la maniobrabilidad de los transportes especiales.

### 3.6.3.- Drenajes

En base a la topografía del ámbito, las fotografías aéreas disponibles y el trazado de los nuevos viales se han acotado un total de 47 cuencas interceptadas por los viales del parque eólico, que requieren obras de drenaje transversal.

El recorrido del agua de cada cuenca para determinar el tiempo de concentración se obtiene mediante análisis de la topografía y herramientas GIS. Este recorrido puede ser por la cuneta o por zona de drenaje natural. En caso de simplificar el recorrido, se debe realizar siempre reduciendo la longitud (del lado de la seguridad), nunca aumentándola.

#### Drenaje transversal

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar se dispondrán de 42 obras de drenaje con tubos de 400, 600 y 800 mm de sección, un marco de 2000 x 1000 mm de sección, 4 marcos de 2000 x 1500 mm de sección y 1 vado hormigonado de 25 m de longitud en toda la anchura de vial que faciliten la evacuación de las mismas, como se muestra en el plano 06 Secciones tipo viales y en el Anexo de movimiento de tierras.

#### Drenaje longitudinal

Para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los mismos de la sección y dimensiones que se indican en el Plano Secciones Tipo.

Se han considerado dos tipos de cunetas:

- Cuneta en Tierra: para pendientes inferiores al 7%
- Cuneta Revestida de Hormigón: para pendientes iguales o superiores al 7%

### 3.6.4.- Plataformas

Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la

zapata y también el estacionamiento de la grúa para montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino, sirviendo a su vez como zona de acopio de materiales. Las características dimensionales y la cota relativa respecto de la zapata se detallan en el Anexo I. A continuación, se realiza un breve resumen:

- *Área de maniobra de la grúa principal, nacelle y hub: Área anexa al vial y en el lado de la cimentación que se utilizará para apoyar la grúa principal, nacelle y hub. Sus dimensiones son de 50x25 m. En esta zona se aplicarán firmes de 25 cm de espesor de zahorra artificial, 10cm Base + 15cm Subbase, todo ello compactado al 98% del Proctor modificado.*
- *Área para apoyo y preparación de los tramos de torres: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona para descarga y preparación de los tramos de la torre. En esta zona no se aplicará ningún tipo de firme.*
- *Área para acopio de palas: Frente al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, adyacente al mismo, se proyectará una zona para acopio de palas, de dimensiones aproximadas de 15 m de anchura por una longitud de 85 m. En esta zona no se aplicará ningún tipo de firme.*
- *Plataformas de montaje para la grúa de celosía: Anexas al vial se incluyen las plataformas de trabajo para grúas auxiliares, de dimensiones mínimas de 15 m de anchura por una longitud de 125 m. En esta zona no se aplicará ningún tipo de firme.*

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que serán ocupadas permanentemente. El resto de zonas podrán sufrir alguna alteración moderada durante la fase de obras, por lo que se considerarán ocupaciones temporales.

### 3.6.5.- Cimentaciones

La cimentación de los aerogeneradores consiste en una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante. Serán tronco-cónicas de planta circular con diámetro 24,2 m, una profundidad de 3,135 m, un canto de 0,4 m en su radio máximo. Estas dimensiones se reajustarán en base a los resultados del estudio geotécnico.



El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana colocarán tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se dará una cierta inclinación a la superficie superior de la cimentación.

### 3.6.6.- Zanjas

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto alojar la línea subterránea a 30 kV y la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque.

Las canalizaciones se dispondrán junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, se incluirá una capa de tierra vegetal de 0,20 m de profundidad para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. En las zonas de plataformas, las zanjas discurrirán por el borde de la explanación. En los casos en los que la orografía del terreno no permita ir junto a los caminos de servicio o las plataformas, estas canalizaciones discurrirán por el interior de los mismos, debiendo ejecutarse con prisma de hormigón. Sus dimensiones, en función de los circuitos alojados y de la zona a atravesar, se reflejan en la tabla adjunta:

Nº Circuitos	ZANJA EN TIERRA			ZANJA HORMIGONADA		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,60	1,20	0,30	0,60	1,20	0,40
2	0,60	1,20	0,30	0,90	1,20	0,40
3	0,90	1,20	0,30	1,20	1,20	0,40
4	1,20	1,20	0,30	1,40	1,20	0,40
MIXTA 3MT+1BT	1,20	1,20	0,30	1,40	1,20	0,40
MIXTA 2MT+1BT	0,90	1,20	0,30	1,20	1,20	0,40
BT	0,60	1,20	0,30	0,60	1,20	0,40

Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión, tierras y comunicaciones necesarios.

Las longitudes totales de cada tipo de zanja son las indicadas en la tabla siguiente:

Nº Circuitos	LONGITUD TOTAL (METROS)	
	Zanja en tierra	Zanja hormigonada

1	12.555,52	1.834,67
2	1.704,17	59,85
3	873,47	243,60
4	14,39	-
MIXTA 3MT+1BT	46,25	10,50
MIXTA 2MT+1BT	-	183,75
BT	338,03	16,80

### 3.6.7.- Zonas de Acopio, Campamento

Para la construcción del Parque Eólico, se habilitarán las siguientes zonas:

- Instalación de Campamento: Debidamente acondicionada, con una superficie aproximada de 1.00 Ha, para el acopio de equipos y materiales de obra, así como para la ubicación de la caseta de obra, del punto limpio y de todas las construcciones provisionales que sean necesarias para la correcta ejecución de la obra. En la zona de Campamento se instalarán todas las construcciones necesarias para el personal de la obra.
- Zona acopio: Debidamente acondicionada, con una superficie aproximada de 1.50 Ha.

### 3.6.8.- Obras complementarias

Las obras auxiliares serán todas aquellas obras que no sean estrictamente la ejecución de los viales interiores tal y como reposición de cercas, vallas y muros de mampostería, adecuación de los entronques de los caminos existentes y/o a fincas particulares con la rasante de los viales diseñados, reparación y/o reposición de elementos existentes (arquetas, tuberías de riego, etc).

## 3.7.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por los aerogeneradores a la Subestación "Ejulte", según el esquema siguiente:

- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores.
- Línea subterránea de interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Ejulte".
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores se realizará a través de la Subestación "Ejulte", junto con el resto de parques que componen el Clúster Ejulte, como ya se ha descrito con anterioridad.

- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores: Se ubicará en la base de la torre del aerogenerador (celda de conexión y transformador). Servirá para elevar la energía producida de la tensión de generación (690 V) hasta la tensión de distribución del interior del parque (30 kV), así como para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 30 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.
- Línea subterránea media tensión: Se realizará con cable RHZ1-2OL 18/30 kV.

La longitud por terna de cable será:

- 6.890 m de cable RHZ1-2OL 3x1x150 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.
- 2.875 m de cable RHZ1-2OL 3x1x240 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.
- 2.875 m de cable RHZ1-2OL 3x1x400 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.
- 1.210 m de cable RHZ1-2OL 3x1x630 mm<sup>2</sup> Al 18/30 kV.

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en el plano 11 Zanjas Tipo. Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra, en la mayor parte de su longitud, por los viales del parque y sobre terrenos de dominio público.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena, sobre ésta se tenderán los cables para ser recubiertos posteriormente con una capa de 20 cm de arena tamizada sobre la que se colocará una placa para protección mecánica del tipo PPC.

El cable de comunicaciones se ubicará en el interior de un tubo PEAD de 90 mm de diámetro. A continuación, se rellenarán 30 cm de la zanja con materiales seleccionados procedentes de la excavación compactados manualmente y se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación "Canalización Eléctrica de Media Tensión". Los últimos 60 cm se rellenarán de material seleccionado de la excavación compactado mecánicamente. Para el tendido de 1 y 2 circuitos la anchura de la zanja es de 0,60 m, para 3 circuitos la anchura es de 0,90 m y para 4 circuitos la anchura es de 1,20 m.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la zanja sobre las que se prevea tráfico rodado, se prevé una zanja de 1,20 m de profundidad con anchura de 0,80 m, provista de 2 tubos PEAD de 200 mm de diámetro y 2 tubos PEAD de 90 mm de diámetro, reforzados en un dado de 0,40 m de profundidad de hormigón HM-20 para el tendido de 1 circuito. En el caso de 2 circuitos la anchura es de 0,90 m, y va provista de 3 tubos de 200 mm de diámetro y 2 de 90 mm. La zanja para cruce de 3 circuitos es 1,20 m de profundidad, con una anchura de 1,20 m. Va provista de 4 tubos de 200 mm de diámetro y 2 tubos de 90 mm, reforzados en un dado de 0,40 m de profundidad de hormigón HM-20.

Para la zanja para cruce de 4 circuitos es 1,20 m de profundidad, con una anchura de 1,40 m. Va provista de 5 tubos de 200 mm de diámetro y 2 tubos de 90 mm, reforzados en un dado de 0,40 m de profundidad de hormigón HM-20.

Para el acceso al interior de los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación.

Se colocarán hitos de señalización en los entronques, cada 50 m y en los cambios de dirección de las zanjas.

- Red de tierras del Parque. El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico. Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen la línea de M.T., enlazando los aerogeneradores con la subestación; con una longitud aproximada de 18.025 m.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1x50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la Subestación.

- Sistema de comunicaciones del Parque: El Parque Eólico dispone de un sistema de control global, que interconecta los sistemas de control individuales con un módulo central, a fin de monitorizar desde éste el funcionamiento de la instalación.

Los componentes principales del sistema son:

Los módulos individuales situados en los armarios de control del aerogenerador. En ellos se supervisa el funcionamiento de cada máquina.

Las líneas de comunicaciones (cables de control y mando) que, canalizadas conjuntamente con los cables de energía en tendidos subterráneos, interconectan los componentes descritos con el centro de control. La transmisión de datos se realizará por medio de fibra óptica.

El centro de control, ubicado en el edificio de la Subestación "Ejulte", en donde se dispone el equipo electrónico e informático necesario para la interconexión de los componentes descritos y subsistemas auxiliares asociados. Desde este centro se controla la operación de todo el parque, al tiempo que se registran los parámetros de funcionamiento más relevantes, para su tratamiento informático.

### 3.8.- SUPERFICIE DE OCUPACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

La superficie ocupada por los aerogeneradores, considerando conjuntamente la cimentación y las plataformas de montaje, son:

Elemento	Ocupación total en suelo Proyecto técnico (m <sup>2</sup> )
<b>Viales</b>	261.941,488
<b>Plataformas</b>	109.134,98
<b>Zanjas</b>	35.761,99
<b>TOTAL</b>	<b>406.838,46</b>

Los movimientos de tierras a efectuar son los que se presentan a continuación:

Núm	Designación	Uds.
<b>1</b>	<b>M<sup>3</sup>ZAPATAS AEROGENERADORES</b>	
	Excavación en pozo	20.093,65
	Relleno tierras	12.061,71
<b>2</b>	<b>M<sup>3</sup>plataformas</b>	
	Excavación desmonte tierra	120.033,73
	Excavación desmonte roca	46.969,73
	Terraplén	100.649,65
	Excavación tierra vegetal	35.938,49
	Zahorra artificial	1.250,00
	Subbase	1.875,00
<b>3</b>	<b>M<sup>3</sup>viales</b>	

	Excavación desmonte tierra	116.989,95
	Excavación desmonte roca	50.138,55
	Terraplén	159.602,00
	Excavación tierra vegetal	79.398,10
	Base	12.492,80
	Subbase	21.157,00
	Hormigón en firme	2.228,60
<b>4</b>	<b>M<sup>3</sup>zanjas</b>	
	Desmonte	13.292,15
	Relleno	10.009,58
	Arena	2.885,26
<b>5</b>	<b>M<sup>2</sup>Hidrosiembra</b>	
	Viales	99.776
	Plataformas	23.327
	Total	123.103
	<b>ESTIMACIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
	<b>DESMONTE TERRAPLÉN (M<sup>3</sup>)</b>	81.467,32
	Considerando un esponjamiento de 1,25 y que el 10% va al vertedero (90% será reutilizado en obra), se gestionarán aproximadamente las siguientes cantidades, considerando una densidad de 1700 kg/m <sup>3</sup> :	10.183,41
		17.311,81 Tn a gestionar en vertedero

### 3.9.- RESUMEN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anexo III se desarrolla la gestión de residuos del proyecto en fase de construcción.

#### 3.9.1.- Fase construcción

A partir de las estimaciones realizadas a partir de los datos obtenidos en la cuantificación de los residuos totales resultantes de la construcción de otros parques eólicos, la previsión de generación de residuos de construcción y demolición para la obra del Parque Eólico "Guadalopillo II" es la siguiente:

GESTIÓN DE RESIDUOS	Medición	Unidades	Coste unitario	Coste total
Residuos peligrosos de acuerdo a estudio de gestión de residuos	16,98	m <sup>3</sup>	1.500	25.474,06 €
Hormigón de acuerdo a estudio de gestión de residuos	112,77	m <sup>3</sup>	7,04	793,89 €
Cartón de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,11	m <sup>3</sup>	13,36	1,47 €



Madera de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,53	m <sup>3</sup>	13,36	7,08 €
Plástico de acuerdo a estudio de gestión de residuos	1,28	m <sup>3</sup>	23,36	29,90 €
Metal de acuerdo a estudio de gestión de residuos	4,92	m <sup>3</sup>	13,36	65,73 €
Especial de acuerdo a estudio de gestión de residuos	0,06	m <sup>3</sup>	15,00	0,90 €
Tierras limpias y materiales pétreos de acuerdo a estudio de gestión de residuos	10.183,41	m <sup>3</sup>	6,55	66.701,37 €

### **Tierras y pétreos procedentes de excavación.**

#### **17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos**

Corresponde a las tierras sobrantes de las excavaciones necesarias.

Cimentaciones:

*Estimación residuos procedente excavación de cimentaciones*

Cimentaciones	M3
Aerogeneradores	7.990
Torre meteorológica	41,94
Zanjas	-

Zanjas existentes en la implantación:

*Estimación residuos procedente excavación de zanjas*

Zanjas	M3
BTTipo 1C,2C,3C,4Cy BT	3.282,57

Viales existentes en la implantación:

*Estimación residuos procedente excavación de viales*

Viales	M3
Viales	7.526,50

Plataformas:

*Estimación residuos procedente excavación de plataformas*

Plataformas	M3
Plataformas	62.626,31

Residuos resultantes del movimiento de tierras:

*Estimación residuos procedente movimiento de tierras*

Movimiento de tierras	M3
-----------------------	----

Desmante - Terraplén	81.467,32
----------------------	-----------

Considerando un esponjamiento de 1,25 y que el 10% va al vertedero (90% será reutilizado en obra), se gestionarán aproximadamente las siguientes cantidades, considerando una densidad de 1700 kg/m<sup>3</sup>:

*Estimación residuos procedente excavación*

	M3	Tn
17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos	10.183,41	17.311,81

### RCD resultantes de la ejecución de la obra.

#### RCD de naturaleza pétreo

#### 17 01 01 Hormigón

El hormigón que se genera como residuo será el sobrante del hormigonado de las cimentaciones:

*Estimación residuos hormigón cimentaciones*

Cimentaciones	M3
Aerogeneradores	6.920,00
Torre meteorológica	41,94
Zanjas	556,00

Siendo el esponjamiento del hormigón de 1,50 veces el volumen y la densidad de 2400 kg/m<sup>3</sup>. Considerando que se produce un residuo del 1%:

*Estimación residuos hormigón cimentaciones total*

	M3	Tn
17 01 01 Hormigón	112,77	270,65

Residuo de desbroce

Residuos vegetales procedentes del desbroce del terreno			
		M <sup>3</sup>	Tn
02 01 07	Residuos de la silvicultura	7.554,93	10.954,65

### 3.9.2.- Fase explotación

Cuantificación y valoración económica referida al periodo de un año.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN					
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t/año)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
<b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	0,018	2,50	0,045
Hormigón	17 01 01	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	0,000	7,78	0
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	17 01 07	Restos mezclados de hormigón de limpieza de canaletas y sobrante proveniente de vallado, losas de cimentación de inversores, canalización subterránea	0,000	7,50	0
Madera	17 02 01	Procedente de elementos estructurales de madera y palés,	0,018	2,75	0,0495
Plástico	17 02 03	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	0,018	3,00	0,054
Chatarra	17 04 01	Restos conductores de cobre	0,018	7,00	0,126
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños	1,500	20,80	31,2

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN					
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t/año)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>					
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación,	0,045	327,7	14,7465
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales, Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación,	0,270	327,7	88,479
Aerosoles	16 05 04*	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles)	0,009	327,7	2,9493
Aceites de Motor sintético, caja de engranajes y aceites lubricantes	13 02 06*	Aplicación de productos de mantenimiento a elementos de la instalación	1,098	327,7	359,8146
Aceites Hidraulicos sintéticos.	13 01 11*	Aplicación de productos de mantenimiento a elementos de la instalación	0,090	327,7	29,493
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	En trabajos de mantenimiento de elementos de la instalación	0,090	1600	144
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*	En trabajos de mantenimiento de elementos de la instalación	0,050	327,7	16,385
Baterías de Plomo	16 06 01*	En trabajos de mantenimiento de elementos de la instalación	0,027	327,7	8,8479
<b>Total</b>					<b>696,1898</b>

### 3.9.3.- Fase desmantelamiento

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO					
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
<b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>					
Envases de papel y cartón	15 01 01	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	0,090	2,5	0,225
Envases de plástico	15 01 02	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales	0,018	3	0,054
Envases de madera	15 01 03	Embalajes de material de equipos de estructuras, inversores, otros equipos y materiales. Palés.	1,800	2,75	4,95
Hormigón	17 01 01	Restos de hormigón de zapatas	6.228,000	7,78	48.453,84
Madera	17 02 01	Procedente de elementos estructurales de madera y palés.	0,900	2,75	2,475
Plástico	17 02 03	Restos de tubo corrugado	0,450	3	1,35
Hierro y acero	17 04 05	Restos estructura de módulos. Procedentes de los perfiles estructurales y de la las armaduras de las estructuras de HA.	37,750	7	264,25

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO					
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
Cables desnudos	14 04 11	Cables sobrantes del desmantelamiento	2,300	10	23
Restos asimilables urbanos	20 03 01	Restos de comida del personal en obra. Residuos de oficina de obra.	0,020	10	0,2
Lodos de fosas sépticas	20 03 04	Recogida de efluentes de baños, vestuarios e instalaciones auxiliares	117,000	20,8	2433,6
RESIDUOS PELIGROSOS					
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10*	Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	1,200	327,7	393,24
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas	15 02 02*	Limpieza y retirada de vertidos accidentales. Aplicación de productos químicos en elementos de la instalación.	0,990	327,7	324,42



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO					
Residuo	Código LER	Actividad origen	Peso (t)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
por sustancias peligrosas					
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	17 05 03	Aplicación de productos químicos y pinturas en elementos de la instalación (aerosoles).	0,478	327,7	156,64
<b>Total</b>					<b>52.058,25</b>

### 3.10.- UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En relación al consumo de recursos, se indica a continuación una estimación de los principales:

#### Fase de construcción

##### Suelo:

El parque eólico afecta a una superficie aproximada de **406.838,46m<sup>2</sup>**. Se ha tratado de utilizar caminos existentes para minimizar el impacto en la zona.

##### Consumo de energía:

Las principales necesidades se refieren a consumos de energía eléctrica para el correcto funcionamiento de la maquinaria de obra, sin necesitarse conexiones adicionales con las redes de suministro existentes, realizándose todas las revisiones de tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos/maquinaria en talleres especializados. Los aprovisionamientos de combustible y limpieza se realizarán sobre una zona debidamente habilitada.

##### Consumo de agua:

Las principales necesidades de agua para limpieza, riegos periódicos para eliminación de polvo se realizarán sin necesidad de conexión a redes de suministro existentes.

### Generación de residuos:

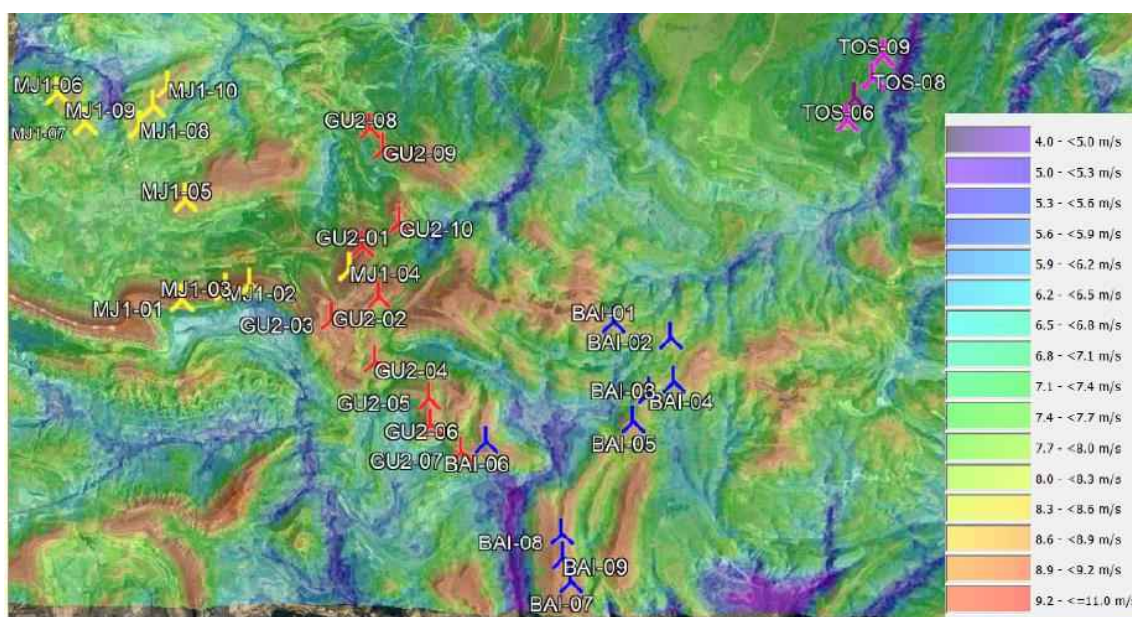
Durante la fase de construcción, se generan residuos que quedan detallados en el Anexo III. Los cambios de aceites, reparación de maquinaria o limpieza de hormigoneras se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, alejadas de los cauces de barrancos, arroyo o cualquier otro punto de agua. En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio. Todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial o residuo. Los residuos generados se almacenarán de manera separada de acuerdo a su clasificación y condición. Se adoptarán todas las medidas necesarias para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.

Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido ni conexión alguna con red de saneamiento.

### **Fase de explotación**

#### Consumo de energía

Se indica en la tabla siguiente el recurso eólico consumido estimado para el parque eólico y la producción anual neta ( $P_{50}$ )



P.E. GUADALOPILLO II	Pérdidas Totales [%]	Producción Anual P <sub>50</sub> [MWh/año]	Horas Equivalentes P <sub>50</sub> [h/año]
GU2-01	12.1	18682	3736
GU2-02	14.0	17969	3594
GU2-03	10.5	18345	3669
GU2-04	12.1	16965	3393
GU2-05	11.7	16723	3345
GU2-06	12.9	18038	3608
GU2-07	12.7	17723	3545
GU2-08	9.7	16460	3292
GU2-09	14.2	15728	3146
GU2-10	13.0	16656	3331
<b>PARQUE</b>	<b>12.3</b>	<b>173289</b>	<b>3466</b>

Mapa recurso eólico. Fuente proyecto técnico.

#### Consumo de agua:

En lo que respecta al abastecimiento y evacuación de agua, puede decirse que el PE GUADALOPILLO II no tiene necesidad de dotarse de servicios básicos de suministro. La instalación no requiere red de suministro de agua, puesto que no consume agua para su funcionamiento. Además, no necesita red de saneamiento pues no produce aguas residuales.

#### Resumen de recursos estimados

En base a parques construidos y en funcionamiento por el promotor se han realizado unas aproximaciones de consumos en fase de construcción y explotación que se muestran en la siguiente tabla.

PARQUE	DATOS PROYECTO				CONSUMOS ESTIMADOS			
	Nº EMPLEOS / DÍA CONST	Nº EMPLEOS / DÍA EXPL	SUPERFICIE OCUPACIÓN PROYECTO	ENERGÍA P50 MW/h	CONSUMO AGUA CONST	CONSUMO AGUA CONST/RIEGOS (0,5 M3 /DÍA)	CONSUMO AGUA EXPL	CONSUMO ENERGÍA
<b>GUADALOPILLO II</b>	2.758,0	213,0	406.838,5	173.289,0	10.625,0	85,0	13.312,5	433,2

### 3.11.- HUELLA DE CARBONO

El estudio de la Huella de Carbono de la generación de electricidad del parque eólico "Guadalopillo II" se propone bajo el enfoque de Huella de Carbono de Producto, lo que requiere considerar su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesamiento 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 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.

Como se ha expuesto los principales componentes de un parque eólico terrestre son góndola; palas; rotor; multiplicador y generador; torre; transformador; cimentaciones; cables de conexión; subestación.

Basándonos en el modelo de aerogenerador a instalar del modelo GE158-5.5 MW y los datos de Declaración Ambiental de Producto de modelos similares, vemos que la Huella de Carbono del aerogenerador seleccionado para los proyectos es del orden de: **7,03 gCO<sub>2</sub>e/kWh**.

Según el documento de Emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la generación de electricidad en España de Red Eléctrica de España (mayo de 2020), se estima que en 2019 para producir en España 1 MWh de energía eléctrica se emiten 190 kg de CO<sub>2</sub> equivalente teniendo en consideración el mix energético español actual.

Atendiendo a los datos expuestos en el documento IPCC: *Fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático resumen para responsables de políticas y resumen técnico*, la generación de energía eólica se considera una energía limpia, aunque la producción también supone alguna emisión. Para la energía eólica las emisiones de CO<sub>2</sub>eq/kWh se encuentran entre un mínimo de 2 kg CO<sub>2</sub>eq/MWh y un máximo de 81 kg CO<sub>2</sub>eq/MWh, siendo de 12 kg CO<sub>2</sub>eq/kWh las emisiones producidas en el percentil 50 de la energía eólica.

La Huella de Carbono en los parques eólicos es 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.

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 aerogeneradores y la fase de construcción de los parques estimada en un 84 y 85 % del valor total, con un valor absoluto de esta fase de 3,36 y 4,25 gCO<sub>2</sub>eq/kWh. 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%.

La Huella de Carbono en la fase de desmantelamiento y fin de vida útil se considera negativa ya 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.

Para calcular el CO<sub>2</sub>eq ahorrado, se parte de los datos de horas equivalentes y producción estimada.

PE	POTENCIA MW	HORAS EQ	Producción Anual MWh	Modelo GE158- 5.5 MW (7,03 gCO <sub>2</sub> e/kWh)	Huella de carbono Teq CO <sub>2</sub>
<b>GUADALOPILLO II</b>	49,4	3.608	180.376,00	63,14	11.389,33

## **4.- INVENTARIO AMBIENTAL**

El objeto del inventario ambiental es evaluación del medio receptor con objeto de definir el estado pre-operacional de referencia que nos permita delimitar las alteraciones potenciales que ocasionará la puesta en marcha del proyecto, estableciendo asimismo las características de ese medio receptor y su capacidad de acogida. Se trata de inventariar todos los factores del medio, que pudieran resultar afectados por la ejecución del proyecto, tanto en su fase de construcción como de explotación. Incluiremos, por tanto, un estudio del medio físico, del medio biótico y del medio sociocultural del entorno afectado.

### **4.1.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA**

El proyecto se ubica dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, Comarca de Cuencas Mineras, términos municipales de Aliaga, Palomar de Arroyos, Castel de Cabra y Cañizar del Olivar, provincia de Teruel, en los parajes Pardina, Cañada Amarga, Suertes Altas, Huergo y Cabezo del Molino, a unos 1,1 Km al NW del núcleo de Cirujeda, a 3,2 Km al SE de Castel de Cabra y a 2,2 Km al W del núcleo urbano de La Cañadilla. El núcleo urbano de Aliaga se localiza a 7,9 Km al SW.

*Ver plano de situación*

### **4.2.- CLIMATOLOGÍA**

El clima es un factor condicionante del medio físico, que ejerce un gran papel en la modelación del suelo, en la distribución geográfica de las especies y en la tipificación ecológica de los bosques.

El área de estudio se enmarca en el Sector Central de Aragón ya en el espacio intrasierras ibéricas. El clima de esta zona es de tipo submediterráneo continental frío, con temperaturas medias anuales de 10-11°C y precipitaciones anuales de entre 450 y 500 mm, con entre 50 y 60 días de precipitación al año.

La oferta de datos termopluviométricos en la zona es reducida, aunque se consideran representativos y suficientes para la exactitud requerida por el estudio, pues sólo se emplean como datos orientativos para caracterizar el medio. Se han utilizado los datos de la Estación Termopluviométrica de Aliaga (fuente: Sistema de Información Geográfico Agrario, SIGA), a unos 7,3 Km al SW de la zona de estudio. Los datos de esta estación son los siguientes:



Nombre	ALIAGA
Clave	9557
Provincia	Teruel
Tipo	ESTACIÓN TERMOPLUVIOMÉTRICA
Altitud	1120
Latitud	40°41'
Longitud	00°40'
Orientación	W

A continuación se presentan los datos recopilados para la estación seleccionada. Los parámetros utilizados en las tablas y sus abreviaturas son los siguientes:

Ti – Temperatura media mensual

Mi – Temperatura media mensual de las máximas absolutas

mi – Temperatura media mensual de las mínimas absolutas

Pi – Precipitación media mensual

ETP– Índice de evapotranspiración anual (Thornthwaite)

Temperatura media estacional y anual (°C)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
6,90	17,20	9,40	1,60	8,80

Pluviometría media estacional y anual (mm)				
Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
136,50	137,40	113,70	75,30	462,80

	Ti	Mi	mi	Pi	ETP
Enero	1,10	12,80	-10	20,50	4
Febrero	1,90	14,80	-10,10	18	7,30
Marzo	4,10	18,80	-7,70	29,30	20
Abril	6,20	20,90	-4,70	45,40	33,30
Mayo	10,40	24,70	-1,20	61,80	63,30
Junio	14,50	28,90	1,90	53,50	90,20
Julio	18,60	32,50	5,70	44,10	118,80
Agosto	18,50	32,30	5,60	39,80	110,20
Septiembre	14,70	27,90	2,40	39,20	76,40
Octubre	9,50	23,30	-1,60	44,60	44,70
Noviembre	4,10	17,50	-6,60	29,90	16,10
Diciembre	1,80	13	-10,20	36,80	6,60
Año	<b>8,80</b>	<b>33,30</b>	<b>-12,80</b>	<b>462,80</b>	<b>590,90</b>

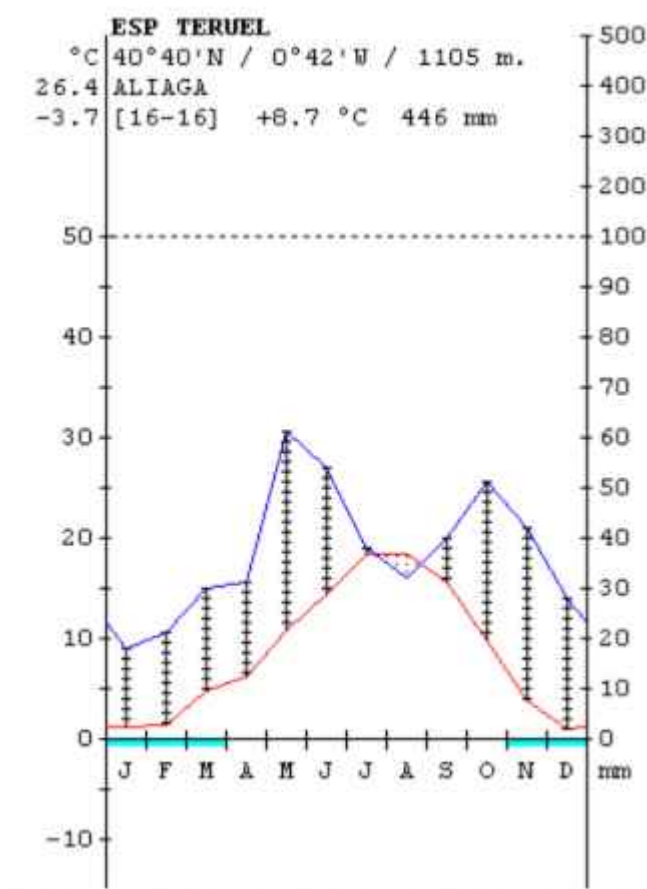


Diagrama Walter-Lieth para los datos de la estación de Aliaga. Fuente: [www.ucm.es/info/cif](http://www.ucm.es/info/cif)

Los meses de mayor precipitación resultan ser los de mayo y junio, mientras que los más secos son los de enero y febrero. Por otro lado, las temperaturas más elevadas se registran en los meses de julio y agosto y las más frías en enero y diciembre. Esto se refleja con la existencia de primaveras y veranos húmedos y bastante cálidos e inviernos fríos y secos, con un periodo de heladas de 8 meses (de octubre a mayo), un periodo árido de 2,5 meses.

Atendiendo al diagrama ombrométrico de Walter-Lieth nos encontramos en el piso bioclimático supramediterráneo superior. Los inviernos son particularmente rigurosos y largos en estos territorios y los principales valores termoclimáticos de este piso son: temperatura media anual (T) entre 8 y 15° centígrados, media de las mínimas del mes más frío (m) entre 1 y 4° centígrados bajo cero, media de las máximas del mes más frío (M) entre 2 y 9° centígrados, índice de termicidad (It) entre los valores 60 y 210. Se pueden producir heladas desde los meses de septiembre a junio, en particular en el horizonte superior del piso. El ombroclima es muy variable, ya que oscila desde el

seco inferior al hiperhúmedo, lo que condiciona una enorme variación en la vegetación.

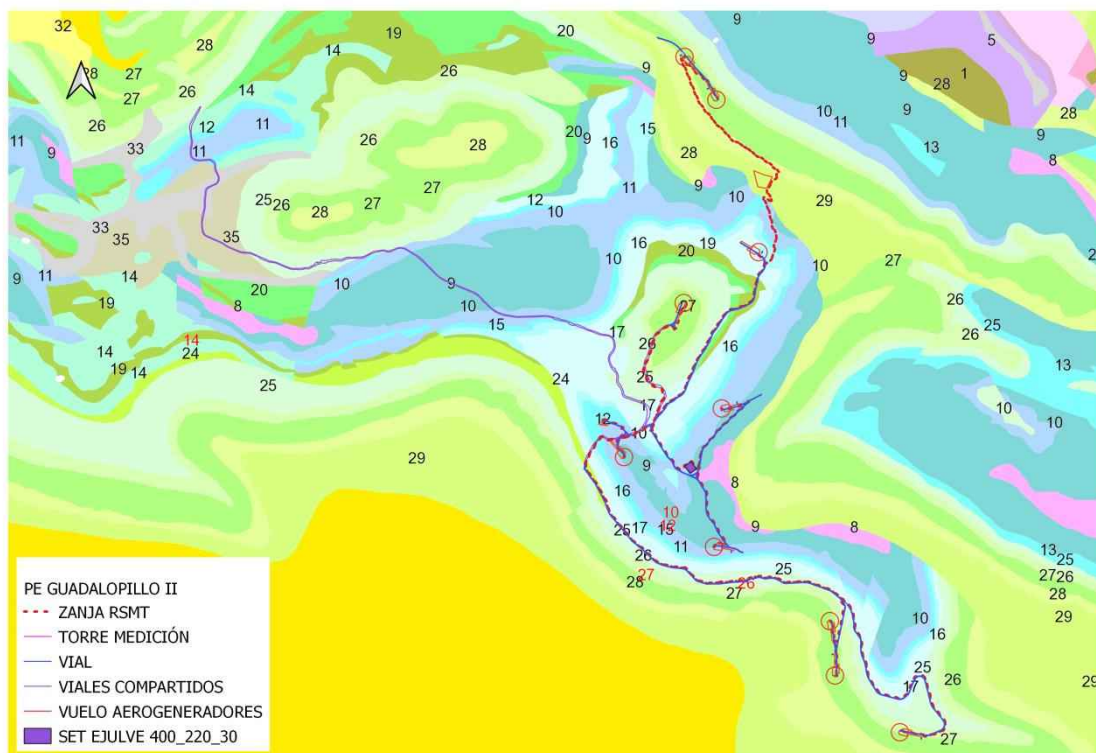
### 4.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

#### 4.3.1.- Geología

El área de estudio queda enmarcada dentro del mapa geológico de escala 1:50.000 de la serie Magna del IGME con número 518 - Montalbán, al sur del mismo.

Los materiales de la zona de estudio pueden agruparse en dos unidades bien diferenciadas: los materiales del Jurásico y Cretácico (inferior y superior), que se encuentran fuertemente plegados y los materiales del Terciario superior (Keuper). Ambas unidades se ponen en contacto a través de una discordancia angular.

Destaca en toda la zona de estudio los plegamientos formando una serie de anticlinal sinclinal en la parte este de la poligonal.



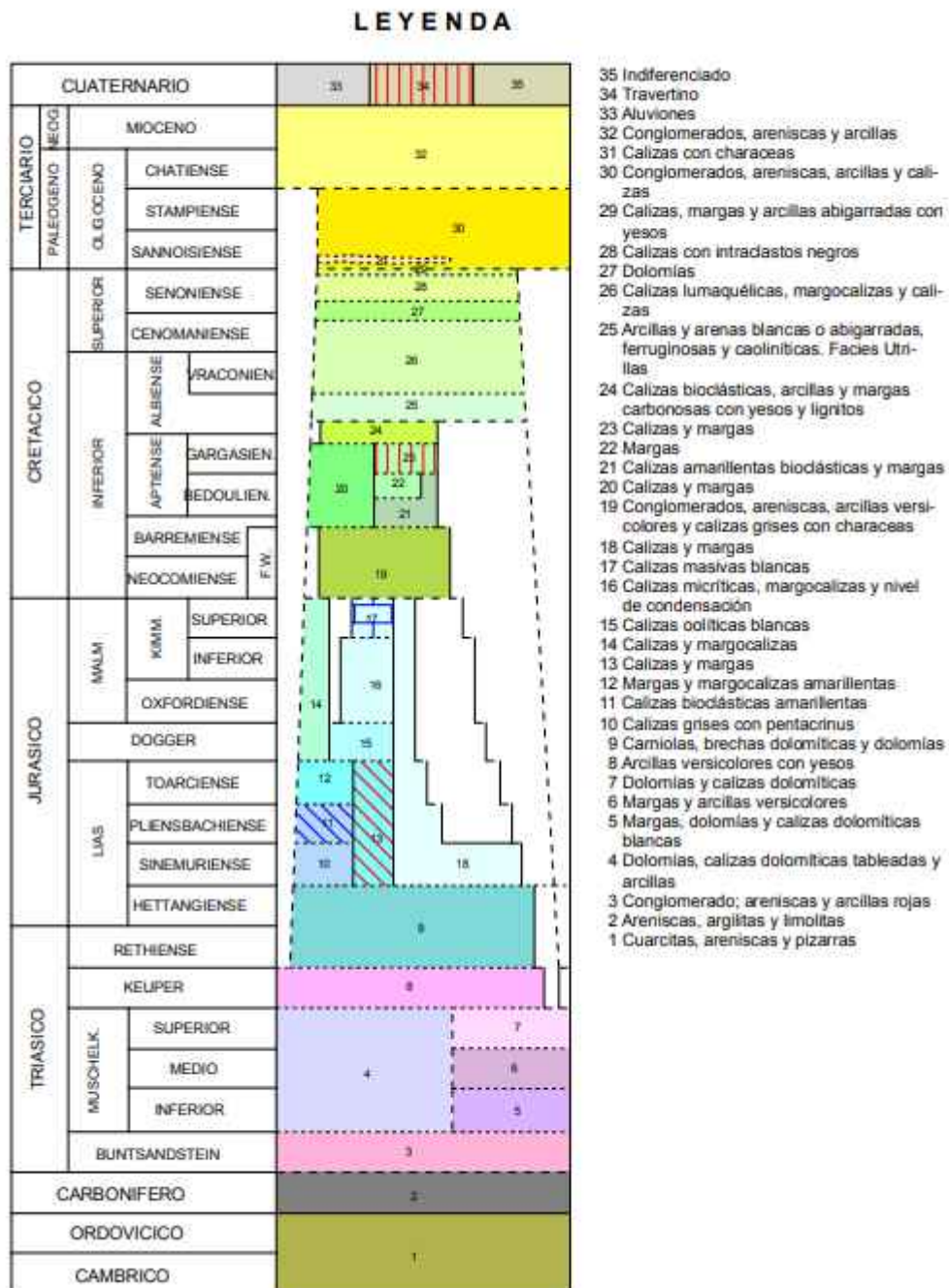


Imagen del ámbito geológico del proyecto Fuente IGME. Elaboración Propia.

La litología de los materiales en el ámbito de implantación del proyecto es:

## **JURASICO**

Carniolas, brechas dolomíticas y dolomía (9) (RHETIENSE-HETTANGIENSE)  
(Ubicados aerogeneradores GU2-3, GU2-4. Ubicación de viales y canalizaciones).

Su potencia es variable, oscilando de unos 50 m., en el anticlinal del Arroyo de los Anchos 200 m., en las sucesivas escamas que hay al sur de Ejulve.

La litología asociada a esta formación es de dolomías amarillentas, unos 100 m, calizas dolomíticas sacaroideas, de tonos rosados a grisáceos, muy masivas, 50 m y dolomías grises con pátina amarillenta; bien estratificadas, en bancos de 40 a 60 cm. en la base y que hacia el techo se van haciendo masivas, 25 m.

Calizas grises con pentacrinus (10) (SINEMURIENSE) GU2-2, (Ubicación de viales y canalizaciones, SET).

Sobre las dolomías aparece una serie que de poca potencia de calizas litográficas (micritas y biomicritas) con algún nivel oolítico (oosparitas), de color crema con pátina gris; muy bien estratificadas. Una característica que permite diferenciar estas calizas es la presencia de gran cantidad de artejos de crinoides.

La potencia es de 20 a 30 m.

Calizas masivas blancas (17) Calizas micríticas, margocalizas y nivel de condensación (16): GU2-10

Calizas micríticas, margocalizas y nivel de condensación (16)

Calizas oolíticas blancas (15) (Ubicación de viales y canalizaciones) Ubicación GU2-2. Torre Medición.

En el Oxfordiense.Kimmeridgiense Inferior, se encuentran unos 2 m de caliza detrítica amarillenta con restos orgánicos diversos (espongiarios), costras y un nivel de oolitos ferruginosos con fauna de Perisphincitidos del Oxfordiense Medio y Superior. Este nivel se ha incluido con el Kimmeridgiense Inferior, así sobre los niveles que representan al Oxfordiense, descansa una serie de unos 55 a 60 m, de calizas litográficas en niveles de 10 cm con intercalaciones centimétricas margosas que predominan hacia el techo de la formación.

En el Kimmeridgiense Superior se trata de calizas con intraclastos, Miliólidos y Dasycladáceas, de color blanco y con estratificación masiva. Su potencia es muy variable, ya que está recubierto transgresivamente por el "Weald" o el Albiense en facies "Utrillas" pero varía de 15 a 80 m.

Calizas bioclásticas amarillentas(11) (PLIENSBACHIENSE) (Ubicación de viales y canalizaciones)

Se pasa de calizas micríticas a calizas detríticas (biomicruditas y bioesparruditas) con alguna pasada margosa. Su color es amarillento, están muy bien estratificadas (niveles decimétricos) y poseen gran abundancia de fauna.

Su potencia es escasa, variando de 10 a 15 m.

Margas y margocalizas amarillentas (12) (TOARCIENSE)(Ubicación de viales y canalizaciones)

Está constituido por margas amarillentas con algún nivel margocalizo (biomicritas) intercalado. Posee gran abundancia de fósiles.

Las margas y margocalizas alcanzan una potencia de 30 m.

**CRETACIO INFERIOR**

Conglomerados, areniscas, arcillas versicolores y calizas grises con characeas (19)(Ubicación de viales y canalizaciones) (NEOCOMIENSE-BARREMIENSE)

Formada por arcillas, margas y areniscas de colores vivos, preferentemente violáceos o verdosos, siendo la potencia estimada de 115 m, como mínimo, ya que no aflora el muro.

Barremiense Superior: Calizas grisáceas con ostras, margas verdes y calizas con Charáceas y Ostrácodos (4 m). Margas verdes y violáceas, niveles calizos con Charáceas, Ostrácodo y Gasterópodos (15 m). Calizas grises con Charáceas, 4 m. Conglomerado poligénico (1,85 m), arcillas, margas y areniscas versicolores, alternando niveles de calizas grises con Charáceas, en bancos de 0,4 a 1 m., 29 m. Conglomerado poligénico (0,80 m).

Calizas y margas (20) (APTIENSE) (Ubicación de viales y canalizaciones)

Formación Ártolos: Alternancia de margas, con pequeños ripples de oscilación y corriente, y calizas nodulosas o tabulares, con restos de foraminíferos bentónicos, ostréidos y otros moluscos.

Arcillas y arenas blancas o abigarradas, ferruginosas y caoliníticas. Facies Utrillas (25) (ALBIENSE). (Ubicación de viales y canalizaciones)

La granulometría de las arenas varía mucho, encontrándose todos los intermedios entre arena muy gruesa y muy fina. El componente principal es el cuarzo, igualmente hay feldespato en porcentaje variable. También se encuentran fragmentos de lignito y pequeñas intercalaciones de arcillas. Las arenas muestran generalmente estructuras entrecruzadas, siendo el grado de cementación muy variable, siendo el más común el carbonatado. A menudo existen impregnaciones de óxido de hierro. Las arcillas varían de color entre el color gris pálido a crema, también rojo, violeta, verde. El origen de estas formaciones presumen un origen fluvial.



Calizas lumaquelicas, margocalizas y calizas (26) (ALBENIENSE-CENOMANIENSE).  
(Ubicación de viales y canalizaciones)

Petrográficamente varían entre dolomicritas, colomicrosparitas, calizas dolomitizadas.

### **CRETÁCICO SUPERIOR**

Dolomías (27): GU2-05, GU2-06, GU2-09, GU2-08, Arcillas y arenas blancas o abigarradas, ferruginosas y caoliniticas. Facies Utrillas (25): GU2-7(SENONIENSE).

Calizas con intraclastos negros (28): Calizas, margas y arcillas abigarradas con yesos (29). (Ubicación de viales y canalizaciones).

Formación Mosqueruela: Alternancia de calizas y margas con ostréidos en la base y rudistas a techo, y calizas blanquecinas bien estratificadas.

Formación Barranco de Los Degollados: Dolomías masivas y calizas dolomíticas. No presenta apenas restos de estructuras sedimentarias ni restos fósiles, debido a la recristalización que sufrió durante la diagénesis.

Formación Órganos de Montoro: Sucesión de calizas detríticas y calizas micríticas de colores grises. En la base presentan restos fósiles de rudistas y gasterópodos y hacia techo presenta bioturbación por raíces y laminación algal.

Las calizas de cantos negros se trata de rocas del tipo brecha sedimentaria con matriz de micrita recristalizada. A su vez los fragmentos de brecha están formados por "lumps" en una matriz micrítica que posee las mismas características que la de los "lumps", Tampoco calizas micríticas con manchas de tipo dismicrita rellenas de esparita.

Encima de las calizas anteriormente descritas y a medida que subimos en la serie, se va acentuando el carácter margoso hasta que pasa a tramos margo-arcillosos y arenosos con yesos, de tonos a veces abigarrados ya en la parte superior. Todo este conjunto se presenta en facies Garumniense. La parte baja de esta formación correspondería a un Senoniense alto (Campaniense-Maastrichtiense), mientras que la parte superior pudiera llegar al Paleoceno (Daniense).

#### 4.3.2.- Geomorfología

Las formaciones geológicas del Geoparque del Maestrazgo se caracterizan por la riqueza y variedad de su relieve, fruto de una historia geológica particular, configurado por un encadenamiento de procesos desarrollados durante la sedimentación mesozoica, la Orogenia Alpina y la erosión cuaternaria, conformándose las estructuras geológicas presentes que se estructuran en torno a tres grandes unidades de relieve: las tierras elevadas de Gúdar, las sierras plegadas del norte y los piedemontes del tránsito al Bajo Aragón.

Los afloramientos de mayor superficie pertenecientes al Cretácico se encuentran al este de la provincia de Teruel, en las estructuras tabulares del Maestrazgo y formando alienaciones sinclinales al norte y al sur de la misma, predominando las calizas, pero también margas, areniscas, arcillas y carbón, siendo menos extensa las zonas en las cuales afloran materiales de los dos periodos anteriores (enclaves de arcillas y yesos del Triásico Superior y macizos calcáreos del Jurásico).

Los procesos geomorfológicos activos de la zona, que siguen modelando su paisaje en la actualidad, son los siguientes:

- Procesos gravitacionales y movimientos en masa en las laderas de pendientes más elevadas, como en el caso de las laderas escarpadas de taludes de los estrechos de algunos ríos comarcales, donde se producen frecuentes caídas de roca y deslizamientos, así como en zonas de mayor energía del relieve, características en toda la zona de estudio
- Procesos de arroyada superficial, donde las precipitaciones torrenciales, de elevada intensidad, producen arroyadas repentinas que movilizan material del suelo, creando regueros, acarcavamientos, pequeños conos de deyección, etc.
- Procesos geomorfológicos activos debidos a la actividad humana. Este agente geológico, que es sin duda el más eficiente moviendo tierras a nivel global, en el momento actual, configura aquí paisajes agrícolas, desmontes y terraplenes a lo largo de infraestructuras lineales, remodelados de detalle de las superficies cultivadas (por laboreo agrícola), vertederos, huecos de explotación minera, escombreras...

#### 4.3.3.- Geotecnia

Se expone esta información obtenida del mapa geotécnico de España 1.200.000.

Nuestro proyecto se incluye en el conjunto de los depósitos jurásicos y cretácicos de .composición caliza predominante.

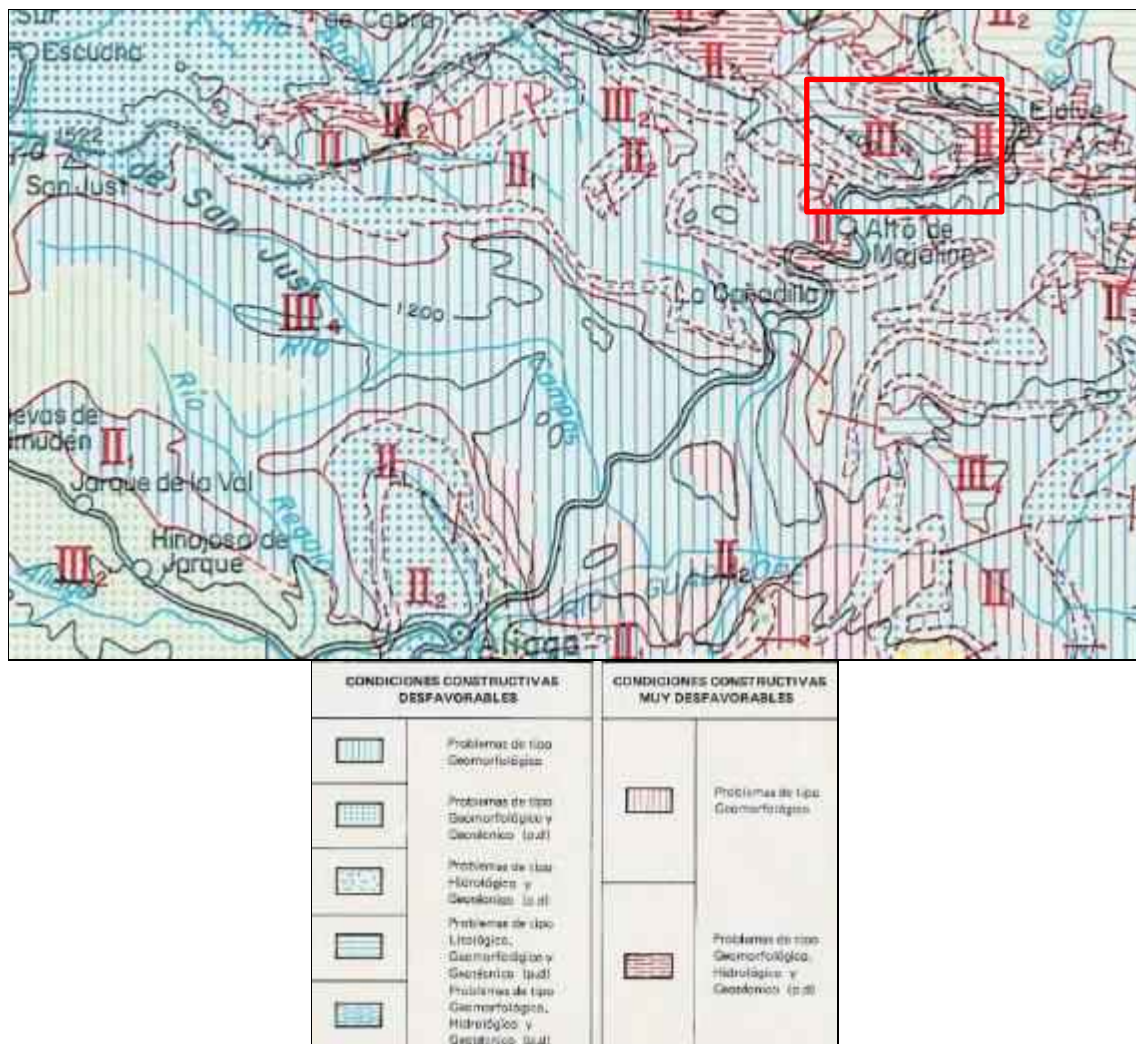
Se trata de zonas con relieve accidentado con unas características geotécnicas que presentan condiciones constructivas desfavorables de tipo geomorfológico:

- Está compuesta por calizas, dolomías y niveles arcillosos.
- Morfológicamente predominan los relieves abruptos, en ocasiones muy acusados. Los terrenos son estables existiendo focos de inestabilidad en las zonas arcillosas en las que se pueden producir pequeños deslizamientos y desprendimiento de bloques
- El comportamiento global de estos materiales es semipermeable o impermeable con drenaje favorable.
- Sus terrenos poseen, excepto en áreas arcillosas capacidad de carga alta e inexistencia de asientos.
- Es importante el riesgo de karstificación del material calizo.

En zonas próximas a la poligonal estudiada, al este de la misma en la Sierra de Sant Just se ha detectado la existencia de importantes grietas de tracción y deslizamientos en la vertiente norte de la Sierra de San Just.

Los factores que pueden influir de una manera más o menos determinante en la estabilidad de las laderas de la zona estudiada son los siguientes: elevada pendiente de la ladera; fracturación de las rocas; orientación de la ladera; características litológicas de los materiales; procesos de erosión diferencial de los niveles menos competentes; procesos de karstificación y meteorización de las fracturas preexistentes; escasez o ausencia de una cubierta edáfica y vegetal importante; posible influencia de la sismicidad natural o inducida por las explosiones en las minas; y posibles fenómenos localizados de subsidencia minera.

En el tipo de proyecto que nos ocupa se realizan campañas geotécnicas de detalle que identifican todas las características de los materiales en detalle y las actuaciones necesarias para la instalación del proyecto.



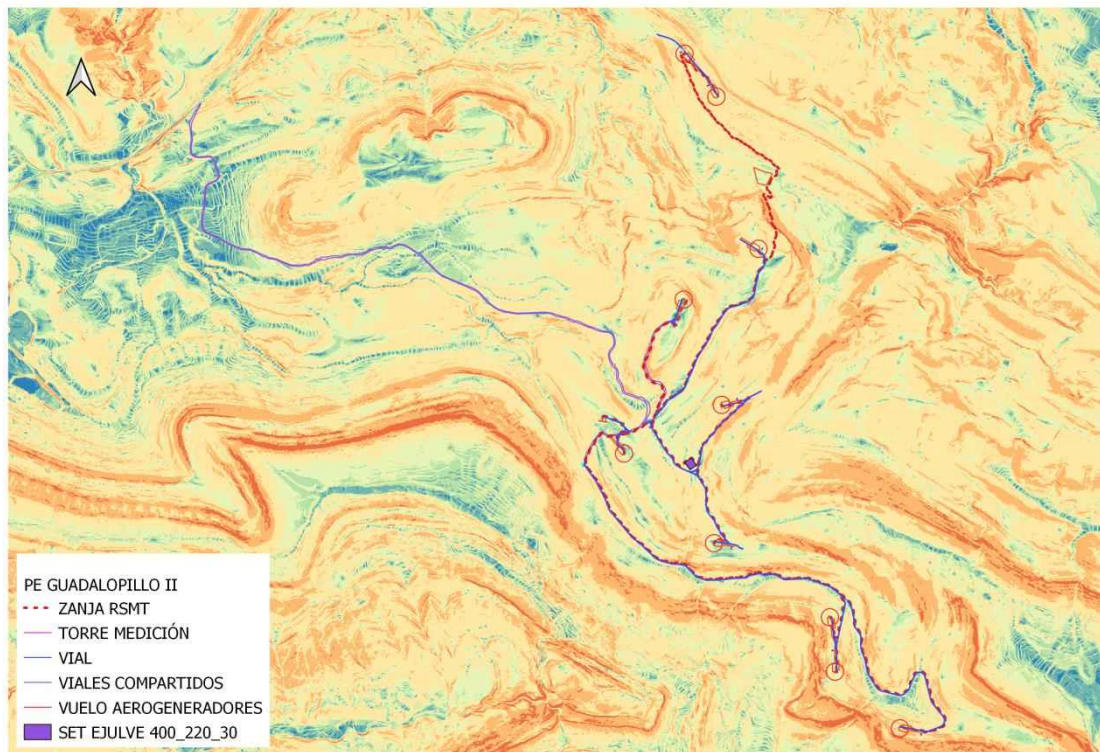
Mapa geotécnico de España 1.200.000. Área de estudio en recuadro rojo Fuente IGME.

#### 4.3.4.- Pendientes y riesgo de erosión

En el plano de pendientes, realizado a partir de los archivos mdt disponibles en el Instituto Geográfico Nacional (IGN), se puede observar como en el área de estudio predominan las pendientes fuertes superiores al 20% y en algunos tramos de la zona S con pendientes superiores.

Todo el ámbito de estudio se caracteriza por una orografía muy desfavorable siendo este uno de los principales condicionantes a la hora de evaluación de impactos.





**Imagen mapa de pendientes de la zona. Fuente IGN. Elaboración: propia.**

Según el mapa de erosión potencial, consultado en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos del Ministerio de Medio Ambiente donde se aporta información sobre la detección, cuantificación cartografía de los principales procesos de erosión en el territorio. El riesgo de erosión o erosión potencial se define como el efecto combinado de los factores causales de la erosión (lluvia, escorrentía, suelo y topografía) El ámbito de estudio presenta unos datos de erosión potencial muy elevados, siendo superiores en el ámbito Sur hasta por encima de los  $200 \text{ Tn ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$ , presentándose los valores más bajos en el ámbito NW.

Este dato implica que las tareas de restauración fisiográfica y revegetación se realicen atendiendo las indicaciones expuestas en el Anexo II.

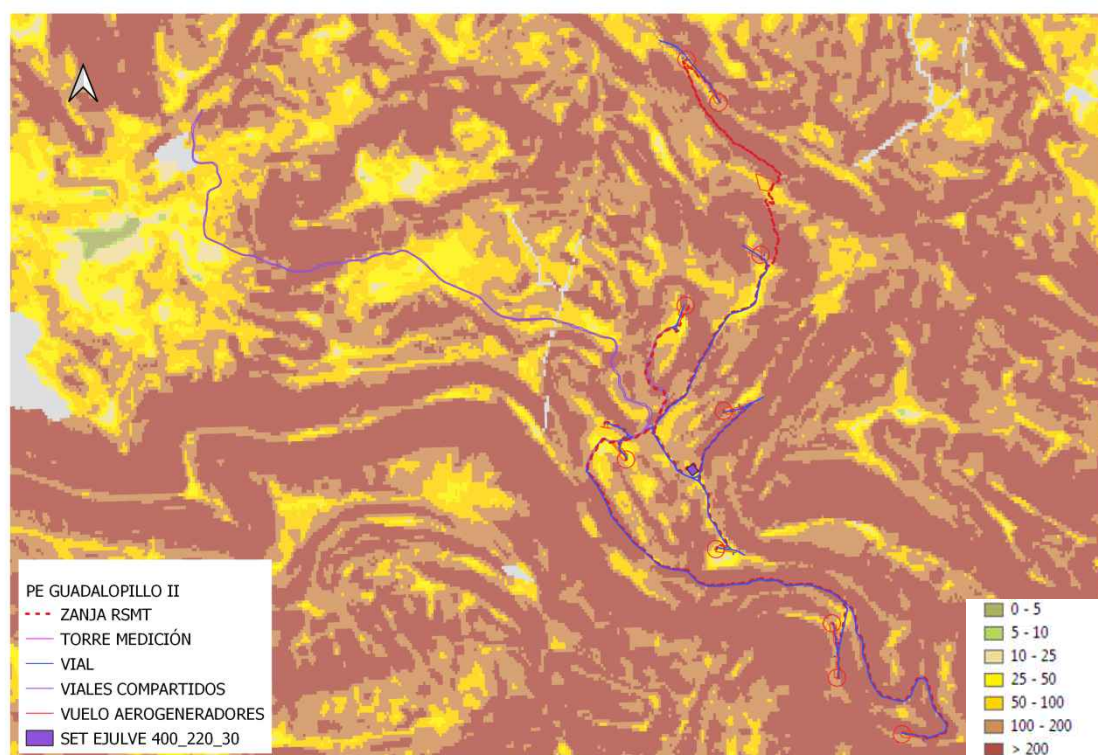


Imagen mapa de erosión potencial de la zona. Fuente IGN. Elaboración: propia.

#### 4.4.- SUELOS

Según el sistema Soil Taxonomy la clasificación edafológica del perfil sobre el que se asienta el parque eólico se corresponde con:

Orden	Suborden	Grupo	Asociación	Inclusión
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	Haploxeralf
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	Salorthid

La práctica totalidad se encuentra dentro de los suelos correspondientes al orden Inceptisol, que se caracteriza por tener uno o más horizontes en los cuales materiales minerales como carbonatos o sílice amorfa han sido alterados o removidos pero no acumulados hasta un grado significativo.

Corresponde a suelos jóvenes, medianamente evolucionados, con perfiles A/(B)/C, en los que se observa un horizonte de diagnóstico (B) cámbico, en el que dominan los efectos de los procesos edáficos (estructura, color, etc.) sobre los caracteres heredados del material originario.



Los Inceptisoles son suelos que tienen menos del 8% de arcilla en uno o más subhorizontes; y tienen en nuestra zona una o más de las siguientes características:

- Un epipedón ócrico, úmbrico, mólico o plágeno.
- Un horizonte cálcico, petrocálcico, gípsico o petrogípsico.

Dentro de los Inceptisoles se reconoce un único suborden, los Ochrept, que presentan un epipedón ócrico; o que tienen un epipedón úmbrico o mólico de menos de 25 cm de espesor y además un régimen de temperatura mésico o más cálido.

Dentro de los Ochrept se distingue únicamente el gran grupo de los Xerochrept, que se caracterizan porque tienen un régimen de humedad xérico.

Los Xerochrept Típicos son suelos que en líneas generales:

- No tienen moteados que tienen croma <2 dentro de los 75cm de la superficie del suelo.
- Tienen una saturación en bases (por  $\text{NH}_4\text{OAc}$ ) a 60% en alguna parte del suelo entre los 25cm y los 75cm bajo la superficie del suelo.
- Tienen un contenido de carbonato orgánico que decrece regularmente con la profundidad.
- No tienen contacto lítico dentro de los 50cm de la superficie del suelo.
- No tienen horizonte cálcico o material calcáreo suave pulverulento dentro de 1'50m de profundidad.
- No tienen una capa en los 75cm superiores de textura más fina que francoarenosa fina de 18cm de espesor.

Las asociaciones presentes son la Xerorthent y Salorthid. El primero son suelos poco evolucionados que presentan un epipedón ócrico, no presentes horizontes de diagnóstico y tienen un régimen de humedad xérico. Se localizan en lugares soleados, con escasa cobertura vegetal y expuestos a la erosión hídrica. La segunda asociación se compone de suelos muy salinos con horizontes de diagnóstico casi superficiales (>50 cm de profundidad). Propios de lugares húmedos de los desiertos, donde la ascensión capilar y la evaporación del agua producen una concentración de sales en dicha zona. De vegetación dispersa/escasa y preferentemente halofita y acostumbrada a la escasez de agua dada la presión ósmica de las sales disueltas que desecan el suelo.

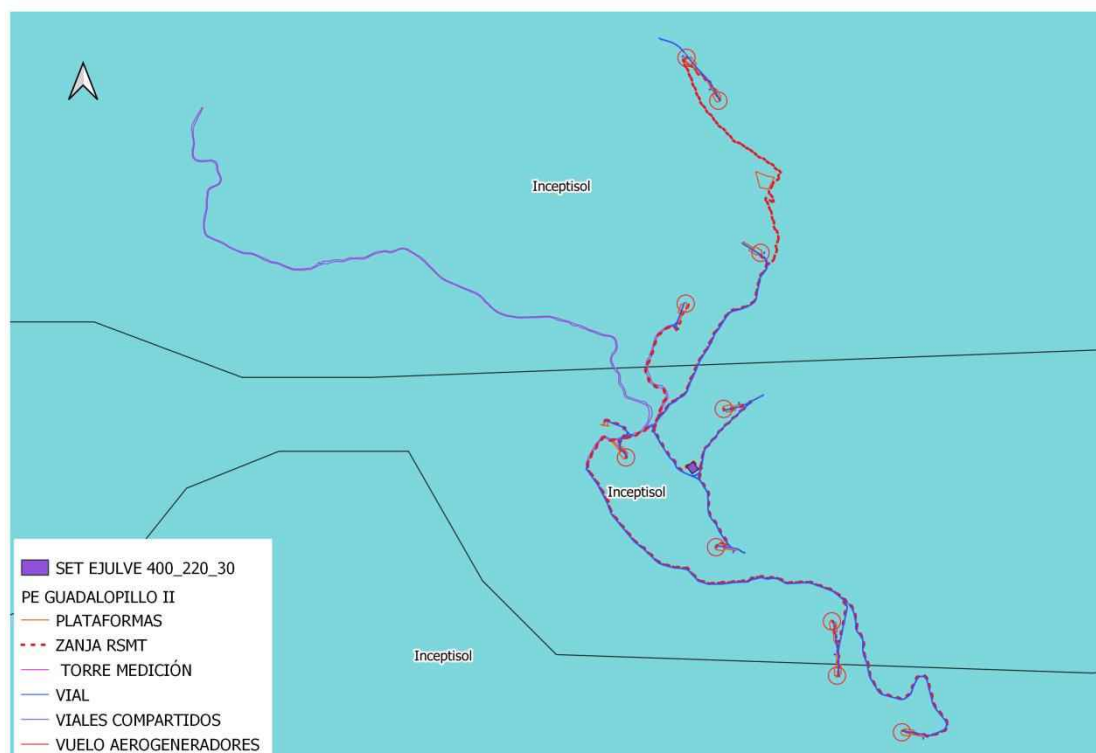


Imagen de tipos de suelos de Aragón. Clasificación Soil Taxonomy. Fuente SITAR.

#### 4.5.- HIDROLOGÍA

Hidrológicamente, el área de estudio se encuentra en el límite entre las cuencas de los ríos Guadalope y Martín.

En el ámbito de estudio no aparece ningún cauce principal. Destaca el Río de los Anchos ( o Río Ancho) afluente del río Martín y principal cauce de la zona

La divisoria de aguas está marcada por una red bastante densa de barrancos temporales hacia los ríos Martín al norte y Guadalope al sur.

##### Río Guadalope

El río Guadalope, perteneciente a la Cuenca Hidrológica del Ebro y afluente de éste por su margen derecha, tiene una longitud de aproximadamente 160 km ocupando una superficie de cuenca hidrográfica de 3.818 km<sup>2</sup>. Nace al pie del Puerto Sollavientos, a una altitud de 1.600 m, en las proximidades de la cabecera alta del río Alfambra. En él desembocan los ríos Aliaga, Pitarque ó Fortanete, Begatillo ó Bordón, Bergantes, Guadalopillo y Mezquín. El mayor afluente de los citados anteriormente es el Bergantes, en el que a su vez desembocan Celumbres y Cantavieja. En el río Guadalopillo desemboca el Alchozasa. La cuenca del río Guadalope pertenece en su

mayoría a la provincia de Teruel, quedando una pequeña parte de ella dentro de la provincia de Castellón.

Existe además una nutrida red de barrancos y arroyos que van a desembocar en este cauce. Los de mayor importancia son los siguientes (además de algunos innominados):

- Barranco de las Calzadas
- Barranco del Pozuelo:
- Barranco de la Fuente.

### **Río Martín**

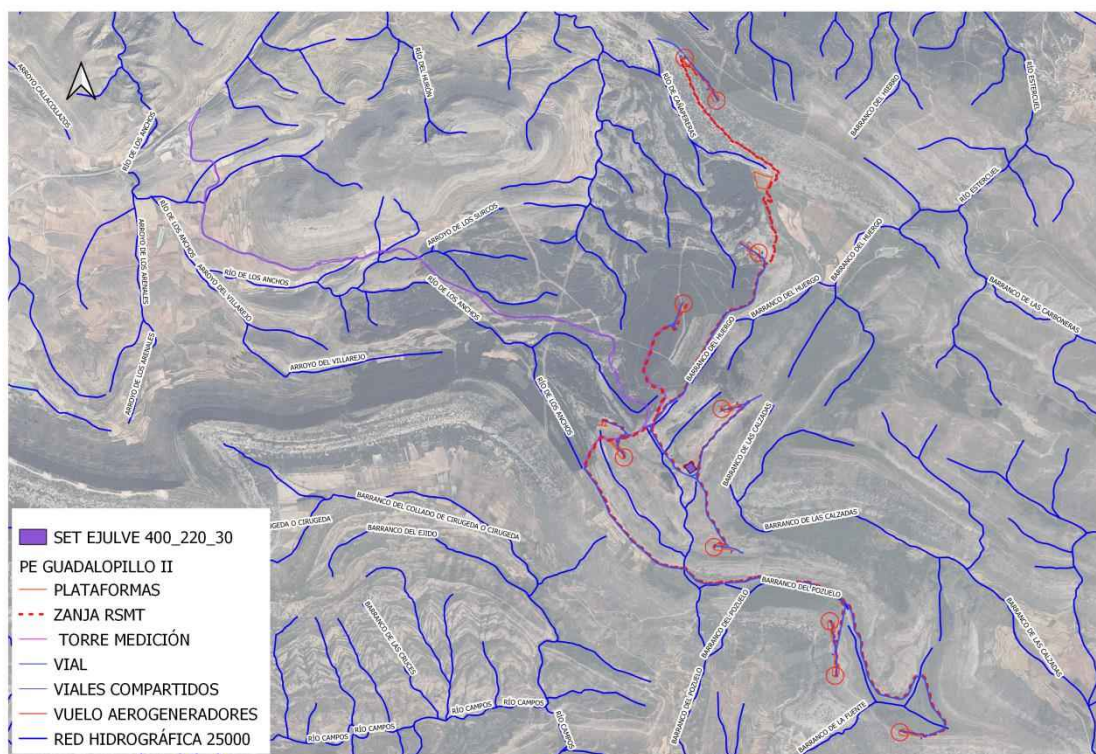
El río Martín es un afluente del río Ebro por su margen derecha. Su nacimiento está en la confluencia de las Sierras de Cucalón, Segura y Sant Just y está configurado por cuatro ríos: Segura, Fuenferrada (que juntos forman el río Vivel), Las Ramblas y Las Parras. A partir de la población de Martín del río, el río ya se ve perfectamente configurado, hasta su desembocadura en el Ebro en el municipio de Escatrón. El río discurre por territorios pertenecientes en su totalidad a la Comunidad Autónoma de Aragón, la mayor parte dentro de la provincia de Teruel y solo el último tramo en la provincia de Zaragoza. Nace a una altitud de 1.597 metros sobre el nivel del mar (msnm) y desemboca a 122 msnm, después de un recorrido que no supera por muy poco los 100 km. Su cuenca hidrográfica tiene 2.111 km<sup>2</sup>, y tiene una forma casi en ángulo recto, con una dirección en cabecera O-E, adquiriendo una dirección SO-NE a partir de la localidad de Montalbán. Sus afluentes son ríos de corto recorrido: Segura (16 km), Fuenferrada (11 km), Vivel (15 km), Ancho (15 km), Cabra (20 km), Radón (14 Km), Seco (11 km) y Escuriza (junto con el Estercuel, 35 km).

Las subcuencas donde se ubica el proyecto son:

- Río Guadalope desde el río Aliaga hasta el río Fortanete.
- Río Estercuel desde su nacimiento hasta el Embalse de Escuriza.
- Río Ancho desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Martín (final de la canalización de Montalbán).
- Río de los Anchos ( o Río Ancho) afluente del río Martín y principal cauce de la zona
- Río Escuriza desde su nacimiento hasta la población de Crivillén.

Los barrancos de la red hidrológica superficial presentes en el ámbito del parque son:

- Río de Cañapereras
- Barranco del Huergo Cruzamiento por vial y zanja eléctrica a las tres posiciones más septentrionales.
- Arroyo de los Surcos



**Imagen de las Cuencas hidrológicas de la zona en y barrancos. Fuente CHE. Elaboración: propia.**

Consultada la "Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación del Ebro (EPR1), en cumplimiento del artículo 7 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que traspone la Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007", puede observarse que la zona de actuación se encuentra fuera de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).

La afección directa por cruzamiento de viales/zanjas es la siguiente:

Elemento	Curso de agua
<b>Vial compartido/zanjas</b>	6 Innominados, Arroyo de los Surcos
<b>Vial acceso/zanjas</b>	4 innominados, Barranco del Pozuelo, Barranco de la Fuente

No se han detectado balsas de agua ni puntos de agua en el ámbito próximo a la implantación del parque eólico en proyecto.

#### **4.6.- HIDROGEOLOGÍA.**

Según información de la Confederación Hidrográfica del Ebro la zona de proyecto se sitúa sobre la Unidad Hidrogeológica U.H. 8.02 "Aliaga-Calanda" así como sobre la masa de agua subterránea nº 30250 (Código CHE: 092) denominada con el mismo nombre y la cual presenta contaminación de fuente puntual por sustancias peligrosas propuestas en las Normas de Calidad Ambiental (Indicativo de Impacto: Comprobado).

Esta unidad se corresponde con unos importantes acuíferos mesozoicos instalados en la cuenca del río Guadalope. Prácticamente todos los materiales calcáreos son acuíferos, en ocasiones colgados. La complejidad estructural influye directamente en el comportamiento del acuífero siendo por lo general complejo con distintas surgencias y relaciones entre cauces y acuíferas poco sencillas.

Los acuíferos identificados son calizas y dolomías del Muschelkalk, dolomías y calizas del Jurásico inferior y medio (hasta 400 m), 200 m de calizas del Malm, calizas del Barremiense-Aptiense (40 m); calizas y dolomías del Cretácico superior (180 m), Terciario continental detrítico y cuaternario aluvial. Las formaciones permeables del Jurásico, en general de gran continuidad litológica, constituyen un acuífero regional de gran espesor de carácter libre y con locales situaciones de confinamiento.

La recarga se realiza mediante infiltración por precipitaciones y aportes de la red fluvial a su paso por los materiales jurásicos. Las cubetas terciarias almacenan parte del recurso que lentamente van cediendo a los acuíferos infrayacentes.

Las formaciones Escucha, Utrillas y Wealdenses, en aquellas zonas donde afloran, actúan como acuitardos recargando las unidades cretácicas infrayacentes con agua procedente de las precipitaciones. El Jurásico actúa a nivel regional recargándose mediante las infiltraciones del agua de lluvia en sus afloramientos permeables y por las infiltraciones de los ríos Bordón y Pitarque fundamentalmente. La zona de descarga se realiza sobre las calizas del cretácico superior, el Guadalope en la zona del embalse de Calanda y en el río Bergantes. Otras descargas importantes se producen en la cola del embalse de Santolea, en la cabecera del Martín en las proximidades de Montalbán y en el alto del Guadalope.



No es un acuífero intensamente explotado, conteniendo importante actividad agrícola. Los cultivos predominantemente son de secano y en menor medida de regadío limitados a las áreas de influencia de los aluviales del Guadaloque, Guadalopillo y Bergantes.



Imagen de las unidades hidrogeológicas de la zona. Zona de estudio en rojo. Fuente CHE.  
Elaboración: propia.

#### 4.7.- VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

La vegetación se considera importante por sí misma a la hora de realizar un inventario, por ser un productor primario en casi todos los ecosistemas, por sus relaciones con el resto de elementos del medio, tanto bióticos como abióticos, y por ser componente relevante de los ecosistemas y paisaje.

A la hora de abordar el estudio de la vegetación de la zona de estudio lo haremos desde dos puntos de vista distintos:

- En primer lugar se realizará un estudio de la vegetación potencial de la zona, es decir, de los tipos de vegetación que existirían en la zona de no haber intervenido el hombre y que se vería conformada por la influencia de factores climáticos (temperatura y precipitación) y de factores relacionados con las características del suelo.
- En segundo lugar se estudiará la vegetación actual que realmente ocupa la zona de estudio. Este estudio se abordará desde el análisis de la flora que ocupa el lugar (especies presentes) para poder después estudiar la vegetación presente (forma en la que se agrupa la flora).



#### 4.7.1.- Vegetación potencial

Podemos definir como vegetación potencial de un territorio, el conjunto de comunidades vegetales que constituyen las cabezas de serie del mismo y que en ausencia total de actividad humana constituyen su cubierta vegetal.

La presencia de unas comunidades vegetales u otras viene determinada únicamente por tanto por factores climáticos, (a través de los regímenes de precipitación y temperaturas), y en menor medida por las características del suelo.

La vegetación potencial está integrada por comunidades climáticas de carácter climatófilo (zonales) y edafohigrófilo (azonales).

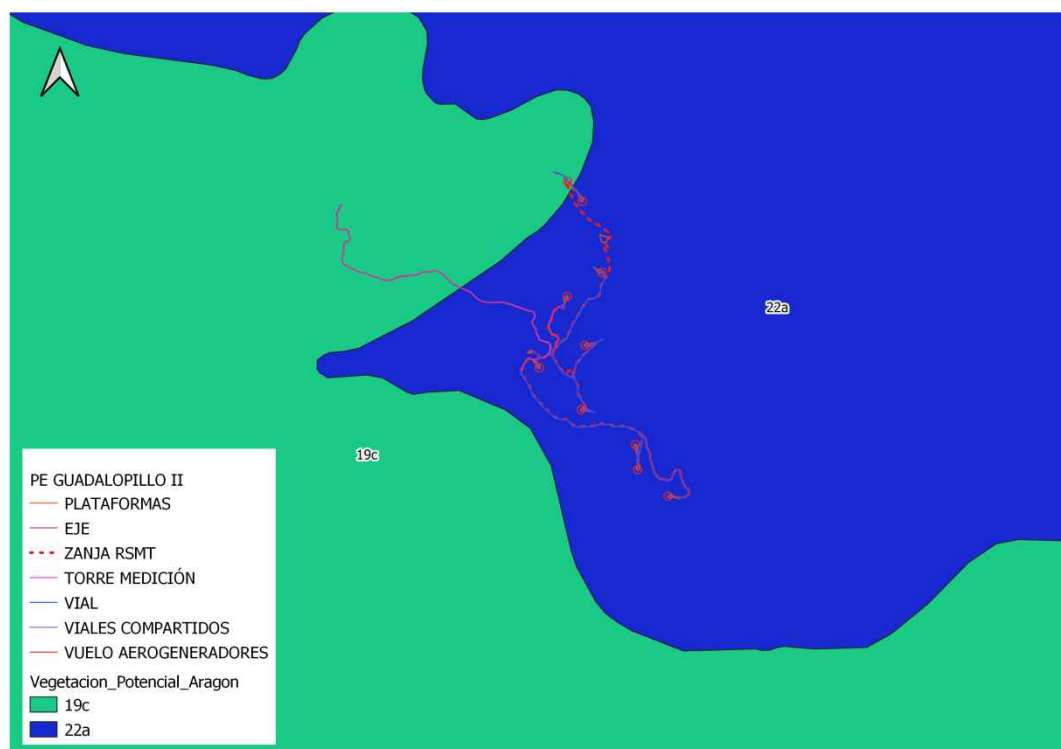
Bioclimatológicamente, la zona de proyecto se encuentra situada entre el Piso Mesomediterráneo.

Las características que reúne el Piso Mesomediterráneo son una temperatura anual media de entre 17°C y 3°C, una temperatura media de las mínimas del mes más frío de entre 4°C y -1°C y una temperatura media de las máximas del mes más frío de entre 14°C y 9°C, con un índice de termicidad de 350 a 210.

Biogeográficamente la zona de proyecto se ubica dentro del Reino Holártico, en la Región Mediterránea, Provincia Castellano – Maestrazgo – Manchega y Sector Maestracense.

Todas estas características condicionan la serie o series de Vegetación Potencial que corresponde a la zona de influencia del proyecto. La zona comprende una serie de vegetación potencial (Rivas-Martínez 1987):

- ***Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila del quejigo (Quercus faginea). Violo willkommii - Querceto fagineae sigmetum. (19c).***
- ***Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (Quercus rotundifolia). Junipero thurijerae~Querceto rotundifoliae sigmetum. (22a).***



Series de Vegetación potencial Rivas Martinez. Fuente SITAR.

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

Abarca las zonas situadas al oeste del área de estudio.

Esta serie se corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios o marcescentes (*Aceri-Quercion fagineae*). Estos bosques eútrofos suelen estar sustituidos por espinares (*Prunetalia*) y pastizales vivaces en los que pueden abundar los camétitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etc.)

Pese a su óptimo en el piso supramediterráneo pueden descender al mesomediterráneo superior tanto en las umbrías como en las llanuras de suelos profundos. Los bioindicadores son: *Quercus faginea*; *Acer granatense*; *Paeonia humilis*; *Cephalanthera longifolia*; *Rosa agrestis*; *Berberis seroi*; *Berberis hispanica*; *Brachypodium phoenicoides*; *Bromus erectus*, etc.

**Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero thurijerae*- *Querceto rotundifoliae sigmetum*. (22a).**

Ocupa la zona al sur del parque eólico como una inclusión dentro de la serie de vegetación 19b. Un rasgo característico de la vegetación mediterránea de la Península Ibérica es la gran extensión que tienen los carrascales o encinares formados por la encina de hoja redondeada (*Quercus rotundifolia*), ya que existen desde el piso termomediterráneo al supramediterráneo sobre todo tipo de sustratos.

En su etapa madura corresponde a bosque de *Quercus rotundifolia*, con una estructura muy simple y pobre en especies. Puede encontrarse también algunos ejemplares de sabina albar (*Juniperus thurifera*), de enebro (*Juniperus communis subsp. hemisphaerica*), de espino de tintoreros (*Rhamnus saxatilis*) y alguna liana (Rubia peregrina). Esta corta lista de especies vasculares recoge la composición de la serie. Matorrales de *Sideritido-Salvion* y tomillar-praderas de *Festuco-Poetalia ligulatae* (*Minuartio-Poion ligulatae* o *Plantagini discoloris-Thymion mastigophori*) componen las etapas de sustitución.

Las series de los carrascales supramediterráneos se localizan preferentemente en territorios de clima continental, donde han conseguido desplazar, total o parcialmente a los arcaicos bosques esteparios periglaciares de sabinas albares y enebros (*Juniperion thuriferae*). En los lugares menos continentalizados, de mayor pluviometría, han sido sustituidas por robledales (quejigales y melojares). Se hallan bien asentadas en terrenos muy xerofíticos o con estaciones rupestres.

Etapas de regresión y bioindicadores:

<b>Árbol dominante</b> <b>Nombre fitosociológico</b>	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> <i>Juniperus thuriferae</i> - <i>Querceto rotundifoliae</i> <i>sigmetum</i>
<b>I. Bosque</b>	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> <i>Juniperus thurifera</i> <i>Juniperus hemisphaerica</i> <i>Rhamnus infectoria</i>
<b>II. Matorral denso</b>	<i>Rosa agrestis</i> <i>Rosa micrantha</i> <i>Rosa cariotii</i> <i>Crataegus monogyna</i>
<b>III. Matorral degradado</b>	<i>Genista pumila</i> <i>Linum appressum</i> <i>Fumana procumbens</i> <i>Globularia vulgaris</i>
<b>IV. Pastizales</b>	<i>Festuca hystrix</i> <i>Dactylis hispanica</i> <i>Koeleria vallesiana</i>

#### 4.7.2.- Vegetación real

En este apartado se caracteriza la vegetación actual y real que ocupa el entorno más inmediato del proyecto. El estado actual de la vegetación se ve influenciada, por una parte, por el clima de la zona y por las particularidades microclimáticas específicas (originadas por las condiciones orográficas, la naturaleza edáfica del territorio, la altitud, etc.) y en el caso de la vegetación de ribera y zonas húmedas, la alta disponibilidad de humedad al ecosistema. En ausencia de otros factores, la vegetación actual correspondería a las posiciones superiores (etapa clímax) de las series de vegetación comentadas en el apartado anterior.

Sin embargo, la realidad es que a los factores anteriores hay que sumar la acción del hombre que, normalmente, mantiene a las comunidades vegetales en los estados inferiores de la serie de vegetación potencial.

La situación del proyecto condiciona el tipo de vegetación natural. Un factor determinante en el tipo de especies que dominan el sustrato es la orientación de la pendiente, solana o umbría.

Existe, por tanto, un dominio de los ecosistemas agrícolas ocupando los fondos de valle y páramos extensos en zonas elevadas, mientras que los matorrales y bosques abiertos se ubican principalmente en las laderas y cerros formando cordones que ejercen tanto de reservas de diversidad vegetal como de corredores ecológicos que permiten la comunicación entre zonas con diversa naturalidad.

A partir de la información bibliográfica analizada, se caracteriza la vegetación actual y real que ocupa el entorno más inmediato del proyecto, agrupándola en las siguientes unidades de vegetación homogéneas:

- Encinar abierto mediterráneo (>5m)
- Pastizal-Matorral mediterráneo (<0,5m)
- Desierto rocoso con/sin arbolado disperso
- Bosque mixto de coníferas de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris* (>5m)
- Cultivos agrícolas de secano.

A grandes rasgos, la superficie ocupada por el ámbito del proyecto está mayoritariamente ocupada por un unidades de vegetación natural. Con predominio de pinares.

***Ver plano de vegetación natural***

A continuación se analizan las unidades de vegetación definidas en el entorno del proyecto después de la realización de un estudio mediante observación directa a través del estudio de campo, clasificada por unidades homogéneas según las especies, dominancia y densidad:

#### Encinar abierto mediterráneo (>5m)

Son bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus ilex*) con un porte superior a los 5 metros pero con presencia de otras especies arbóreas dispersas como el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y la sabina albar (*Juniperus phoenicea*). En el estrato arbustivo nos encontramos con coscoja (*Quercus coccifera*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), romero (*Rosmarinus officinalis*), genista (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*) o lavanda (*Lavandula latifolia*).

Esta unidad de vegetación se localiza en laderas Sur de implantación del vial de acceso e instalaciones para el montaje de las posiciones GU2-8 y GU2-9 y cableado eléctrico.



#### **Unidad de vegetación encinar abierto en el entorno de las posiciones GU2-8 y GU2-9**

Su cobertura vegetal es menor al 5% en el ámbito de estudio, con un buen estado de conservación.

#### Desierto rocoso con/sin arbolado disperso

Se trata de los grandes afloramientos calizos que aparecen en zonas por todo el ámbito de estudio y que presentan, por lo general, escasa vegetación.

Esta unidad de vegetación se localiza en la zona de implantación de las posiciones GU2-7 y GU2-6, sus viales de acceso y zanjas para instalación eléctrica.

#### Pastizal- Matorral mediterráneo (<0,5m)

Dentro de esta unidad se engloban las unidades de matorral donde el tomillo (*Thymus vulgaris*) es la especie dominante. Como especies acompañantes encontramos una buena diversidad vegetal como genista (*Genista scorpius*), coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandula latifolia*), espinos negro (*Rhamnus lycioides*) o bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) e incluso presencia de pies arbóreos aislados de pino carrasco (*Pinus halepensis*) o encina (*Quercus ilex*). De igual forma el estrato herbáceo se limita a la presencia constante de lastón (*Brachypodium retusum*) y albardín (*Lygeum spartum*).

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. Este tipo de vegetación natural se sitúa en zonas de orografía poco adecuada para el cultivo de secano como cerros y laderas.

En el ámbito de estudio está compuesto por teselas en las que se asientan diferentes comunidades de matorral con predominio de romeros (*Rosmarinus officinalis*), retamas (*Retama sphaerocarpa*) y aliaga (*Genista scorpius*), de densa floración amarilla al inicio de la primavera, y que suele dominar sobre un estrato de tomillar mixto (*Thymus sp*).

El romero, de característica flor azulada, se cría en todo tipo de terrenos (aunque suele preferir los de naturaleza calcárea) y se desarrolla en sitios secos y soleados, principalmente en ambiente de encinar, como etapa de degradación por tala o quema o en laderas pedregosas y erosionadas.

El aliagar y el retamar se originan por degradación de quejigares, encinares o pinares como consecuencia de la degradación del suelo, generalmente tras recurrentes incendios asociados al aprovechamiento ganadero secular. Por regresión en el aliagar se llega al tomillar mixto o al salvioesplegar, con los que presenta un fondo florístico común.

Se ha unido a la definida en el plano como Pastizal matorral y caracterizado por las mismas especies pero dominadas por formaciones herbáceas (pastizales) sobre las que se desarrollan distintos tipos de matorrales sin llegar a ser dominantes. Se distribuyen por la práctica totalidad de la superficie de la comarca, tanto en zonas de baja cota como en las de más elevación. Pueden proceder de cultivos herbáceos



abandonados, invadidos por el matorral, o de zonas forestales que han sufrido procesos de degradación a menudo sometidas a aprovechamiento extensivo de ganado.

Esta unidad de vegetación se localiza en el ámbito de implantación del vial de acceso y plataformas de montaje de las posiciones GU2-3 y GU2-4, vial de acceso a la posición GU2-7 y zanja para el cableado eléctrico, parte del vial de acceso a la Torre de Medición y aproximadamente 1 Km de longitud lineal en el ámbito de implantación del vial de acceso compartido con el PE proyectado "Majalinos I" se ubica sobre esta unidad de vegetación natural.



**Unidad de vegetación de matorral mediterráneo, pastizal y encinas**

Bosque de coníferas de salgareño (*Pinus nigra*) y Pino albar (*Pinus sylvestris*) (>5m)

Son masas forestales de pino con un porte variable de 3 a 7 metros integradas en el medio con un estrato arbustivo desarrollado. Es una de las unidades más frecuentes en el área de estudio.

En su mayoría son masas naturales de pino salgareño (*Pinus nigra*) y pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

Son formaciones naturales de pinares con masas individualizadas de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris* y zonas de mezcla de estas especies de pino con un porte superior a los 5m y con un buen estado de conservación, localizados en laderas y cerros. Son bosques cerrados con tangencia de copas, un sotobosque desarrollado muy característico de este tipo de formaciones y una cobertura vegetal del 50-75%.

En el estrato arbustivo encontramos romero (*Rosmarinus officinalis*), lavanda

(*Lavandula latifolia*), tomillo (*Thymus vulgaris*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), genista (*Genista scorpius*) y coscoja (*Quercus coccifera*).

La mayor parte de estos pinares se encuentran entre 900 y 1.500 m de altitud, en sierras continentales con relieves kársticos. La continentalidad favorece competitivamente a los bosques de pino salgareño frente a encinares, quejigares y robledales, pero cuando se hace más acusada son sustituidos por sabinas albares (Sistema Ibérico).

Estos pinares de media montaña suelen ser bosques relativamente espesos caracterizados por su flora submediterránea típica: *Juniperus communis*, *Acer monspessulanum*, *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*, *Buxus sempervirens*, *Helleborus foetidus*, *Geum sylvaticum*, *Hepatica nobilis*, *Thalictrum tuberosum*, etc.

Los pinares del ámbito de proyecto están formados por pino salgareño y pino silvestre, constituyendo formaciones abiertas, con un manto arbustivo de *Juniperus sabina*, *J. communis*, *Erinacea anthyllis*, *Astragalus granatensis*, etc. En general, una mayor xericidad del sustrato y ambiental (exposiciones de solana) puede favorecer al pino salgareño frente al pino silvestre, dándose abundantes situaciones ecotonaes en las que ambas especies aparecen entremezcladas.

En zonas próximas al ámbito de estudio grandes extensiones han sido repobladas con *Pinus nigra subsp. nigra* (pino laricio) que al encontrarse en un ambiente óptimo se naturaliza y mezcla con la subespecie autóctona.

Esta unidad de vegetación se localiza en las laderas N de implantación del vial de acceso a las posiciones GU2-8, GU2-1, GU2-2, GU2-5 y GU2-6, GU2-7, cableado eléctrico, plataformas de montaje de las posiciones GU2-1, GU2-2, GU2-5, zona de acopios y a lo largo del trazado de unos 2,8 Km aproximadamente de longitud lineal del vial compartido con el PE proyectado "Majalinos I".

#### Cultivos agrícolas de secano

Comprende las superficies en las que se cultivan, en secano, plantas herbáceas tales como cereales, leguminosas, tubérculos, etc. Existen diferencias paisajísticas en esta categoría dependiendo de la estación del año en la que nos encontremos y del manejo del cultivo: cultivos abancalados, delimitados por setos, o integrados en mosaicos.

En la comarca aparecen dispersas por todo el territorio, pero sobre todo hacia el norte donde los relieves son menos acusados.

Se encuentran restringidos a las zonas con menor pendiente, dedicados

principalmente a la producción de trigo (*Triticum spp*), almendros (*Prunus dulcis*) y olivos (*Olea europaea*), así como cebada (*Hordeum vulgare*) en menor medida.

La delimitación real de esta unidad implica que se trata de pequeñas parcelas abancaladas, muchas de ellas en abandono por la dificultad de producción.

Se encuentran limitadas en la zona de estudio, localizándose en la zona de implantación del vial de acceso compartido con el PE proyectado "Majalinos I", siendo esta una unidad no predominante en el ámbito de estudio.

#### 4.7.3.- Valoración de la vegetación

Esta valoración implica otorgar a un determinado factor del medio un grado relacionado con los méritos que reúne para ser conservado. Con ello, a través del proceso de valoración se consigue evaluar el valor de conservación del factor ambiental, estimar la pérdida de valor que supondría su eliminación y permitir comparaciones entre factores, jerarquizándolos según su importancia y valoración. Los parámetros de valoración considerados para cada unidad de vegetación son:

Atributo	Parámetro	Descripción	Valor	
General	Calidad natural (CN)	Estado general de conservación de las comunidades. Evalúa la afección producida por la presencia de elementos externos no naturales que afectan a la integridad del enclave	Excepcional	6
			Muy alto	5
			Alto	4
			Medio	3
			Bajo	2
			Muy bajo	1
			Pobre	0
Ecológico	Diversidad (D)	El análisis de este criterio se centrará en la diversidad genética, entendida como la abundancia o riqueza de especies vegetales en cada una de las comunidades vegetales encontradas.	Muy alta	4
			Alta	3
			Media	2
			Baja	1
			Muy baja	0
	Rareza y representatividad (R)	Representa lo exclusivo de la formación vegetal en un contexto amplio. Su valor será mayor cuanto más restringida sea su presencia en el entorno, desde una escala local hasta nacional.	Muy rara	3
			Rara	2
			Común	1
	Evolución de la unidad vegetal (E)	Evolución sucesional estimada para la unidad según los usos y desarrollo previstos para el territorio.	Muy común	0
			Positiva	2
			Incierta	1
			Negativa	0
Psicológico	Valor estético (V)	Calidad visual, evaluada en el apartado Paisaje, que entra a formar parte de la valoración de la vegetación	Muy alto	3
			Alto	2
			Medio	1
			Sin interés	0
Físico	Dimensiones	Extensión de la unidad vegetal, en valor absoluto (ha) y relativo (% respecto del área de referencia)	Extensión (ha/%)	
	Cobertura (CB)	Intensidad de ocupación del suelo de la unidad vegetal por unidad de área expresado en porcentaje. Valorado como una estimación media de todas las apariciones de la misma comunidad vegetal en todos los ámbitos observados. El porcentaje de superficie estudiada que ocupa esta unidad.	> 75%	4
			50-75 %	3
			25-50 %	2
			5-25 %	1
			< 5%	0

**NOTA:** El valor "Dimensiones" se considera como un valor absoluto (ha) y relativo (% del total) a título informativo y no forma parte de la valoración de la unidad al no suponer una característica intrínseca a la comunidad vegetal propiamente dicha.

Posteriormente los parámetros son ponderados en función del peso relativo que tienen en el total del valor. Así se ha considerado que el mayor peso debe recaer sobre la "Calidad natural", puesto que es un compendio de todos los valores que afectan a ese espacio y su grado de conservación, con lo que se le aplica un factor 3. Diversidad y rareza se han reconocido como factores de importancia aunque en menor grado que la calidad y por ello se les asigna un peso de 2.

Finalmente el resultado total para el valor de cada unidad de vegetación resulta de la suma ponderada de los distintos parámetros de valoración normalizados sobre una escala de 100 para facilitar su comparación. La fórmula por tanto sería:

$$\text{Valor (\%)} = \frac{3\text{CN} + 2\text{D} + 2\text{R} + \text{E} + \text{V} + \text{CB}}{41} \times 100$$

#### **Encinar abierto mediterráneo (>5m)**

- Calidad natural: Alta. Son zonas naturales con poca presencia en el entorno.
- Diversidad: Alta. La biodiversidad de esta unidad es relativamente alta dado la cantidad de especies acompañantes.
- Rareza y representatividad: rara.
- Evolución de la unidad: Positiva
- Valor estético: Alto.
- Dimensiones: <10%
- Cobertura: <5%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Pinares abiertos de pino carrasco
Calidad Natural	4
Diversidad	3
Rareza	2
Evolución	2
Valor estético	2
Cobertura	0

Valor	63,41%
-------	--------

### **Desierto rocoso con/sin arbolado disperso**

- Calidad natural: Media. Son zonas bien conservadas a pesar de la presión antrópica.
- Diversidad: Media. La biodiversidad de esta unidad es considerable, ya que existe gran número de especies herbáceas y leñosas.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Incierta.
- Valor estético: Medio
- Dimensiones: 10 %
- Cobertura: 5-25%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Romeral mixto
Calidad Natural	3
Diversidad	2
Rareza	1
Evolución	2
Valor estético	1
Cobertura	1
Valor	46,34%

### **Matorral mediterráneo**

- Calidad natural: Media. Son zonas de matorral abierto bien conservadas a pesar de la presión antrópica.
- Diversidad: Media. La biodiversidad de esta unidad es considerable ya que existe gran número de especies herbáceas y leñosas.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Incierta.
- Valor estético: Medio
- Dimensiones: <50%

- Cobertura: 25-50%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Lasto-timo-aliagar
Calidad Natural	3
Diversidad	2
Rareza	1
Evolución	2
Valor estético	1
Cobertura	2
<b>Valor</b>	<b>58,53%</b>

### **Bosque de coníferas de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris* (>5m)**

- Calidad natural: Alta. Son zonas de pinar abierto bien conservadas y destacadas en el entorno.
- Diversidad: Media. La biodiversidad de esta unidad es media, presentando sotobosque arbustivo.
- Rareza y representatividad: Rara.
- Evolución de la unidad: Positiva
- Valor estético: Muy Alto. Destaca sobre el resto de unidades.
- Dimensiones: <25%
- Cobertura: 25-50%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Lasto-timo-aliagar
Calidad Natural	4
Diversidad	1
Rareza	2
Evolución	2
Valor estético	3
Cobertura	2
<b>Valor</b>	<b>60,97%</b>



### **Terreno cultivo**

- Calidad natural: Muy Bajo. Son zonas muy antropizadas, las actuaciones sobre esta unidad son constantes y de elevada importancia. La calidad natural es mínima.
- Diversidad: Baja. La biodiversidad de esta unidad es relativamente baja, el hecho de ser superficies monoespecíficas, tratadas con productos químicos y sometidas a continuas intervenciones humanas no permiten el establecimiento de una comunidad vegetal destacable.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Incierta.
- Valor estético: Medio.
- Dimensiones: <25%
- Cobertura: 5-25%

Tabla resumen de los parámetros analizados:

Parámetro	Unidades de vegetación
	Matorral con encinar
Calidad Natural	1
Diversidad	1
Rareza	1
Evolución	1
Valor estético	1
Cobertura	1
<b>Valor</b>	<b>24,39%</b>

Como resumen y conclusiones para la valoración de la vegetación presente, en la siguiente tabla se muestran los resultados numéricos calculados según la metodología propuesta:

Unidad de vegetación	Valoración vegetación
Terreno cultivado	24,39%
Desierto rocoso con/sin arbolado disperso	46,34%
Matorral mediterráneo	58,53%
Bosque de coníferas de <i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus sylvestris</i> (>5m	60,97%
Encinar abierto mediterráneo (>5m)	63,41%

Las unidades de vegetación natural presentan una valoración similar, de carácter medio, caracterizadas por tener una buena diversidad vegetal y valoración paisajística elevada donde destaca la correspondiente a los encinares y bosques de coníferas. Las unidades con una peor valoración son aquellas con fines económicos y sometidas a una mayor presión antrópica así como desierto rocosos.

#### 4.7.4.- Flora catalogada

Parte de los viales de acceso al aerogenerador GU2-10y a las posiciones más septentrionales se encuentran en una cuadrícula 1x1 km de *Paeonia officinalis*, especie catalogada de Interés Especial según el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Se cree que la distancia es lo suficientemente amplia para que no se afecte a esta vegetación.

#### Descripción

Hierba perenne, rizomatosa. Tallos que alcanzan hasta 60-80 cm de longitud. Hojas en general bi o tripinnatisectas, con 10-19 segmentos, de ovados a oval-lanceolados, con el ápice agudo, envés glabro, muy raramente pubescente. Flores de hasta 12-13 cm de diámetro. Pétalos 5-6(7), de un rosa púrpura. Estambres numerosos con el filamento púrpureo. Carpelos de 2-4. Frutos en folículos, de hasta 6 cm de longitud, glabros.

#### Ecología

Crece en claros de robledal, quejigar, carrascal y en pinares, ya sea en los de carrasco con coscoja como en los de silvestre con sabina rastrera; ocasionalmente se observa en espolones y cantiles calizos. Con frecuencia coloniza terrenos pedregosos y, en menor medida, rocosos.

El rango altitudinal es muy amplio va de 400-1880 m. La floración es de mayo a junio

## Distribución

Se distribuye por el SW de Europa: Francia, España y Portugal; en la Península Ibérica por el C, N, E y sierras Béticas; en Aragón se cita del NW del Pirineo, E del Prepirineo, Cinco Villas, Monegros, área de Borja, y se encuentra dispersa por las sierras turolenses.



Imágenes de *Reseda Paeonia officinalis*. Fuente: <http://www.floraprotegida.es>. Grupo de Investigación E005/07 de la Universidad de Murcia.



**Cuadrícula 1x1 Km dentro de la cual se ha inventariado la especie en la zona de proyecto. Fuente: SITAR. Elaboración propia.**

#### 4.7.5.- Hábitats de Interés Comunitario

Según la cartografía consultada (información facilitada por la (Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad y la cartografía del Atlas y Manual de Interpretación de los Hábitat Españoles elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el año 2005), los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito del proyecto son los siguientes:

- HIC Código **UE 9340**: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. (no prioritario).
- HIC Código **UE 9560**: Bosques endémicos de *Juniperus spp.* Prioritario. *Rhamno-Quercion cocciferae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975 (sabinares de *Juniperus phoenicea*)
- HIC Código **UE 6170** Pastos alpinos y subalpinos calcáreos. (HIC Código UE 6175 *Festucetum hystricis* Font Quer 1954) y (HIC Código UE 6173 Pastizales basófilos mesofóticos y xerofóticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: *Festucion scopariae*, *Ononidion striatae*)

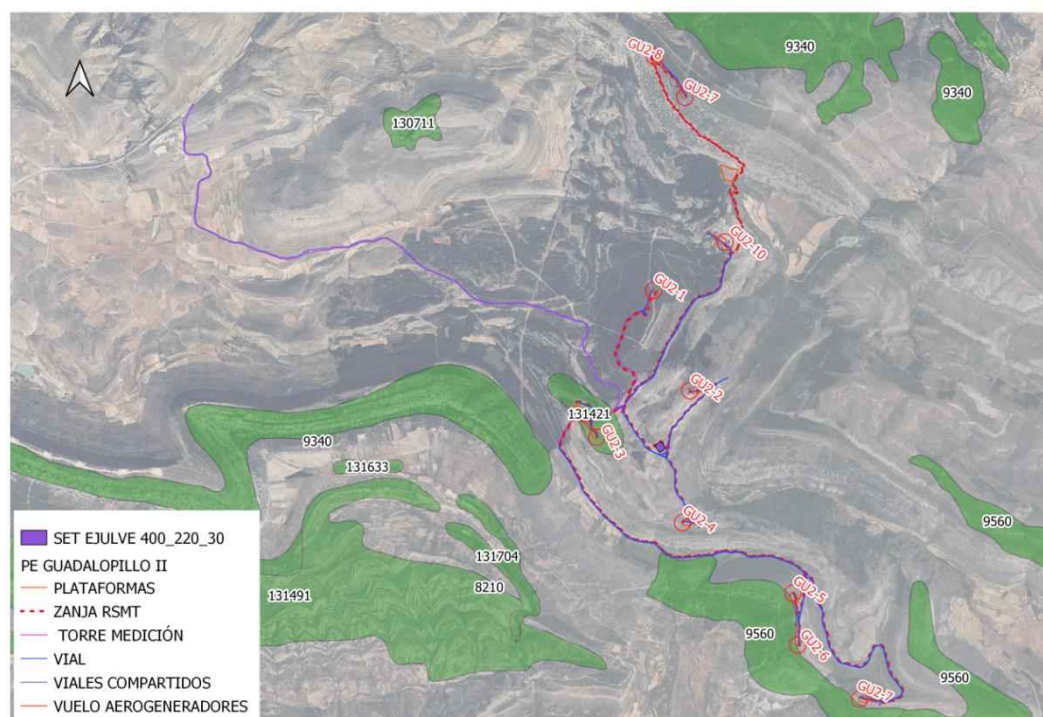


Imagen de cartografía de los hábitats de interés comunitario (verde). Cartografía del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y cartografía HIC 2005.



Analizando la cartografía del Atlas y Manual de Interpretación de los Hábitat Españoles elaborado por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en el año 2005 destaca la presencia de una zona cartografiada como hábitat en la zona de implantación del vial compartido con el PE en proyecto "Majalinos I", viales de acceso a torre de medición y a las posición GU2-3 y cableado eléctrico.

HAB_LAY	NAT	%	GENERICO	CODUE	PRIO	DESCRIPCION
131421	1	90	Pastizales basófilos	6170	Np	Prados alpinos y subalpinos calcáreos

#### ***Ver plano de Hábitats de Interés Comunitario***

#### **HIC Código UE 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. (no prioritario).**

Descripción del hábitat: Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina (*Quercus rotundifolia* = *Q. ilex* subsp. *ballota*), en clima continental y más o menos seco, o por la alzina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*), en clima oceánico y más húmedo.

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste).

Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax*, *Tamus*, *Rubia*, etc).

Se incluyen aquí todas las formaciones de bosque en los que domina la encina o carrasca (*Quercus ilex*), tanto los carrascales (*Q. ilex* subsp. *ballota*) como los encinares (*Q. ilex* subsp. *ilex*). Esta distinción tiene sentido ecológico: Los encinares son formaciones más exuberantes, en climas más suaves, con plantas acompañantes de carácter termófilo. Los carrascales suelen ser formaciones con menor desarrollo del sotobosque, a menudo achaparradas, como respuesta a unas condiciones climáticas continentales, más extremas y adversas. En el extremo de esta adaptación a un clima y un suelo difíciles, los árboles no crecen tanto como para formar un vuelo sobre un sotobosque y se forma una maquia de *Q. ilex*, que también se incluye en este tipo de hábitat.

**HIC Código UE 9560: Bosques endémicos de *Juniperus* spp. Prioritario. *Rhamno-Quercion cocciferae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez 1975 (sabinares de *Juniperus phoenicea*)**

Son bosques abiertos dominados por la sabina albar (*Juniperus thurifera*), especie iberonorteafricana que, en Aragón, vive en el Sistema Ibérico y centro del Valle del Ebro. Es propia de climas muy continentales, fríos en invierno y con una fuerte sequía estival. Reemplaza a las quercíneas dominantes en el paisaje cuando la precipitación es escasa (por ejemplo, Valle del Ebro), sobre todo si los sustratos son desfavorables (por ejemplo, en los suelos muy rocosos o pedregosos de las parameras del Sistema Ibérico). El sabinar albar forma bosques abiertos que llevan un manto arbustivo adaptado a la luz directa. En los sabinares más fríos (parameras) crece *Juniperus communis*, *Genista pumila*, *Erinacea anthyllis*, *Festuca hystrix*, etc. En los menos fríos (Valle del Ebro): *J. phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Quercus coccifera*, etc. Los sabinares peninsulares son importantes para las aves invernantes, que encuentran en ellos refugio y alimento (arcéstidas). Las aves a su vez, son claves en la dispersión de sus semillas y, por tanto, en la regeneración de estos bosques

La sabina se trata de un árbol de montaña y que soporta la continentalidad del clima con prolongadas sequías y temperaturas muy bajas durante el invierno en ambientes casi alpinos, pero como forma peculiar en Aragón se presentan los sabinares a más baja altitud del mundo, ya que se instalaron en las zonas más bajas de la depresión del Ebro, la parte más árida de Aragón, donde se producen fuertes inversiones térmicas que mantienen una niebla heladora durante largos períodos de tiempo en el invierno.

Cabe destacar que este hábitat de interés comunitario resulta afectado por la instalación de plataformas y cimentaciones de montaje a las posiciones GU2-5, GU2-6.

**HIC Código UE 6170 Pastos alpinos y subalpinos calcáreos. (HIC Código UE 6175 *Festucetum hystricis* Font Quer 1954) y (HIC Código UE 6173 Pastizales basófilos mesofóticos y xerofóticos alpinos (cántabro-pirenaicos) y crioturbados de las altas montañas ibéricas: *Festucion scopariae*, *Ononidion striatae*)**

Estas zonas muy limitadas en el espacio se van a definir como pastos alpinos y subalpinos calcáreos.



Pastos con carácter mesófilo o xero-mesófilo de la alta montaña caliza que incluye los pisos subalpino, alpino y oromediterráneo. Son suelos básicos, ricos en carbonatos, principalmente de calcio y de magnesio. Muestran una cobertura vegetal media o alta, y una destacable riqueza florística con abundantes especies de alto valor corológico y ecológico. Hay en los más altos macizos calcáreos del Sistema Ibérico, grandes extensiones de pastos y matorrales, entre 1700 y 2000 m, en los que se mezclan formando mosaico los enebrales rastreros de *Juniperus sabina* (HIC 4060) con los pastos calcáreos de *Poa ligulata* y *Festuca hystrix* (HIC 6170)

Su estado de conservación se considera bueno. Estos pastos se localizan en el piso oromediterráneo. En las montañas del Sistema Ibérico ocupando terrenos planos en los que se produce una intensa innivación (parameras) o bien en laderas de pendientes moderadas y sustratos estables con escasa innivación entre los 1700 y 2000 m. de altitud. En ambos casos su cobertura vegetal es media o baja. Los macizos calcáreos más mediterráneos (Sistema Ibérico, Sierras Béticas y localmente en el Sistema Central) suelen llevar en los niveles de alta y de media montaña un pasto dominado por *Festuca hystrix*, a menudo acompañada por otras gramíneas, como *Poa ligulata*, *Koeleria vallesiana*, etc., y por pequeñas matitas semileñosas, postradas o almohadilladas, de los géneros *Thymus*, *Teucrium*, *Helianthemum*, *Fumana*, *Arenaria*, *Paronychia*, etc Pastos ralos que se desarrollan sobre sustrato calizo, en suelos esqueléticos, más o menos descarbonatados y situados en crestas y carenas sometidas a intensa oscilación térmica, vientos fuertes y crioturbación del suelo. Presentan recubrimiento variable, pero por lo general inferior al 50% con predominio de hemicriptófitos y caméfitos reptantes.

Este hábitat resultará afectado por la apertura del vial de acceso, cimentaciones y desmontes para la instalación de la posición GU2-3.



**Ubicación del proyecto sobre superficie catalogada como HIC UE 6170. Fuente cartografía de hábitats 1997 Gobierno de Aragón. Elaboración propia.**

#### **4.8.- FAUNA**

Para abordar el estudio de la fauna en la zona de estudio se realizará en primer lugar un catálogo faunístico, donde se realiza inventario de las especies existentes en el área y su entorno, indicando su grado de protección y conservación y la legislación de aplicación para su protección. Este catálogo se realiza en base a las visitas de campo realizadas, atendiendo a diversa bibliografía consultada, a datos proporcionados por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón a través del VISOR 2D y a la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente.

Se realizará una caracterización de las especies que podrían verse afectadas de un modo más claro por la actuación, entre las cuales hay que destacar el grupo de las aves y de los quirópteros, ya que son las más vulnerables ante proyectos de este tipo.

Al inventario se incorpora además el nivel de amenaza según el Libro Rojo y los Catálogos Nacional y Aragonés de Especies Amenazadas y para el caso de las aves se menciona si se encuentran o no incluidas dentro del Anexo I 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:

- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA)** (Real Decreto 139/2011) y **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)** (Decreto 181/2005, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995). Las especies incluidas en estos textos, se catalogan en:

LIST: Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

PE: En Peligro de Extinción

SAH: Sensible a la alteración de su hábitat

VU.: Vulnerable

DIE: De Interés especial

- **Atlas y libros rojos de la fauna española:** Las especies contempladas en el Libro Rojo de los Vertebrados se clasifican atendiendo a las siguientes categorías:

EX: Extinto

NT: Casi amenazado

CR: En peligro crítico

LC: Preocupación menor

EN: En peligro

DD: Datos insuficientes

VU: Vulnerable

NE: No evaluado

- **DIRECTIVA 2009/147/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres:** Las especies mencionadas en el anexo I serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución. En este sentido se tendrán en cuenta:

a) las especies amenazadas de extinción;

b) las especies vulnerables a determinadas modificaciones de sus hábitats;

c) las especies consideradas como raras porque sus poblaciones son escasas o porque su distribución local es limitada;

d) otras especies que requieran una atención particular debido al carácter específico de su hábitat.

#### 4.8.1.- Invertebrados

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<b><i>Austropotamobius pallipes</i></b>	Cangrejo de río común	VU	PE	

El proyecto se encuentra incluido dentro de ámbito de aplicación del Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación. La descripción completa de la afección a este espacio se trata en el apartado de Planes de acción sobre especies amenazadas del presente Estudio de Impacto Ambiental.

#### 4.8.2.- Peces

A pesar la no afección directa del proyecto sobre cursos de agua, se aportan datos sobre fauna piscícola en áreas cercanas.

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells			Bajo Riesgo-No Amenazada
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo			Vulnerable
<i>Carassius auratus</i>	Pez rojo			
<b><i>Chondrostoma arcasii</i></b>	<b>Bermejuela</b>		<b>SAH</b>	<b>Vulnerable</b>
<i>Chondrostoma miegii</i>	Madrilla			Bajo Riesgo-No Amenazada
<b><i>Cobitis paludica</i></b>	<b>Colmilleja</b>		<b>SAH</b>	<b>Vulnerable</b>
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo			
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común			Vulnerable

#### 4.8.3.- Anfibios y Reptiles

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LIST		NT
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea	LIST		NT
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LIST		NT
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	LIST		LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda			
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LIST		LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LIST		LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LIST		LC

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LIST		LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LIST		
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LIST		LC
<i>Vipera latasti</i>	Víbora hocicuda	LIST		VU
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común		DIE	LC
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LIST		LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LIST		NT
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	LIST		LC
<i>Rana perezi</i>	Rana común			LC

Dentro del área de estudio y atendiendo a la cartografía consultada en el ámbito de implantación del parque eólico no se han detectado balsas, puntos de agua o zonas sensibles para anfibios y reptiles.

#### 4.8.4.- Mamíferos

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			LC
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua			VU A2ace+3ce
<i>Capra pyrenaica</i>	Cabra montés			NT
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo			LC
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris		DIE	LC
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto			LC
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés europeo	LIST		NT
<i>Genetta genetta</i>	Gineta		DIE	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica			LC
<b><i>Lutra lutra</i></b>	<b>Nutria paleártica</b>	<b>LIST</b>	<b>SAH</b>	<b>LC</b>
<i>Martes foina</i>	Garduña		DIE	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		DIE	LC
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino			LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo			LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno			LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo			VU A2abde
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda			LC
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja			LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí			LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			LC

Dentro de los mamíferos, el grupo que más intensamente afectado puede verse por la instalación del parque eólico es el de los quirópteros. Según las fuentes bibliográficas, se constata la posible presencia en la zona de las siguientes especies (incluidos también en el listado anterior):

Especie (Quirópteros)	Nombre común	CNEA	CEAA
<b><i>Rhinolophus euryale</i></b>	<b>Murciélago mediterráneo de herradura</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>
<b><i>Rhinolophus ferrumequinum</i></b>	<b>Murciélago grande de herradura</b>	<b>LIST</b>	<b>VU</b>
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	LIST	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano o común	LIST	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera	LIST	
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris u orejudo meridional	LIST	-
<b><i>Rhinolophus hipposideros</i></b>	<b>Murciélago pequeño de herradura</b>	<b>LIST</b>	<b>VU</b>
<b><i>Miniopterus schreibersii</i></b>	<b>Murciélago de cueva</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	-	-
<b><i>Myotis emarginatus</i></b>	<b>Murciélago ratonero pardo</b>	<b>VU</b>	<b>-</b>
<b><i>Myotis myotis</i></b>	<b>Murciélago ratonero grande</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago ratonero gris	LIST	
<b><i>Nyctalus noctula</i></b>	<b>Nóctulo mediano</b>	<b>VU</b>	
<b><i>Nyctalus lasiopterus</i></b>	<b>Nóctulo grande</b>	<b>VU</b>	-
<i>Plecotus auritus</i>	Orejudo dorado	LIST	
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	LIST	

#### 4.8.5.- Avifauna

La avifauna junto con los murciélagos descritos en el epígrafe anterior constituyen los grupos de especies faunísticas que merece la mayor atención en el desarrollo de un proyecto de construcción de un parque eólico.

Para la elaboración de este inventario de avifauna se han tenido en cuenta los datos facilitados por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente sobre la presencia de avifauna catalogada en las zonas de influencia de la línea eléctrica así como los recogidos en las visitas de campo realizadas en la zona por el equipo redactor, lo contenido en diversa bibliografía consultada y a la información extraída del Inventario Nacional de Biodiversidad 2008



elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para la cuadrícula UTM 10X10 30TXL91 se expone en la siguiente tabla:

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo (2002)
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LIST		
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LIST		VU
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	LIST		
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LIST		
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común		DIE	
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador común	LIST		NT
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja			EN
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LIST		
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LIST		
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	LIST		
<b><i>Aquila chrysaetos</i></b>	<b>Águila real</b>	<b>LIST</b>		<b>NT</b>
<b><i>Aquila fasciata</i> (<i>Hieraaetus fasciatus</i>)</b>	<b>Águila-azor perdicera</b>	<b>VU</b>	<b>PE</b>	<b>EN</b>
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LIST		DD
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	LIST		
<i>Bubo bubo</i>	Búho real			
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	LIST		EN
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LIST		NT
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LIST		VU
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris	LIST		
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirojo	LIST		
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común		DIE	DD
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero		DIE	
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común		DIE	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LIST		
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LIST		
<b><i>Chersophilus duponti</i></b>	<b>Alondra ricotí</b>	<b>VU</b>	<b>SAH</b>	<b>EN</b>
<b><i>Ciconia ciconia</i></b>	<b>Cigüeña blanca</b>		DIE	
<i>Cinclus cinclus</i>	Mirlo acuático	LIST		
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LIST		
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LIST		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Picogordo	LIST		
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica			
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía/doméstica			
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita			DD
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz			
<i>Corvus corax</i>	Cuervo		DIE	EN
<i>Corvus corone</i>	Corneja			
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla			
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común			DD
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LIST		

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo (2002)
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LIST		
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LIST		
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LIST		
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño	LIST		
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	LIST		
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LIST		DD
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LIST		
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LIST		DD
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	LIST		
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar			DD
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LIST		
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LIST		
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común			
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo			
<b>Gyps fulvus</b>	<b>Buitre leonado</b>	<b>LIST</b>		
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aguililla calzada	LIST		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LIST		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LIST		
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello euroasiático	LIST		DD
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real			
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LIST		NT
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	LIST		
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	LIST		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LIST		
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LIST		
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero		DIE	
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LIST		
<b>Milvus milvus</b>	<b>Milano real</b>	<b>PE</b>	<b>SAH</b>	
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	LIST		
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	LIST		
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LIST		
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	LIST		DD
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	LIST		
<b>Neophron percnopterus</b>	<b>Alimoche común</b>	<b>VU</b>	<b>VU</b>	<b>CR</b>
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LIST		NT
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LIST		
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LIST		
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LIST		
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	LIST		
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común			EN
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino			
<i>Parus major</i>	Carbonero común			
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común			
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero			
<i>Pernis apivorus</i>	Abejero europeo	LIST		
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LIST		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LIST		

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo (2002)
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real	VU		VU
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LIST		
<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	Mosquitero común/ibérico	LIST		
<i>Pica pica</i>	Urraca			
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LIST		
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	LIST		
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	LIST		
<b><i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i></b>	<b>Chova piquirroja</b>	<b>LIST</b>	<b>VU</b>	<b>EN</b>
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	LIST		
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LIST		
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo		DIE	
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	LIST		
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común			VU
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	LIST		
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro			
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LIST		
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LIST		
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LIST		
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LIST		
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LIST		DD
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LIST		
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LIST		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LIST		
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			DD
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo			
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LIST		EN
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LIST		

#### 4.8.6.- Especies con mayor catalogación

Atendiendo a su nivel de catalogación, las especies de mayor relevancia presentes en la zona de proyecto son las siguientes:

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LIST	VU
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LIST	
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LIST	
<i>Aquila fasciata (Hieraetus fasciatus)</i>	Águila-azor perdicera	VU	PE
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	VU	SAH
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	LIST	VU
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de	LIST	VU

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón
	herradura		
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago ratonero pardo	VU	-
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	VU	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	VU	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	LIST	SAH
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela		SAH
<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja		SAH
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela		SAH
<i>Austropotamobius pallipes</i>	Cangrejo de río común	VU	PE

De estas especies las aves y quirópteros son las más sensibles a este tipo de proyectos.

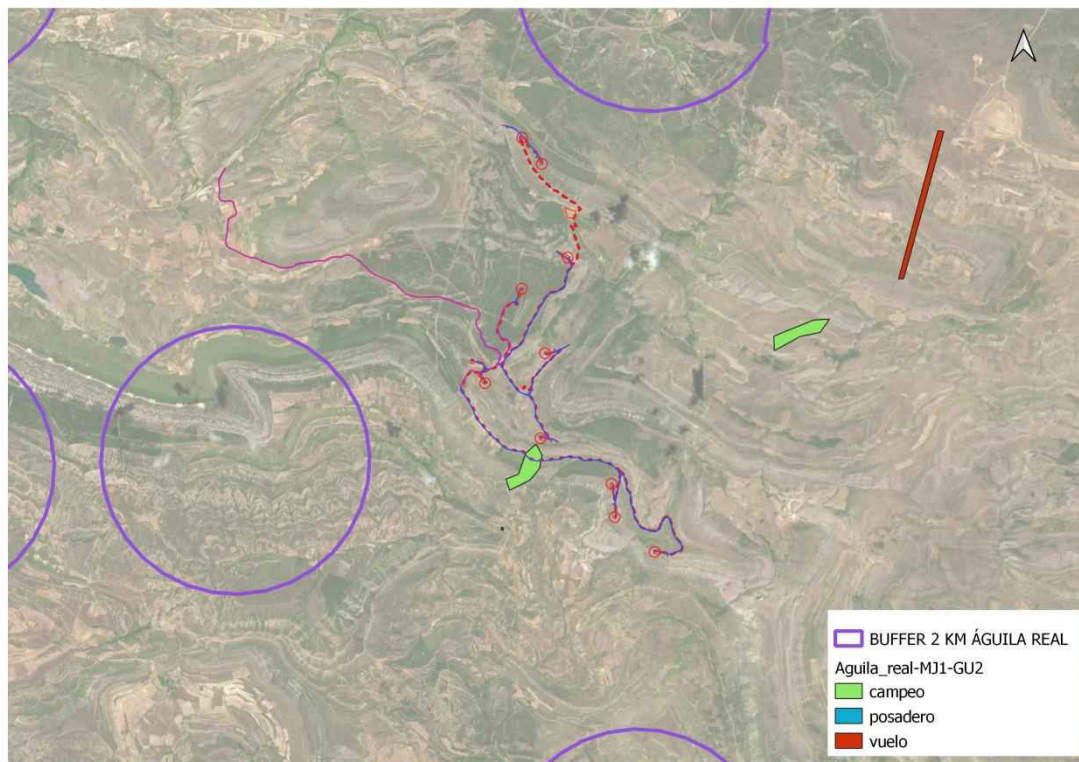
A continuación se describen más ampliamente estas especies y se determina su posible distribución en el ámbito de estudio, a partir de los datos obtenidos en estudios realizados en la zona y bibliografía consultada.

### **Aquila chrysaetos (Aguila real)**

Es una rapaz de gran tamaño y la mayor de las águilas ibéricas. Asociada fundamentalmente a zonas de montaña o serranías con relieve accidentado y presencia de cortados rocosos y cantiles donde nidificar. Puede ocupar una gran variedad de hábitats, siempre que haya terreno quebrado y zonas tranquilas para criar, aunque evita masas forestales extensas.

La información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural apunta la existencia de una zona de nidificación para el águila real (buffer de 2 Km) a una distancia de 1,03 Km al N de las posiciones GU2-8 y GU2-9 y a 2,5 Km al S de la posición GU2-7.

Conforme al estudio de avifauna realizado en la zona de implantación del proyecto, se han avistado ejemplares en campeo a 147 m al S de la posición GU2-4 y a 3,47 Km al E del parque eólico y vuelo directo, teniéndose constancia de territorio de cría cerca a los municipios de Ejulve, Molinos, Cirugeda.



**Zonas de distribución, nidificación y campeo para el águila real. Fuente: Estudio de avifauna y buffer 2 Km en torno a nido para la especie (Gobierno de Aragón).**

### **Gyps fulvus (Buitre leonado)**

#### **Catalogación**

Especie sedentaria en Aragón, aunque puede efectuar desplazamientos de hasta 100 Km desde sus zonas de cría en busca de alimento y sus individuos jóvenes acostumbran a efectuar movimientos erráticos por toda la península.

Cría colonialmente en cortados rocosos en zonas de montaña y en cañones fluviales, cerca de áreas abiertas con escaso arbolado donde busca su alimento. Íntimamente ligado al hombre dada su alimentación de tipo carroñero, frecuenta tanto comederos (controlados o no) como vertederos y zonas ligadas a las actividades pastoriles y ganaderas en busca de alimento (principalmente restos de grandes ungulados, especialmente domésticos en la región).

En Aragón se distribuye como nidificante principalmente por el sector pirenaico, el Sistema Ibérico y las estribaciones de ambos, estando ausente en la práctica totalidad de la depresión del Ebro y en el sur y oeste de la provincia de Teruel.

Se trata de una especie con especial vulnerabilidad ante parques eólicos, dadas sus costumbres de vuelo (en el que predomina el planeo aprovechando las corrientes térmicas), su escasa maniobrabilidad y su tamaño.

En la zona de estudio, en los cortados del valle del río Guadaloque, existen dos colonias muy importantes para la especie. Se trata de la colonia «Galabardal» (110 parejas) y «Valloré» (94 parejas) (Del Moral, J. C. (Ed.). 2009. El buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid).

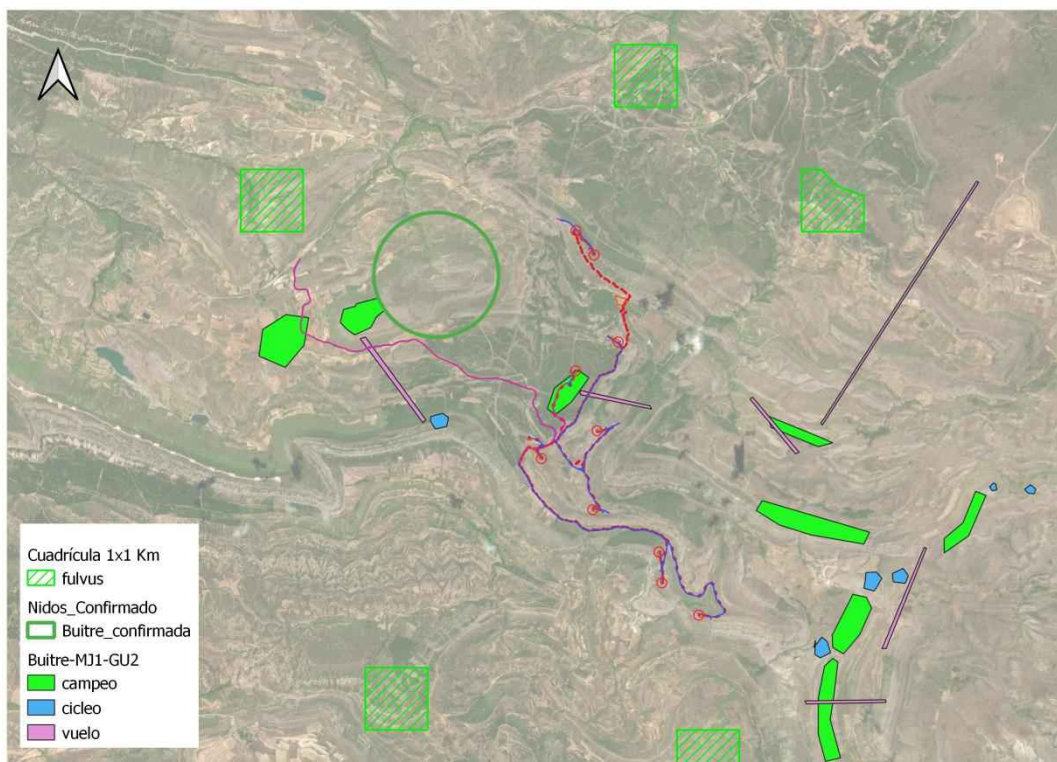
La colonia «Galabardal» está situada en los cortados de la Muela Galabardal, unos 300 m al sur del tramo compartido por las tres alternativas de trazado planteadas. La colonia «Valloré» está situada en los cortados de Pozo Valloré.

La ZEPA "Río Guadaloque-Maestrazgo" apunta la existencia de 821 parejas reproductoras dentro de sus límites. Y la ZEPA "Desfiladeros del Río Martín" indica 593 parejas reproductoras dentro de sus límites

Según la información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural, existen numerosas cuadrículas 1x1 km de distribución en la zona de actuación.

Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie ha sido avistada en la zona de implantación del parque eólico y su entorno inmediato, detectándose una zona de campeo en los bosques mixtos de coníferas en el entorno de la posición GU2-1 aunque la mayor frecuencia de ejemplares han sido avistados a distancias de 1,8 y 2 Km al Noreste y al Este, respectivamente, de la posición más oriental del parque eólico proyectado. A unos 1,7 Km al W y a 11Km al W del parque eólico se ha detectado nidificación para esta especie.



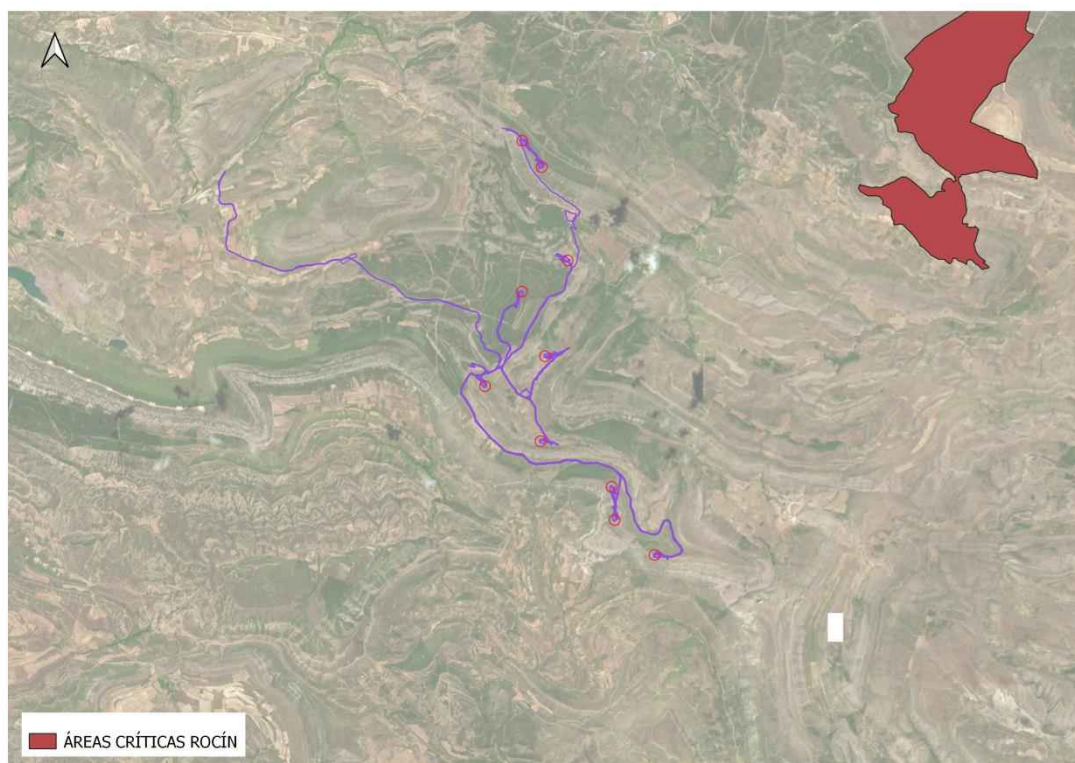


**Zonas de distribución, nidificación y campeo para buitre leonado. Fuente: Estudio de avifauna y entorno 1 Km respecto a un punto de nidificación habitual (Gobierno de Aragón).**

### ***Chersophilus duponti* (Alondra ricotí)**

Especie sedentaria en la región, resultan especialmente importantes para su estudio las características de su hábitat de distribución, al ser decididamente exclusiva en cuanto a la elección del mismo. Este hábitat ha de cumplir como principales características ser zona llana o con poca pendiente, con formaciones de matorrales camefíticos ralos, de altura media de 20 a 40 cm (nunca superior a 50 cm) y con vegetación leñosa en torno al 40%. No se espera afección a la especie ya que la zona de estudio no presenta predominantemente campos de cultivo y/o matorrales ralos.

Conforme a la información aportada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural, existe un área crítica para la especie a unos 5 Km al Este.

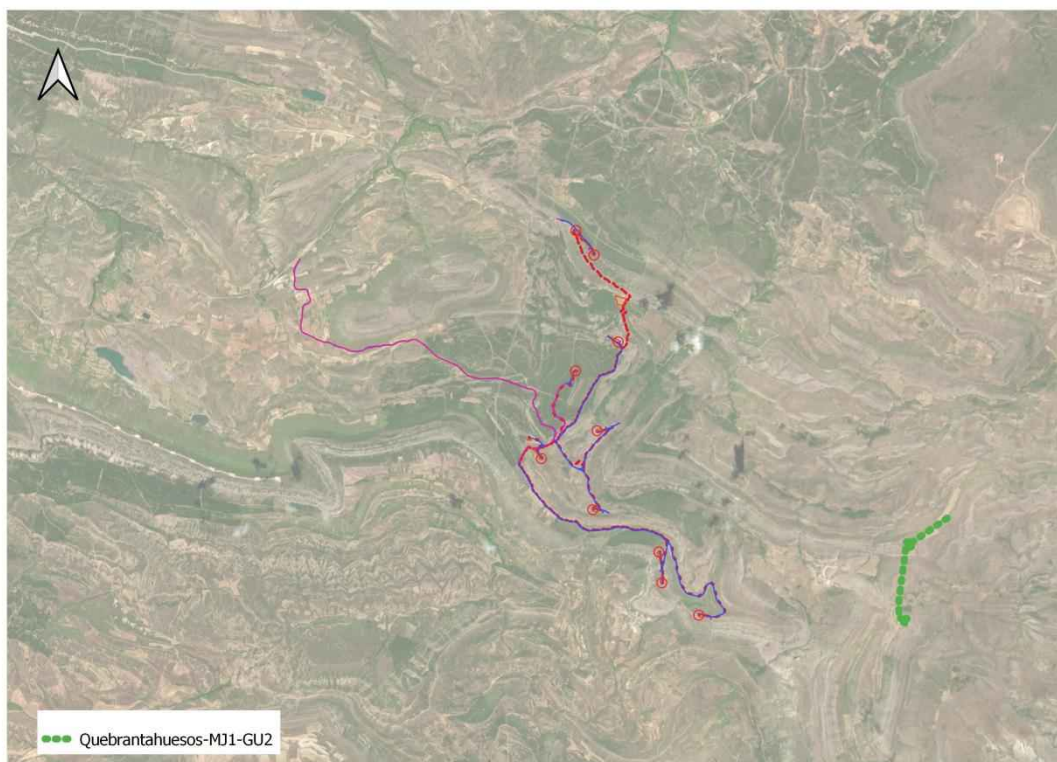


**Áreas críticas para el rocín. Fuente: Gobierno de Aragón.**

### ***Gypaetus barbatus* (Quebrantahuesos)**

El quebrantahuesos es un ave inconfundible y de gran tamaño, que puede sobrepasar los 2,80 metros de envergadura, lo que lo convierte en una de las rapaces más grandes de la fauna europea. Se encuentra muy ligado a áreas de montaña con roquedos y cantiles donde nidificar, así como a la presencia de ungulados domésticos y salvajes, de cuyas carroñas obtiene alimento. Asimismo, depende de la existencia de vientos apropiados que le permitan prospectar sus enormes territorios de alimentación, principalmente carroñas, aunque ocasionalmente, estas grandes rapaces pueden dar muerte a pequeños vertebrados o parasitar a otras aves, como águilas reales, alimoches, cuervos o buitres leonados, a las que obliga a entregarle el alimento que transportan.

Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 se ha avistado un ejemplar de esta especie en vuelo a una distancia de 2,7 Km al E del parque.



**Vuelos para el quebrantahuesos detectados. Fuente. Estudio de avifauna.**

### ***Hieraaetus fasciatus* (Águila perdicera)**

Sedentaria en Aragón, realiza ciertos movimientos dispersivos en otoño e invierno pudiendo ampliar su territorio sensiblemente. Como norma general, las aves jóvenes tras el abandono del nido y una vez independizadas realizan movimientos de dispersión a territorios del centro y sur de la península, donde permanecen hasta que se conviertan en aves adultas (Real, J. et al, 1994).

Establece sus puntos de nidificación en cortados de diversa tipología y materiales y utiliza como cazaderos zonas onduladas cubiertas de matorral alternado con parcelas de cultivo en secano.

El ámbito del proyecto se encuentra a unos 2,6 Km del ámbito de aplicación del Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación. Esta zona incluye parte de la ZEPA ES0000303Desfiladeros del Río Martín que alberga al menos dos parejas de la especie. Según la bibliografía consultada el otro territorio ocupado más cercano a la zona de proyecto se situaría un área crítica, mientras que un territorio abandonado a

15 Km al sur. (Del Moral, J. C. (Ed.) 2006. *El águila perdicera en España. Población en 2005 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid).

La ZEPA "Río Guadaloque-Maestrazgo" apunta la existencia de 2 parejas reproductoras dentro de sus límites.

Conforme a la información aportada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural, existen cuadrículas 1x1 Km a unos 11 Km al S.

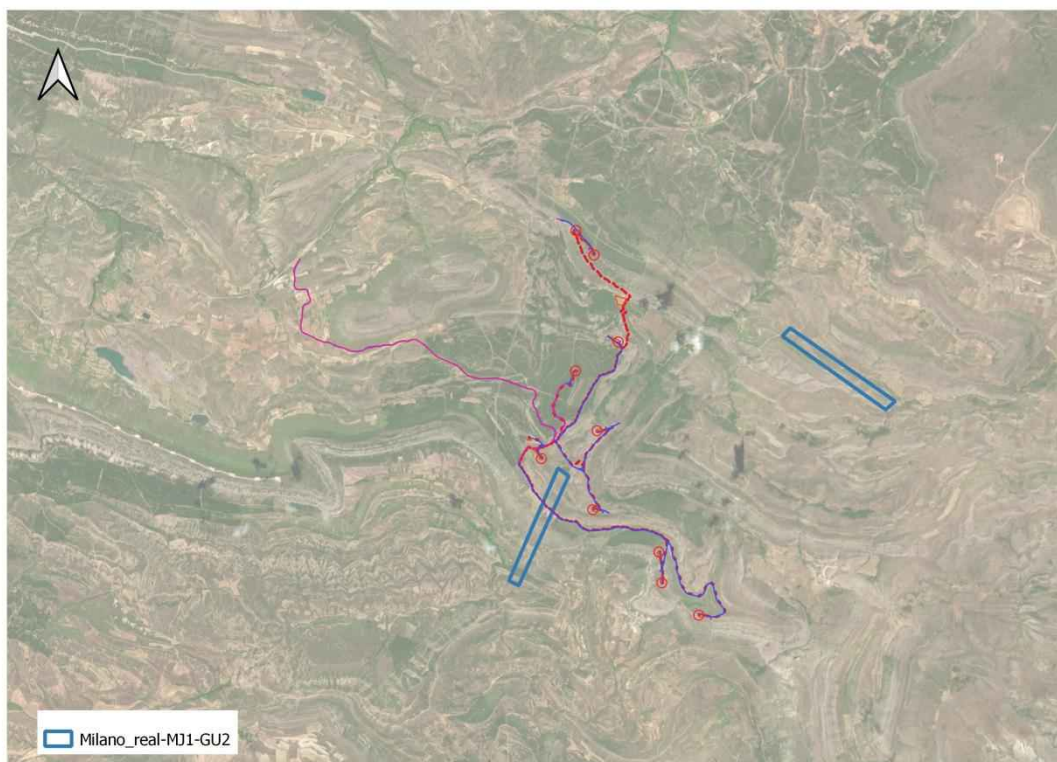
No ha sido avistada esta especie en los trabajos de campo efectuados en la zona.

### ***Milvus milvus* (Milano real)**

Elige para criar zonas forestales de piedemonte o de media montaña, con amplias áreas abiertas cercanas donde obtener alimento. Durante el invierno, las parejas no se alejan de estos enclaves próximos al nido, probablemente para mantener el control sobre su territorio de cara a siguientes temporadas de cría. Los invernantes, por su parte, ocupan amplias zonas despejadas con campiñas y cultivos, en ocasiones muy próximas a núcleos habitados, que prospectan durante buena parte del día en busca de alimento. Al finalizar cada jornada, los milanos recorren largas distancias para reunirse al atardecer con otros individuos en dormideros multitudinarios, en los que pasarán la noche y a los que ocasionalmente se suman individuos inmaduros residentes. Los emplazamientos elegidos para formar estas agregaciones son bosquetes de diferente naturaleza, como pinares, o pequeños sotos ribereños.

Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie no resulta frecuente en la zona de estudio, siendo en todo caso las dos observaciones de carácter migratorio entre las posiciones GU2-3 y GU2-4 y a 2,6 Km al E.





**Vuelos de milano real detectados. Fuente: Estudio de avifauna**

### ***Neophron percnopterus* (Alimoche común)**

Estival en Aragón con presencia entre finales de febrero y octubre. Emplaza su nido en grietas y oquedades de roquedos, cortados arcillosos o de yesos a altura variable, pero con clara predilección por los orientados al sur (Tella, J.L., inédito).

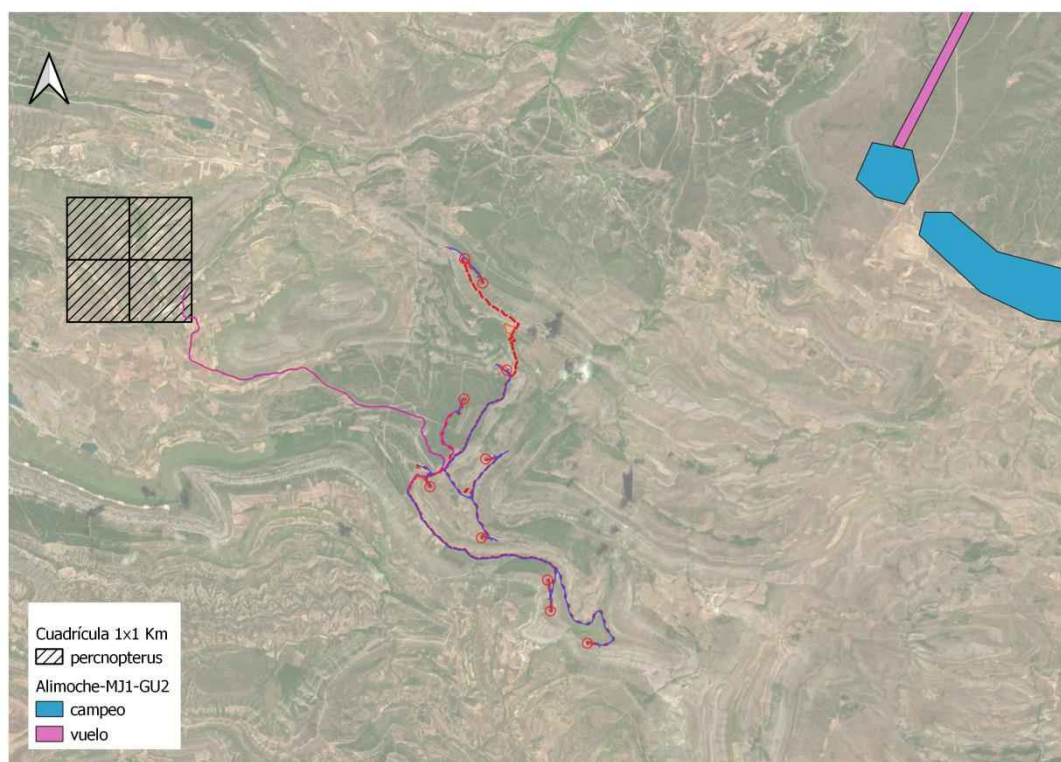
Para la localización de alimento puede frecuentar riberas de ríos o zonas de matorral y muladares, en torno a los que centran su actividad si tienen su lugar de nidificación relativamente cerca (Ceballos, O. y Donázar, J.A., 1988).

Como zonas de nidificación en la zona de proyecto se tiene constancia del asentamiento de parejas en los cortados del cauce del río Guadalupe Del Moral, J. C. (Ed.) 2009. *El alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid), concretamente en los cortados de la Muela Galabardal, unos 300 m al sur del tramo compartido por las tres alternativas de trazado planteadas.

La ZEPA "Río Guadalupe-Maestrazgo" apunta la existencia de 12 parejas reproductoras dentro de sus límites.

Según la información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural, existen cuadrículas 1x1 km de distribución próximas a la zona de actuación a unos 4,6 Km al NW.

Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie no ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico, detectándose al E del parque eólico la zona de campeo más cercana (a una distancia de 7,2 Km al E), en el entorno del municipio de Ejulve. Se tiene constancia de cría cerca a los municipios de Ejulve y Molino.



**Zonas de distribución y campeo para el alimoche. Fuente: Estudio de avifauna y Cobertura 1x1 Km para la especie (Gobierno de Aragón).**

### ***Pyrhacorax pyrrhacorax* (Chova piquirroja)**

Especie residente en Aragón. Los adultos reproductores mantienen su territorio reproductor a lo largo de todo el año en la depresión del Ebro (Tella, J. L. y Torre, I., 1993). Los individuos juveniles y no reproductores suelen agruparse en bandos de hasta 300 aves que realizan movimientos de mayor o menor entidad entre dormideros.

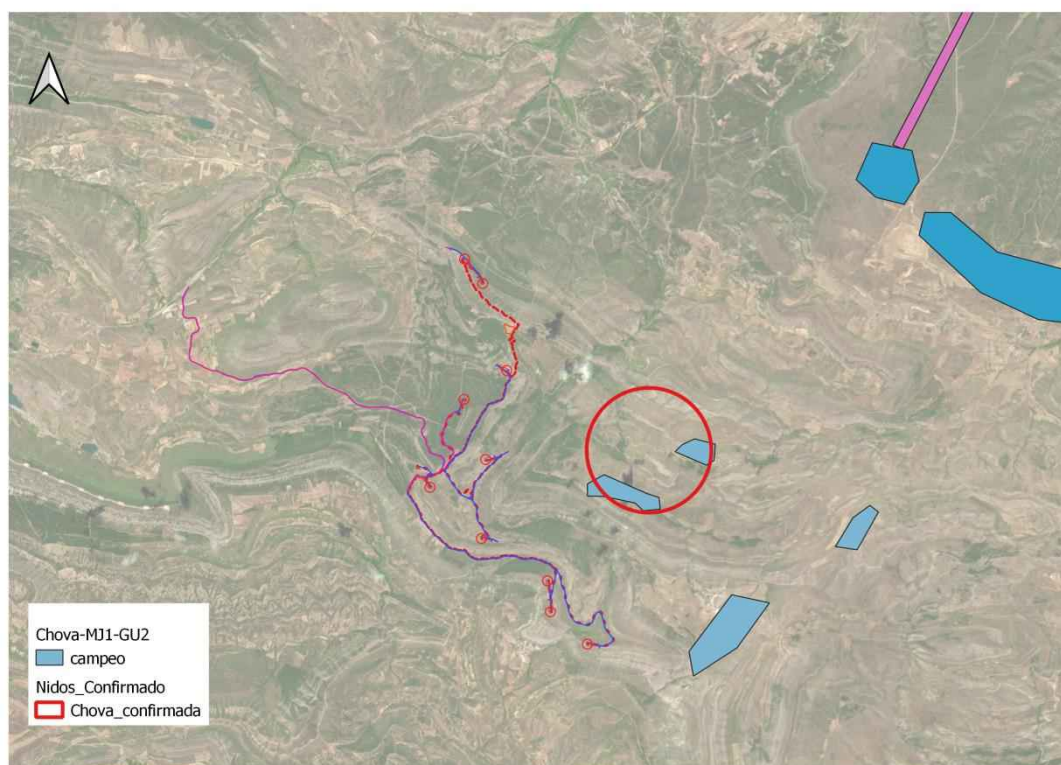
Ante la ausencia de paredes rocosas donde de manera natural nidifica en otras áreas, en zonas como la de proyecto y en general en la depresión del Ebro nidifican en



edificaciones abandonadas, aunque también pueden ocupar cortados de materiales blandos. Íntimamente ligada a los prados y cultivos de secano donde obtiene alimento (invertebrados principalmente que complementa durante el invierno con semillas y frutos diversos).

La ZEPA "Río Guadalope-Maestrazgo" y la ZEPA "Desfiladeros del Río Martín" apuntan a la existencia de entre 250 y 500 parejas reproductoras dentro de sus límites en cada una de ellas.

Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie no ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico. Se ha observado a la especie realizando todo tipo de actividad; posado, cicleo, vuelo directo, campeo, estando las zonas más próximas de nidificación a distancias de 1,5 Km al E de la posición más oriental y a 4,7 Km al S.



**Zonas de campeo y nidificación para chova piquirroja. Fuente: Estudio de avifauna.**

### ***Rhinolophus euryale (Murciélago mediterráneo de herradura)***

Murciélago de herradura de tamaño mediano. Dimensiones: Antebrazo: 44- 50,5 mm. Peso: 7,2-16 g. Tiene rejas grandes de color gris-parduzco claro, lo mismo que las

membranas alares. El pelaje es de color gris pardo en el dorso y blanco grisáceo, a veces amarillento, en el vientre. La silla tiene una proyección conectiva superior afilada y levemente curvada, más larga que la inferior. Los bordes de la silla son paralelos y la lanceta tiene forma triangular.

Los jóvenes tienen un pelaje más claro que el adulto. Su vuelo es relativamente lento y recuerda al de una gran mariposa. Cuando cuelga del techo de su refugio durante la hibernación, su cuerpo no llega a quedar totalmente envuelto por las alas formando agrupaciones en las que los individuos están en contacto.

Especie sumamente cavernícola, tanto para la cría como para la hibernación, se le encuentra en cuevas que mantienen condiciones microclimáticas constantes; de manera aislada se le puede encontrar en edificaciones (GOITI y AIHARTZA, 2002; RUSSO et al., 2002).

En Aragón se conocen unas pocas colonias de cría en edificios (LORENTE et al., 1994; ALCALDE et al., 2005). La utilización de cavidades artificiales, como túneles o minas, es un caso frecuente en el Alto Aragón (WOUTERSEN y BAFALUY, 2001). Durante la hibernación en Aragón ocupa cuevas kársticas. Las agrupaciones máximas invernales más cercanas a la zona de estudio están constituidas por 320 individuos, en la cueva de las Baticambras de Molinos.

Tiene un comportamiento gregario cuando forma colonias de cría, pudiendo compartir refugio con otras especies de murciélagos; en la cueva de Rats Penats de La Ginebrosa se reproduce.

Conforme al estudio iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico.

### ***Rhinolophus ferrumequinum* (Murciélago grande de herradura)**

Murciélago de gran tamaño, siendo el rinolofo mayor, lo que permite diferenciarle del resto de especies. Dimensiones: Antebrazo: 50,5-60,2 mm. Peso: 14,6-31,6 g. La lanceta nasal es generalmente ancha y corta, y no se estrecha abruptamente como ocurre en el murciélago mediano de herradura (*R. euryale*); presenta un surco vertical en el centro del labio inferior. Pabellones auriculares grandes, con antitrago ancho separado del borde externo por una escotadura. El color del pelaje es pardo oscuro en la región dorsal y más pálido en la ventral. El plagiopatagio insertado por debajo del tobillo, y el uropatagio se encuentra sostenido por espolones poco desarrollados. El pelaje no se extiende en la parte dorsal de las membranas, que son de colores pardos

negruzcos y semitransparentes. Las hembras tienen un par de mamas pectorales y otro par de falsas mamas inguinales. Los ejemplares juveniles tienen un pelaje mucho más claro que los adultos.

Es una especie sedentaria, habiéndose comprobado únicamente desplazamientos de escasa entidad, de hasta 100 km (DE PAZ et al., 1986). Muestra gran fidelidad por los refugios que ocupa para la cría y la hibernación (DE PAZ, 2002). Se muestra ubiquista en cuanto a uso de hábitats, mostrando cierta preferencia por zonas arboladas, pero ocupa también zonas deforestadas e incluso agrícolas. En invierno selecciona refugios subterráneos, en cuevas, túneles, minas y cavidades profundas, mientras que en el periodo reproductor ocupa edificaciones y ruinas además de cavidades (BENZAL et al., 1988).

Desde los refugios se dispersan para alimentarse a distancias no superiores a 1 km (DE PAZ, 2002). La técnica de caza se fundamenta en la detección de presas desde posaderos nocturnos. Se alimenta de lepidópteros, ortópteros y coleópteros.

Las hembras son fértiles a partir de los 3 años. El apareamiento se produce a lo largo del otoño y puede prolongarse durante el invierno, y los partos tienen lugar entre mayo y julio.

Es una especie ampliamente distribuida pero escasa. Los refugios registrados más destacables más cercanos al proyecto para esta especie en periodo de reproducción son refugios de tipo antropófilo: los Mases del Manzano (Pitarque) con un mínimo de 320 individuos (LORENTE et al., 2005).

Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico, detectándose 1 ejemplar a unos 6 Km al E.

### ***Myotis emarginatus* (Murciélago ratonero pardo)**

Murciélago de tamaño mediano-pequeño, con orejas de longitud media que extendidas llegan justo hasta el hocico. Presentan una escotadura en la oreja más marcada que en otras especies. Trago puntiagudo que apenas alcanza dicha escotadura. Pelaje de aspecto lanoso rubio rojizo dorsalmente y amarillento ventralmente. El plagiopatagio se inserta en la base del dedo más externo del pie. El espolón ocupa la mitad del borde posterior del uropatagio, que generalmente presenta algunos pelos pequeños. La tibia está parcialmente cubierta de pelos rojizos en su parte dorsal. Jóvenes más oscuros sin tonos rojizos. ANT: 37,8-39,7 mm (machos), 39,9-42,6 mm (hembras); Ps: 7,4-10,0 g (machos), 8,5-11,5 g (hembras) (datos de Navarra).

El murciélago ratonero pardo, *Myotis emarginatus* en Aragón tiene 9 citas y 5 colonias identificadas, se encuentra de forma dispersa por toda la región. Las dos únicas colonias localizadas contienen entre 25 y 100 ejemplares adultos.

Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico (el censo apunta la existencia de 1 observación a 16 Km al E).

### ***Myotis myotis* (Murciélago ratonero grande)**

Murciélago de tamaño grande, siendo el mayor de los representantes del género en Europa. Dimensiones: Antebrazo: 56,5-62,3 mm. Peso: 21-35 g. Presenta un pelaje de color castaño a pardo grisáceo en dorso, y vientre blancuzco. El hocico es ancho y tiene abultamientos glandulares. El uropatagio tiene un espolón cubriendo parte de su borde. Puede confundirse con el murciélago ratonero mediano (*M. blythii*).

Es un migrador estacional con movimientos regulares entre los refugios de cría y los de hibernación, en principio de poca entidad, pero habiéndose citado desplazamientos de hasta 390 km (DE PAZ et al., 1986, SERRA-COBO y BALCELLS, 1999). Puede ocupar ambientes muy variados, mostrando preferencia por zonas forestales abiertas y pastizales con arbolado (GARRIDO y NOGUERAS, 2002). También en cultivos, parques y áreas periurbanas. Los refugios que utiliza pueden situarse en cuevas, túneles, minas, puentes, castillos, campanarios, desvanes y otras cavidades naturales o artificiales. El hábitat preferente de las colonias de cría difiere entre el área mediterránea (cavidades naturales) y centro-europea (desvanes) (GARRIDO y NOGUERAS, 2002). Las hembras maduran sexualmente a los dos años. Las parideras, formadas exclusivamente por hembras, se forman en el mes de marzo, teniendo lugar los partos entre abril y junio. Pueden configurar colonias de cría mixtas. La alimentación parece estar basada en insectos no voladores, especialmente carábidos, grillotalpas, licosias y grillos, que son capturados tras su localización desde el aire.

Los principales problemas de conservación tienen su origen en la alteración y molestias que puedan ocasionarse en sus refugios de cría. También pueden afectar a pequeños núcleos la destrucción de edificios, túneles y puentes, o su remodelación si esta no se adecua a los requerimientos de la especie. El uso de insecticidas en tratamientos selvícolas o para la agricultura ha afectado muy negativamente a la especie en diferentes zonas de su área de distribución.

Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico (ha sido observado a unos 12 Km al E).

### ***Nyctalus noctula (Nóctulo mediano)***

Ocupa una amplia superficie de Eurasia, desde el norte de África, la Península Ibérica, Irlanda, Gran Bretaña y el sur de Escandinavia, hasta China, Formosa y Vietnam. Son parcialmente migradores, los machos se distribuyen por casi toda Europa, mientras que la mayoría de las hembras parecen concentrarse en la mitad septentrional durante la época de cría.

Es un murciélago forestal, que acostumbra a refugiarse en huecos de árboles, aunque también es posible hallarlo en cajas-refugio o en grietas de muros, edificios y puentes. Los únicos refugios conocido en España se sitúan en parques, donde utiliza diversas especies de árboles: castaños de indias, álamos, plátanos, fresnos, chopos, ailantos y arces, además de algunos huecos de paredes. En Centroeuropa aparece seleccionar las hayas sobre los robles pedunculados y otras especies, cambiando de refugio con mucha frecuencia. Puede hibernar tanto en huecos de árboles como en grietas de roquedos y construcciones humanas. Las citas españolas se localizan en altitudes medias, entre los 300 y 700 m, siempre cerca de cursos de agua. Aunque frecuentemente caza de dípteros, coleópteros, tricópteros y lepidópteros en las proximidades de su refugio diurno (menos de 3 km) se ha observado desplazamientos nocturnos de más de 10 km.

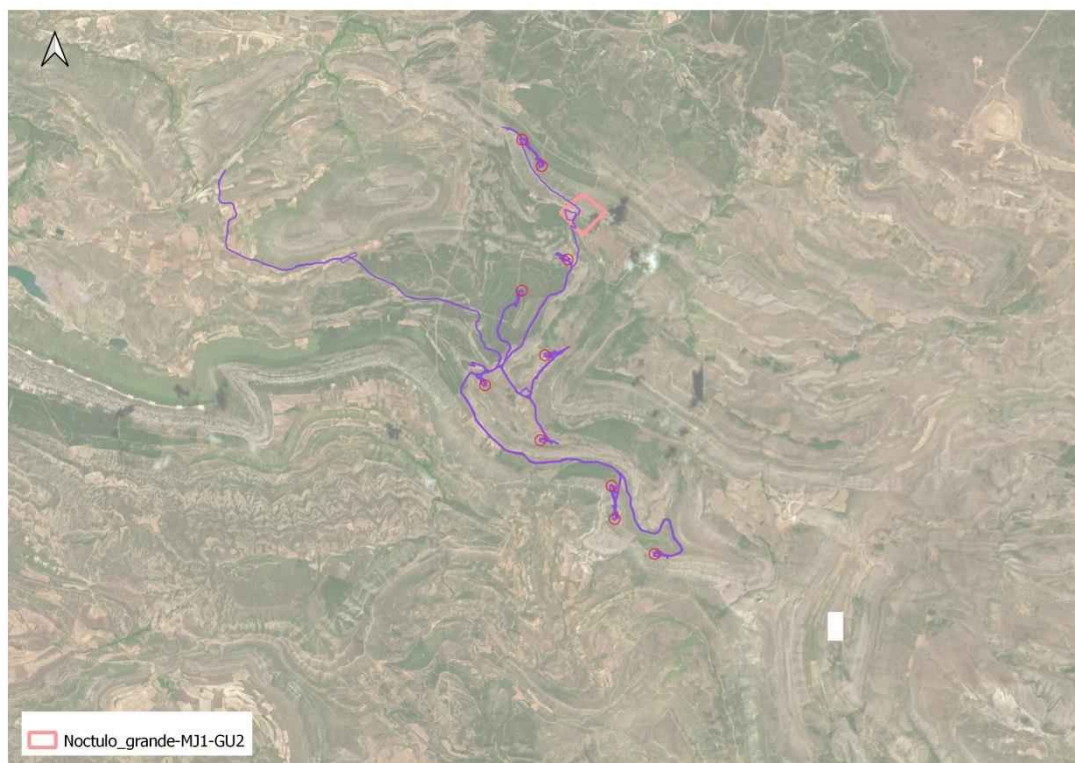
Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico (ha sido observado a unos 12 Km al NE).

### ***Nyctalus lasiopterus (Nóctulo grande)***

Es el mayor murciélago europeo. No parece mostrar dimorfismo sexual en tamaño. Es una de las especies más desconocidas de la fauna europea. Parece estar básicamente asociado a bosques de caducifolios (generalmente *Quercus sp.* y *Fagus sylvatica*) aunque se ha encontrado también en pinares (*Pinus sylvestris*). Requiere bosques maduros con árboles viejos en los que encuentra oquedades que utiliza como refugio. Presenta una gran capacidad de desplazamiento que le permite explotar áreas de caza muy distantes de los refugios.



Conforme al estudio efectuado esta especie ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico en una única ocasión, a unos 700 m al SE de la posición GU2-9.



**Zonas de avistamiento para el nóctulo grande. Fuente: Estudio de avifauna.**

### ***Rhinolophus hipposideros* (Murciélago pequeño de herradura)**

Es el más pequeño de los rinolofos de la región paleártica. Su carácter cavernícola queda patente en toda la Península Ibérica por su predilección por las cavidades naturales, aunque también se localiza con frecuencia en cavidades subterráneas artificiales y en edificaciones. Así, en épocas frías la especie se refugia casi exclusivamente en las cuevas, y durante los meses cálidos en edificios. Es más común en áreas de cubierta vegetal arbustiva y arbórea con presencia de aguas superficiales; en el sureste peninsular escasea en las zonas muy frías, o muy áridas y con cubierta vegetal pobre. Es capaz de ocupar un rango altitudinal muy amplio, con un límite superior durante la época invernal de 2.000 m, siendo frecuentes en el norte las colonias de cría hasta los 1.100 m. El récord está en una colonia en la Sierra de Baza, Granada a 1.700 m.



En Aragón se encuentra ampliamente distribuido, con registros en el Pirineo y Prepirineo, somontanos de Huesca y Barbastro, Bajo Cinca, sierra del Moncayo, valle del Jalón, valle del Huerva (la zona más cercana al proyecto), serranías del norte y centro de Teruel, sierra de Javalambre y puertos de Beceite. Parece más infrecuente en la depresión del Ebro, pero se ha citado igualmente.

Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico.

### ***Miniopterus schreibersii* (Murciélago de cueva)**

Es una especie de origen subtropical ampliamente distribuida por el sur de Europa, presente en todo el sur del continente. En España ocupa la totalidad de la península y gran parte de las Islas Baleares, estando ausente en las Islas Canarias. Es más abundante en la franja mediterránea y en la mitad sur peninsular.

Es una especie típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. En ocasiones, especialmente en invierno o primavera, ejemplares aislados o pequeños grupos de individuos pueden ocupar refugios atípicos para la especie como es el caso de fisuras de rocas, viviendas o puentes. Caza en espacios abiertos o por encima de la vegetación. Las áreas de caza pueden estar a varias decenas de kilómetros de sus refugios.

Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico, aunque ha sido observado a 5,5 Km al E de la ubicación del proyecto.

#### **4.8.7.- Nidificación de especies y áreas relevantes para la avifauna**

Como áreas de importancia para las aves en la zona de proyecto destaca:

- Existencia de territorios de distribución de buitre leonado (*Gyps fulvus*), ha sido avistada en la zona de implantación del parque eólico y su entorno inmediato, detectándose una zona de campeo en los bosques mixtos de coníferas en el entorno de la posición GU2-1 aunque la mayor frecuencia de ejemplares han sido avistados a distancias de 1,8 y 2 Km al Noreste y al Este, respectivamente, de la posición más oriental del parque eólico proyectado. A unos 5 Km al NW del parque eólico se ha detectado un territorio de nidificación para esta especie.

- La existencia de varios puntos de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*) al norte y sur del parque eólico. La información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural apunta la existencia de una zona de nidificación para el águila real (buffer de 2 Km) a una distancia de 1,03 Km al N de las posiciones GU2-8 y GU2-9 y a 2,5 Km al S de la posición GU2-7. Conforme al estudio de avifauna realizado en la zona de implantación del proyecto, se han avistado ejemplares en campeo a 147 m al S de la posición GU2-4 y a 3,47 Km al E del parque eólico y vuelo directo, teniéndose constancia de cría cerca a los municipios de Ejulve, Molinos, Cirugeda.
- Destacan varias localizaciones asociadas a túneles o cavidades naturales con presencia de **quirópteros** en el ámbito de implantación, especialmente para el nótulo grande (*Nyctalus lasiopterus*). Conforme al estudio efectuado esta especie ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico en una única ocasión, a unos 700 m al SE de la posición GU2-9.
- Las zonas de **alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*)** se sitúan al este de la zona de estudio en zonas críticas definidas en base a sus características topográficas y de vegetación.

#### 4.8.8.- Datos de colisión y electrocución (Alfranca)

Con objeto de obtener datos para una mejor valoración de las posibles afecciones de la futura línea eléctrica sobre las aves, se solicitó al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de La Alfranca los datos disponibles de electrocución y colisión en las líneas eléctricas más próximas al ámbito del proyecto. Los datos facilitados han sido los siguientes:

Especie	Fecha admisión	Causa	Localización geográfica	Localidad
Águila calzada	02/10/2012	colisión	Paraje La tosca, Masía La Tosca, al lado de la vivienda	Aliaga
Buitre leonado	22/10/2008	colisión	La Maricara UTM 30T 700100 4507300	Aliaga
Búho real	18/10/2004	electrocución	Azud del Ahogado, bajo la derivación del tendido al aserradero de Aliaga.	Aliaga
Buitre leonado	16/09/2003	electrocución	Loma de San Antón, tendido de Aliaga-Pitarque, poste 14 de Endesa, UTM 696400 4505000	Aliaga
Halcón peregrino	13/06/2002	electrocución	Masia El estrecho Bajo, La Maricara	Aliaga
Águila real	09/03/2000	electrocución	Boca del infierno	Aliaga
Águila culebrera	03/09/2014	colisión	Pista junto a la masía de los Barrancos.	Ejulve

Especie	Fecha admisión	Causa	Localización geográfica	Localidad
Buitre leonado	17/09/2009	colisión	Cerca de Ejulve.	Ejulve
Buitre leonado	26/09/2007	colisión	Muladar de Ejulve	Ejulve
Buitre leonado	16/05/2005	electrocución	Las Navas	Ejulve
Buitre leonado	26/02/2004	electrocución	El Campillo, UTM 0703255 4517998, Tendido La Zoma - Gargallo	Ejulve
Buitre leonado	18/10/2004	colisión	Campillo	Ejulve
Buitre leonado	16/09/2003	electrocución	El Campillo UTM 0703255 4517998 Tendido de la Zoma-Ejulve	Ejulve
Buitre leonado	16/09/2003	electrocución	El Campillo UTM 0703201 4517970 Tendido de la Zoma-Ejulve	Ejulve
Buitre leonado	16/09/2003	electrocución	El Campillo UTM 0703255 4517998 Tendido de Ejulve-Cañizar	Ejulve
Buitre leonado	16/09/2003	electrocución	El Campillo UTM 0703255 4517998 Tendido de Ejulve-Cañizar	Ejulve
Buitre leonado	11/09/2002	electrocución	La Tosquilla UTM 30T XL 0703255 4517998	Ejulve
Buitre leonado	16/12/2002	electrocución	En el Campillo-Tosquilla, el nº de poste 20	Ejulve
Chotacabras gris	09/09/1998	colisión	Sin datos	Ejulve
Buitre leonado	10/05/2005	electrocución	Poste nº 26 del tendido Pitarque-Montoro.	Montoro de Mezquita
Buitre leonado	10/05/2005	electrocución	Poste nº 25 del tendido Pitarque-Montoro.	Montoro de Mezquita
Buitre leonado	10/05/2005	electrocución	Poste nº 25 del tendido Pitarque-Montoro. Las Calzadas.	Montoro de Mezquita
Buitre leonado	10/05/2005	colisión	Poste nº 26 del tendido Pitarque-Montoro. Las Calzadas.	Montoro de Mezquita
Cernícalo vulgar	09/07/2005	colisión	Casco urbano	Montoro de Mezquita
Cárabo	21/09/2004	electrocución	Línea eléctrica a su paso por el pueblo.	Montoro de Mezquita
Buitre leonado	11/09/2003	colisión	Casco urbano	Montoro de Mezquita
Garduña	07/03/2011	electrocución	Río Pitarque	Villarluengo
Garduña	29/08/2008	electrocución	Carretera A-1702, puerto de Villarluengo (UTM 30T 708182 4504185)	Villarluengo
Búho real	08/09/2006	electrocución	En la pista del paraje "Palomita"	Villarluengo
Garduña	08/09/2006	electrocución	Carretera A-1702 de Villarluengo a Ejulve. Junto a la piscifactoria	Villarluengo

## 4.9.- ESPACIOS PROTEGIDOS

A continuación se hace una caracterización de los espacios protegidos que se encuentran en el área de proyecto o sus proximidades, haciendo referencia al grado de protección que los afecta y a la caracterización del lugar en relación con el proyecto que se evalúa.

Además se estudia la presencia de otros espacios de interés cuya proyección legal es difusa o inexistente pero que cuentan con algún tipo de valor o interés teniendo en cuenta las características del ámbito de estudio.

Los espacios protegidos y zonas consideradas de interés que se han estudiado son los siguientes:

- Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos).
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN).
- Parques Culturales
- Planes de acción sobre especies amenazadas.
- Zonas Húmedas de Importancia Nacional (ZHIN).
- Árboles Singulares definidos en la "Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón" (Dirección General del Medio Natural, 2000) en el área afectada.

### 4.9.1.- Red Natura 2000

El proyecto **se encuentra ubicado entre dos Zonas de Especial de Protección para las Aves (ZEPA)**. En los estudios de avifauna se estudia la posible interrelación entre ambos espacios por la zona de implantación por las posibles afecciones de carácter indirecto que se puedan detectar.

En el ámbito de estudio la Red Natura se encuentra representada por los siguientes espacios ZEPA, ES0000306, "Río Guadalope-Maestrazgo" y ES0000303 "Desfiladeros del río Martín".

La más cercana es la ZEPA, ES0000306, "Río Guadalope-Maestrazgo", a una distancia de unos 2 km al N de la posición GU2-07, estando el espacio ZEPA ES0000303 "Desfiladeros del río Martín" a 2 Km al S de la posición GU2-08.

La ZEPA **ES0000306** constituye un importante conjunto de hoces fluviales emplazada en el río Guadaloque y sus tributarios, en especial los río Pitarque y Palomitas. Abarca un rango de altitudes comprendido entre los 500 y 1.700 m, incrementándose la altitud en sentido norte-sur. Alberga poblaciones de gran interés de rapaces rupícolas, destacando uno de los núcleos más importantes de *Gyps fulvus* de la península Ibérica. Buenas poblaciones de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, al que hay que sumar alguno desaparecido recientemente.

Su gran superficie determina que albergue poblaciones significativas de algunos passeriformes de interés (*Sylvia undata* y *Lullula arborea* particularmente).

Incluye un pequeño núcleo de *Chersophilus duponti*.

La ZEPA **ES0000303** abarca un conjunto de sierras ibéricas atravesada por una compleja red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los río Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios. En la parte más meridional el río corta los relieves paleozoicos que abarcan desde el Cámbrico hasta el Carbonífero. Más hacia el norte afloran los materiales mesozoicos que se apoyan de forma discordante sobre los anteriores y sobre los que el río ha creado profundos cañones fluviookársticos. Diversa cubierta vegetal, que incluye desde matorral gipsófilo de Las Planetas y aledaños, con la mayor densidad de *Thymus loscosi* de Aragón, matorral mediterráneo de romero y coscoja, pinares autóctonos y repoblados, y encinares. El interés ornítico de la zona está centrado en las importantísimas poblaciones de rapaces rupícolas destacando un núcleo de importancia nacional de *Gyps fulvus*. Poblaciones notables de *Neophorn percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, a los que se suman otros tantos desaparecidos en los últimos años. Suma importantes poblaciones de *Pyrrhocorax pyrrhocorax* y *Oenanthe leucura*. La extensión de la ZEPA determina que se encuentren poblaciones significativas de *Sylvia undata*, *Galerida theklae*, *Lullula arborea* y *Anthus campestris*. En varias zonas se encuentran poblaciones de *Chersophilus duponti*, destacando el sector mencionado de Las Planetas, que suman más de cien parejas estimadas. Incluye el Embalse de Cueva Foradada, de cierto interés para algunas especies acuáticas en buenas condiciones de inundación del vaso.

**El proyecto no se encuentra dentro del ámbito Zonas de Especial Conservación (ZEC) o Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).** Los más próximos a la



ubicación del proyecto son los ES2420124, "Muelas y Estrechos del río Guadalope" ubicado a 1.700 metros al Sur del proyecto.

### ***Ver plano de espacios protegidos***

#### **4.9.2.- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales.**

La zona de estudio **está incluida** dentro de **Áreas Protegida por Instrumentos Internacionales** definidas de acuerdo a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

El ámbito de estudio se encuentra en el Geoparque del Maestrazgo.

##### **4.9.2.1 Geoparque Maestrazgo**

Según la definición acordada por la Red Europea de Geoparques, y asumida por la UNESCO, se define un GEOPARQUE como un 'territorio que cuenta con suficientes lugares de interés geológico, los cuales le confieren a ese espacio una identidad propia, y en torno a los que se define una estrategia de puesta en valor del Patrimonio Geológico.

En el año 2000, se constituye la Red Europea de Geoparques, integrada por el Bosque Petrificado de Lesvos (Grecia), la reserva geológica de alta provenza (Francia), el Vulkaneifel (Alemania) y el Geoparque del Maestrazgo. Hoy esa red está integrada por 49 geoparques de toda Europa.

Los miembros de la Red Europea de Geoparques son parte de la Red Global de la UNESCO desde abril de 2001.

En 2004 se firma la "Declaración de Madonia" (Sicilia, Italia), donde se cierran los acuerdos de colaboración y los mínimos requisitos para pertenecer a las distintas redes geoturísticas y geoculturales.

El Geoparque del Maestrazgo fue admitido en todos estos procesos citados anteriormente.

Tras un periodo de tiempo este Geoparque se quedó fuera de red Global Geoparques de la UNESCO.

No obstante, el Geoparque del Maestrazgo (Teruel) ha sido reincorporado de nuevo en la Red Mundial de la Unesco, que engloba un total de 10 localidades de la Comarca del Bajo Aragón.

En este marco, el inventario de yacimientos paleontológicos con reconocimiento oficial del Geoparque del Maestrazgo asciende a 70, además de contar con un total de 48 Puntos de Interés Geológico distribuidos por toda la geografía actual del mismo.

El Geoparque del Maestrazgo se encuentra enmarcado en la provincia de Teruel, un territorio que permite estudiar un registro muy completo de la historia de la Tierra durante 600 millones de años, gracias a su gran variabilidad de terrenos aflorantes. No sólo eso, la provincia de Teruel es uno de los lugares más privilegiados, a nivel mundial, para el estudio y evolución de la fauna del Terciario, gracias a la abundancia de fósiles en alguno de sus territorios, sobre todo en lo referente a fauna continental. Todo esto es corroborado por la denominación de 'Turonense', que define el piso superior del Mioceno.

En la mitad septentrional del Geoparque observamos los rellenos sedimentarios de conglomerados, areniscas y limos del Terciario, más modernos que los anteriores; así como las llanuras aluviales de los ríos y los depósitos que cubren algunas laderas son los terrenos más recientes, pertenecientes al Cuaternario.

El proceso geológico del paso del Mesozoico al Terciario, hace 65 millones de años, coincide con la emersión definitiva de la toda la región, coincidiendo con la creación de finales del Cretácico Inferior y con los nuevos movimientos de la corteza, creando relieves en el continente, así como las sucesivas retiradas del mar, con la consiguiente conversión en una llanura pantanosa enmarcada en un ambiente húmedo.

Las particularidades propias de la geología y paleontología de este territorio permiten estudiar e investigar un amplio marco de la historia geológica en las diferentes etapas del planeta, haciendo del Geoparque del Maestrazgo un perfecto observatorio científico y didáctico para ello.



Imagen del ámbito del Geoparque Maestrazgo y sus zonas definidas. En rojo se marca la zona de estudio. Fuente Parque Cultural del Maestrazgo.

#### 4.9.3.- Planes de Recuperación o Manejo de especies

El ámbito de estudio se encuentra **incluido** dentro de Planes de acción sobre especies amenazadas, concretamente las establecidas para el cangrejo de río común, (*Austropotamobius pallipes*) y próximo a unos 2,04 al N del plan de recuperación para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y a 2,4 Km del plan de recuperación del águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*).

#### ***Ver plano de Planes de acción sobre especies amenazadas***

A continuación se describen las afecciones sobre los planes de acción sobre cuyos terrenos de desarrolla el proyecto:

##### 4.9.3.1 Plan de Recuperación del cangrejo de río común

El proyecto se encuentra incluido dentro de ámbito de aplicación del Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación. Estaría incluido en la denominada Zona 7.1: La cuenca del río Guadalope aguas arriba de su confluencia con el río Guadalopillo, incluida la cuenca de este último. Se excluyen el cauce principal del río Guadalope aguas abajo de la presa del embalse de Santolea y el cauce principal del río Bergantes.

Esta especie figura como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Sus áreas de distribución han sido históricamente la mayoría de las cuencas fluviales que nacen en el Sistema Ibérico y en algunas cuencas pirenaicas. Tras la aparición de la afanomicosis (enfermedad parasitaria) su distribución se ha visto reducida a algunos pequeños cauces generalmente situados en cabecera y sometidos a fuertes fluctuaciones de caudal. El mayor número de poblaciones y extensión de tramos habitados se da en la provincia de Teruel.

Selecciona ríos y arroyos de corriente suave con aguas limpias, no muy frías y que posean un elevado contenido en calcio, necesario para la formación de su exoesqueleto.

Como principales factores de amenaza sobre la especie se identifican los siguientes:

- ▪Afanomicosis o peste del cangrejo: causada por un hongo del cual son portadores especies exóticas como el cangrejo rojo americano o el cangrejo señal.
- ▪Las actuaciones que afectan a los cauces de los ríos, como la modificación de los lechos (extracciones de grava, canalizaciones, etc.), o las detracciones excesivas (agrícolas, hidroeléctricas, etc.), que unidas a las sequías hidrológicas típicas de los ríos mediterráneos reducen el hábitat disponible para la especie.
- ▪Contaminación de los cauces debida a los vertidos de origen urbano, industrial o agrícola.
- ▪La competencia con especies exóticas como el cangrejo señal, que tiene unos requerimientos ecológicos similares, pero es una especie más robusta y de crecimiento más rápido.
- ▪La pesca furtiva.

La zona de actuación se sitúa en la cuenca del río Guadalope y el río Esteruel afluente del río Martín.

Según dicta el artículo 4 del mencionado Decreto 127/2006, "en aquellos procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las

actividades y proyectos sobre las poblaciones y el hábitat de cangrejo de río común, para lo cual se recabará información de la Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente”.

La información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad tras haber realizado solicitud expresa, apunta a la presencia de la especie con poblaciones inventariadas a unos 1,08 km al Sur de la zona de implantación del parque asociados al río Campos y a unos 1,1 Km al NE noroeste de la zona de estudio, asociado al Barranco de Hoya Rubia, tributario del río Estercuel.

#### 4.9.3.2 Plan de Recuperación del quebrantahuesos

El proyecto se encuentra a unos 5,3 km del ámbito de aplicación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación. Se trata de un ave carroñera de gran tamaño, muy característica, con un peso medio de 6 kg, envergadura alar de 2,60 a 3,00 m, longevidad estimada en unos 30 años y no presenta dimorfismo sexual. Se alimenta de cadáveres y en especial de huesos.

Catalogada como “en peligro de extinción” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Es una especie, rara, escasa y muy amenazada en toda Europa. Debido al uso de venenos y a la persecución directa (caza, expolio de nidos, etc.) la población europea de quebrantahuesos sufrió una importante regresión, conservándose en la actualidad sólo algunas pequeñas y aisladas poblaciones. La caza ilegal y la colisión con tendidos aéreos estaban consideradas como las principales causas de mortalidad de la especie en los Pirineos en la década de los años 80. Actualmente el principal factor de mortalidad es la utilización ilegal de cebos envenenados para el control de depredadores, seguida de la mortalidad por accidentes con tendidos eléctricos (tanto por colisión como por electrocución), y de la muerte por disparo.

Habita en los altos Pirineos, Prepireneo y sierras exteriores en zonas con abundancia de acantilados rocosos e importantes accidentes topográficos. Paralelamente se han incrementado durante estos últimos años las observaciones de ejemplares de la especie en otros sistemas montañosos de la Península (el Sistema Ibérico, donde se sitúa el proyecto, Sistema Central y Cordillera Cantábrica) y se ha producido la recolonización reciente de las sierras Vasco-Navarras, donde se han ocupado tres territorios.

La especie no está como reproductora en la zona de proyecto, aunque se ha constatado el vuelo de un ejemplar a una distancia 2,7 Km al E.

Según dicta el artículo 3 del mencionado Decreto 145/2003, "En aquellos expedientes sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental en aplicación de la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/ 1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, y demás legislación sectorial vigente, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia del proyecto sobre el hábitat del quebrantahuesos, para lo cual se recabará información de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente. Dicha incidencia deberá contemplarse en la declaración de impacto ambiental".

La información suministrada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad tras haber realizado solicitud expresa no apunta a la presencia de la especie en el ámbito de proyecto, habiendo sido avistado el ejemplar Boira a unos 2,7 Km al E del parque.

#### 4.9.3.3 Plan de Recuperación del águila-azor perdicera

El proyecto se encuentra a 2,5 km ámbito de aplicación del Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.

Está recogida en el Anexo I de la Directiva 2009/147/EC de Aves de la UE y en el Apéndice II de las Convenciones de Berna, Bonn y CITES. Está incluida en la lista del Comité Ornithológico de especies de aves prioritarias para la financiación de LIFE. Es SPEC 3 (estado de conservación desfavorable en Europa, pero la población no se concentra en Europa), de acuerdo con BirdLife International (2004).

Es una especie rupícola y termófila que en Europa ocupa hábitats mediterráneos con relieve quebrado, desde el nivel del mar hasta los 1.500 m. Su hábitat predilecto lo constituyen terrenos despejados con pequeños bosquetes y arbolado disperso, entremezclados con campos de cultivo y matorral mediterráneo.



Nidifica habitualmente en cortados, manteniendo uno o varios nidos en uso. Realiza una sola puesta doble. La reproducción se extiende desde comienzos de febrero hasta finales de junio. Incuba durante 37-41 días y los pollos permanecen 60-70 días en el nido. Los pollos vuelan a mediados de junio y permanecen en el territorio natal hasta el mes de septiembre.

Los reproductores son territoriales, monógamos y sedentarios. El territorio puede oscilar entre 40-120 Km<sup>2</sup>, dependiendo de la disponibilidad de alimento. Se alimenta de presas de mediano tamaño, que captura en vuelo o en el suelo, a partir de posaderos o desde vuelos planeados. Practica la caza en tándem. La dieta se compone de conejo, córvidos, perdices, palomas, rapaces y otras aves, así como de ratas y lagartos.

Los jóvenes realizan una notable dispersión juvenil y alcanzan la madurez sexual a los 3-4 años. Con una aparente tendencia filopátrica hacia los territorios natales. Se estima una longevidad en libertad de 20-25 años.

La especie figura como En Peligro de Extinción en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

En Aragón, está presente en las tres provincias, si bien la inmensa mayoría de la población se encuentra ligada a los sectores zaragozano y turolense del Sistema Ibérico, siendo escasas las parejas que se localizan en el Prepirineo de Huesca y en la Depresión Central.

La mayoría de los territorios se localizan en zonas con una temperatura media anual superior a los 10 °C, tendiendo a criar en hoces y cañones fluviales las parejas que ocupan las zonas más frías y continentales.

Los territorios que ocupan las águilas-azores perdiceras en Aragón se sitúan entre los 130 m s.n.m. en el valle del Ebro y los 1.200 m s.n.m. en el Ibérico turolense, abarcando una gran variedad de hábitat, desde bosque de coníferas a zonas esteparias y cultivos de secano, pasando por roquedos, canchales y diferentes tipos de matorral

La distancia entre parejas contiguas, viene determinada principalmente por factores como la abundancia de lugares para la nidificación y de presas.

Los principales factores conocidos que actúan negativamente sobre la especie provocando su actual situación de amenaza son:

- Accidentes con tendidos eléctricos: tanto por electrocución como por colisión. Es sin duda la principal causa de muerte para la especie en el contexto nacional. Entre 1975 y 1998 se ha podido constatar la muerte de 293 ejemplares, aunque algunas estimas cifran en unos 6.000 los ejemplares muertos sólo en la década de los 90. Según los datos recogidos en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de La Alfranca - CIAMA, en Aragón, entre 1994 y 2009 se han recogido 17 ejemplares muertos o heridos por accidentes con tendidos eléctricos.
- Expolios y la caza ilegal. Esta causa es difícil de valorar numéricamente, pero la persecución directa sobre la especie parece continuar siendo un factor muy importante para la regresión de la especie en determinadas regiones. Entre 1975 y 1998 se comprobó la muerte de al menos 203 ejemplares por disparo (147), trampeo (45) o envenenamiento (11) en la totalidad del territorio español. Para Aragón entre 1994 y 2009 se han recogido 2 ejemplares muertos por tiro y 2 más capturados en cepos, aunque ejemplares muertos por otras causas como electrocución presentaban también heridas previas causadas por perdigones.
- Los numerosos casos de intoxicación detectados hasta hoy, cerca de 30 en la mitad norte de España, indican que la acumulación de biotóxicos puede estar jugando un papel importante en la reducción de las tasas de reproducción registradas en algunas zonas. Para Aragón, no hay datos concluyentes para los ejemplares ingresados en el CRFS La Alfranca - CIAMA de recuperación desde 1994, incluidos huevos rescatados de puestas fallidas.
- Las molestias causadas durante el período de reproducción por la presencia de excursionistas o escaladores, o por la realización de trabajos forestales cerca de las áreas de nidificación, inciden negativamente sobre el resultado de la cría. Entre 1997 y 2009 se han perdido al menos 44 huevos en 34 puestas, muriendo o desapareciendo del nido por diferentes causas un mínimo de 11 pollos. En concreto, en 2001 se conoce la pérdida de al menos dos puestas dobles en la provincia de Zaragoza por molestias reiteradas durante la incubación. En 2002 y 2003, los trabajos forestales parecen haber impedido la reproducción de una pareja en Teruel, y en 2007 se ha constatado también la pérdida de al menos otra puesta, provocada por la realización de actividades cinegéticas en áreas próximas al nido. Entre 2008 y 2009 se han perdido 6 huevos en 5 puestas.

- La escasez de presas en amplias zonas del área de distribución, debida entre otras causas a la intensificación de la agricultura, al abandono de usos agrícolas y ganaderos tradicionales en áreas de montaña mediterránea, a la elevada presión cinegética sobre la caza menor, o a las enfermedades que han diezariado las poblaciones de conejo (mixomatosis y neumonía hemorrágico-vírica), parecen haber provocado un descenso paralelo de la productividad de la especie difícil de evaluar.
- La puesta en marcha de nuevas infraestructuras, particularmente embalses y parques eólicos, y la apertura de redes de carreteras, caminos y tendidos eléctricos asociados a los mismos, conllevan una drástica modificación del hábitat, aumentando la accesibilidad a las zonas de nidificación así como las molestias derivadas de esta situación. En otras Comunidades Autónomas se ha constatado el desplazamiento e incluso la desaparición de parejas por la instalación de parques eólicos en su territorio. En Aragón el seguimiento de estas infraestructuras, muchas de ellas de instalación relativamente reciente, aún no ha aportado datos suficientes al respecto.

En aquellos territorios históricos donde se ha producido la pérdida reciente de la especie como reproductora, la competencia y ocupación de nidos por parte de águilas reales y buitres leonados pueden dificultar su posterior recolonización, aunque no parece claro su efecto directo sobre la pérdida de los lugares de nidificación.

Según determina el Artículo 4 del Decreto 326/2011, en aquellos procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del Plan, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre las áreas críticas o el hábitat del águila-azor perdicera.

No se ha aportado información en cuanto a áreas críticas en relación a la especie por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad tras haber realizado solicitud expresa, sin haberse avistado en el estudio de avifauna realizada en la zona.

### ***Ver Plano de Planes de protección de especies***

#### 4.9.4.- Lugares de Interés Geológico.

##### 4.9.4.1 *Parque Geológico de Aliaga*

Próximo al área de estudio se encuentra el ámbito del parque geológico de Aliaga, declarado como Lugar de Interés Geológico de Aragón e incluido en la Red Europea de Geoparques y todo un referente a escala nacional en la divulgación y puesta en valor del patrimonio geológico. El valor de esta zona lo constituye el abanico de tiempo comprendido por las rocas aflorantes, 200 millones de años, su compleja tectónica que provoca un singular conjunto de pliegues y fallas así como las geoformas resultantes de esta tectónica.

En 1993 la creación del Parque Geológico de Aliaga, primer parque geológico creado en España que está contribuyendo al desarrollo del turismo cultural de calidad en la zona.

El Parque Geológico de Aliaga es un componente esencial del patrimonio geológico del Parque Cultural del Maestrazgo. Como tal, fue germen en la creación del Geoparque del Maestrazgo.

##### 4.9.4.2 Puntos de interés geológico

El 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, establece cuatro categorías:

- Puntos de Interés Geológico (Anexo I)
- Áreas de Interés Geológico (Anexo II)
- Yacimientos Paleontológicos (Anexo III)
- Itinerarios, puntos de observación y otros espacios de reconocimiento geológico (Anexo IV).

En el Artículo 8. Normativa reguladora, se indica:

(...)

*4. Los Lugares de Interés Geológico de Aragón del anexo IV se regirán por la normativa sectorial vigente que resulte de aplicación.*

De los incluidos en el ANEXO I, el más próximo al ámbito de implantación del proyecto es el denominado ES24G120 "Cueva del Recuenco", situado a unos 2,2 km al este del proyecto.

Cinco de los aerogeneradores proyectados se encuentran dentro del ámbito del LIG N°120. "Superposición de pliegues de La Cañadilla". Indicar que este punto de interés geológico Se encuentra incluido dentro del **ANEXO IV Itinerarios, puntos de observación y otros espacios geológicos de reconocimiento geológico** en el decreto 274/2015. Se trata de una categoría residual 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.

Se trata de una estructura compleja, situada al Sur de La Cañadilla, formada por un anticlinal Noroeste-Sureste y varios pliegues posteriores que lo atraviesan. El anticlinal presenta un trazado zigzagueante en relación a su plano horizontal como consecuencia de la flexión producida. Junto a la carretera que une Aliaga y La Cañadilla se observan otros pliegues menores con dirección Este-Oeste que también se superponen al anterior, siendo especialmente importante el sinclinal localizado en el Barranco de las Calzadas.

#### **Valoraciones (IGME)**

- Valor científico (VC) : 3.8 (Alto)
- Valor didáctico (VD) : 3.8 (Medio)
- Valor turístico (VT) : 4.5 (Medio)
- Susceptibilidad degradación natural (SDN) : 0 (Baja)
- Susceptibilidad degradación antrópica (SDA) : 0.5 (Baja)
- Riesgo degradación natural (RDN) : 0.02 (Bajo)
- Riesgo degradación antrópica (RDA) : 0.2 (Bajo)
- Prioridad de protección (PP) : Baja



Imagen del lugar PIG N°120. Superposición de pliegues de La Cañadilla. Fuente IGME.





Imagen del lugar PIG N°120. Superposición de pliegues de La Cañadilla. Fuente IGME.

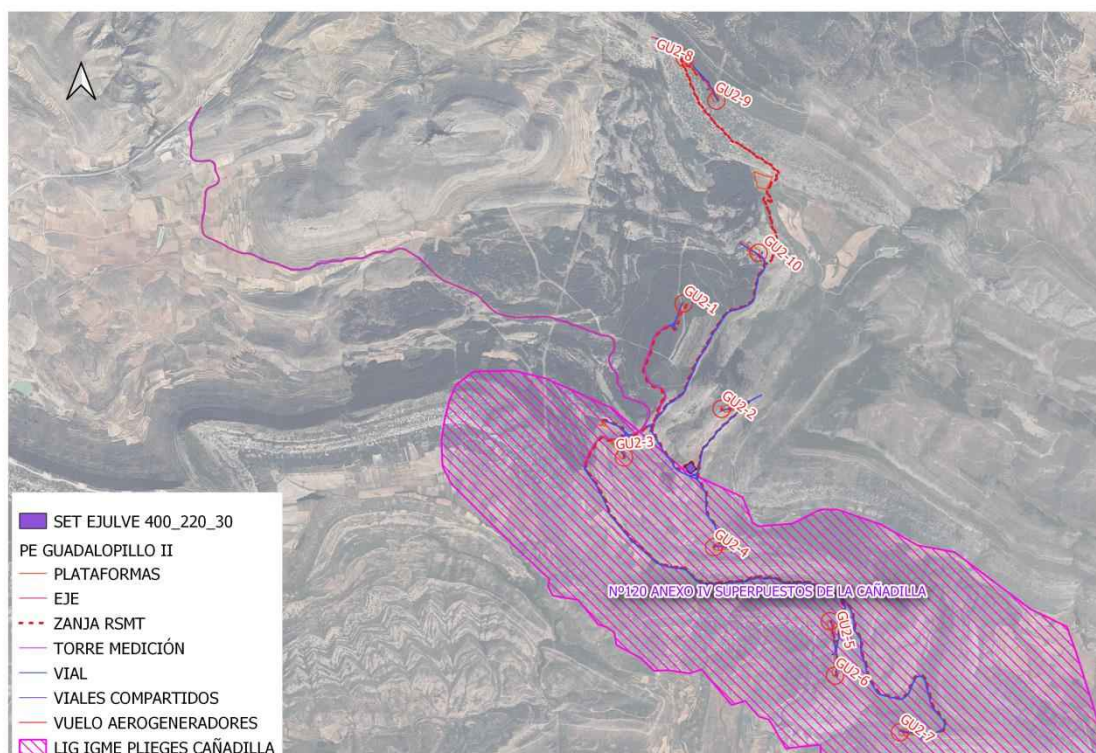


Imagen de los LIG en el ámbito de estudio. Fuente Cartografía del SITAR. Elaboración propia.

### ***Ver plano de Espacios Protegidos***

#### **4.9.5.- Otros Espacios Naturales Protegidos de Aragón**

El proyecto evaluado **no afecta a ningún espacio designado como Espacio Natural Protegido**, el más próximo es la "Monumento Natural de los Órganos de Montoro" situado a 7,5 km al sureste del ámbito del proyecto.



**Tampoco se afecta a ninguna zona incluida dentro de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)**, siendo la más cercana la Sierra de Gúdar, a unos 27 Km al sur.

El proyecto **No afecta** a ninguna Zona Húmeda de Importancia Nacional, Humedal RAMSAR ni humedal incluido en el Inventario de Humedales de Aragón.

**No existe** ningún Árbol Singular definido en la "Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón" (Dirección General del Medio Natural, 2000) en el área afectada. El más cercano se denomina "Pino Cobatillas", a 146 m al S del vial de acceso a la posición GU2-7.

#### **4.10.-OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS**

##### **4.10.1.- Comederos destinados a la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano**

El comedero de aves necrófagas más próximo al ámbito de estudio es el de Ejulve, situado a una distancia aproximada de 6,6 km al este, según información de la Red de Comederos de Aves Necrófagas de Aragón (RACAN).

El 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, es la normativa que regula estas zonas.

Próximo al ámbito del proyecto nos encontramos en Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN I). En la normativa hay dos categorías en virtud de la tipología de las especies de animales de explotaciones ganaderas cuyo uso podrá ser autorizado para la alimentación de las especies necrófagas en aplicación del presente decreto:

- a) ZPAEN I: podrá autorizarse el uso de cualquiera de las especies de animales domésticos sujetas a aprovechamiento ganadero en régimen extensivo. (Es el caso del proyecto que nos ocupa).
- b) ZPAEN II: solo podrá autorizarse el uso de cadáveres procedentes de ganado ovino y caprino, siempre de explotaciones en régimen extensivo.

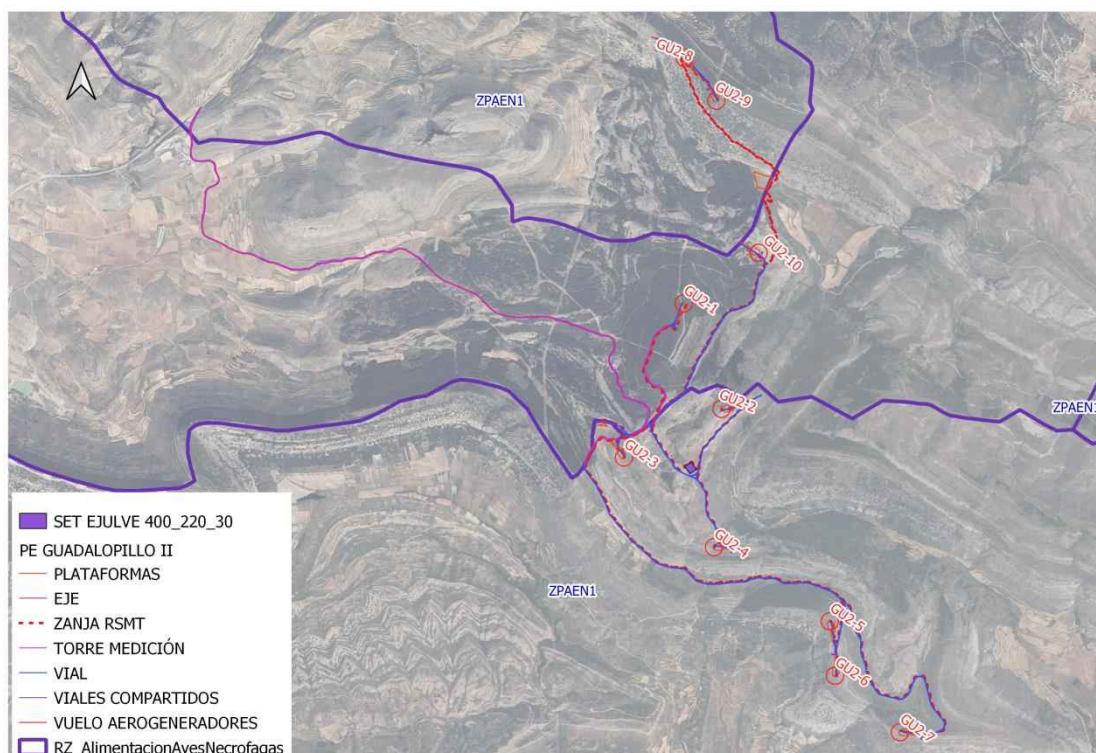
En el planteamiento de alternativas se ha tenido en cuenta la ubicación de este comedero y los datos y análisis se incluyen en el estudio de avifauna.

Las establecido medidas preventivas específicas para el entorno de comedero atendiendo a las indicaciones del decreto 170/2013 atendiendo al artículo 5 b) de esta normativa se indica que:

*No podrán ubicarse a una distancia inferior a 1,5 kilómetros en línea recta de instalaciones eléctricas aéreas o a tres kilómetros para instalaciones de energía eólica. La distancia a instalaciones eléctricas aéreas podrá reducirse cuando éstas dispongan de sistemas de señalización y protección frente a los riesgos de colisión y electrocución de la avifauna cuya eficacia será evaluada previamente por la autoridad competente en materia de conservación de la biodiversidad en el informe preceptivo y vinculante que aparece regulado en el punto 6 del artículo 4 del presente decreto. En todo caso, no podrán instalarse en áreas en las que los desplazamientos de las aves carroñeras desde las zonas de nidificación o reposo hacia el punto de alimentación puedan su poner riesgos evidentes de accidente de las aves con instalaciones eléctricas aéreas o instalaciones de energía eólica. Estos riesgos serán igualmente valorados por la autoridad competente en materia de conservación de la biodiversidad.*

A los efectos de la aplicación de este apartado, se consideran aquí incluidas las instalaciones eléctricas aéreas o las instalaciones de energía eólica que ya estén construidas que cuenten con autorización administrativa o declaración de impacto ambiental favorable.

Estas medidas específicas se exponen en el apartado 11 de Medidas protectoras y preventivas y en el estudio de avifauna.



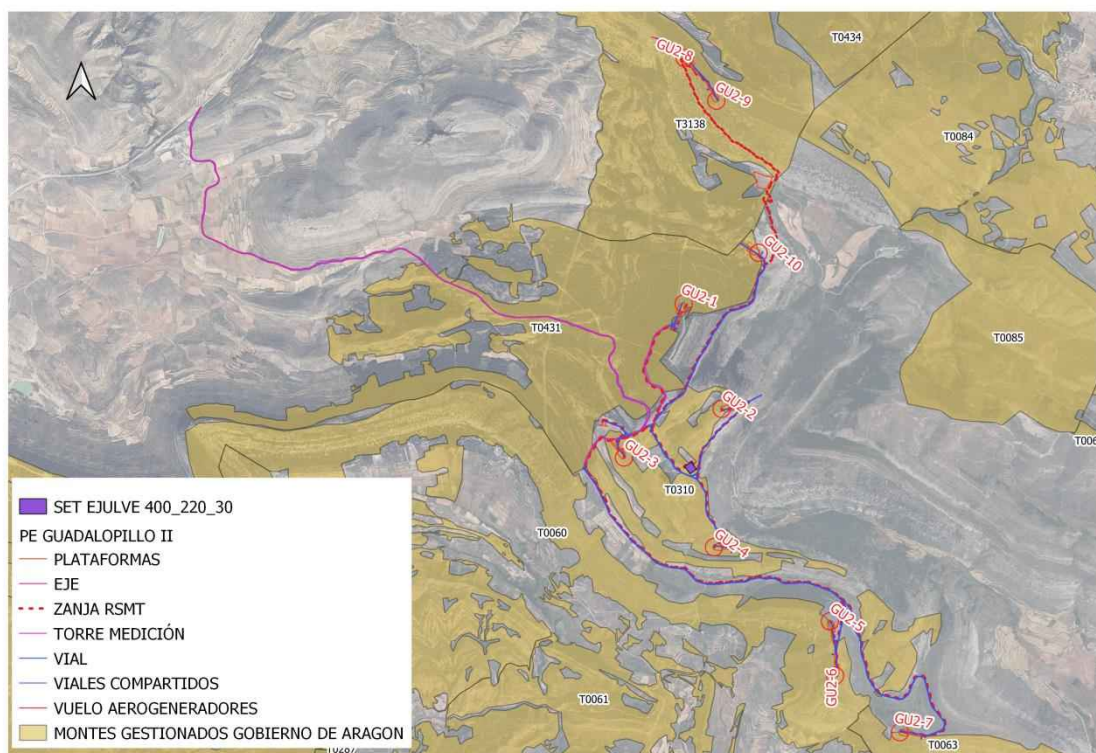
**Cartografía de la zona de protección para la alimentación de especies necrófagas y comederos.**Fuente SITAR. Elaboración propia.

#### 4.10.2.- Montes de Utilidad Pública y Vías pecuarias

El proyecto **afectará a Montes de Utilidad Pública**. Dentro del ámbito de implantación del parque eólico se encuentran los siguientes montes gestionados por el Gobierno de Aragón:

DENOMINACI	TITULAR	TERMINO	MATRÍCULA
LA CORONA	AYTO DE CASTEL DE CABRA	CASTEL DE CABRA	T3138
LOS GAVILANES	AYTO DE ALIAGA	ALIAGA	T0310
EL PINAROTO	AYTO DE PALOMAR DE ARROYOS	PALOMAR DE ARROYOS	T0431

No hay datos de **vías pecuarias** en el ámbito de estudio.



**Imagen de los montes gestionados por el Gobierno de Aragón en el ámbito de estudio. Fuente cartografía de Visor del SITAR.**

#### 4.10.3.- Áreas Importantes para las Aves (IBA)

La ubicación del parque **no afecta a Áreas Importantes para las Aves (IBA)**. Las más próximas al ámbito de estudio son:

- Nº 434 "Lomas de Ejulve y Molinos" a unos 4 Km al E.
- Nº 99 "Río Guadalupe" a unos 800 metros al S.
- Nº 100 "Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos", a unos 4,5 Km al



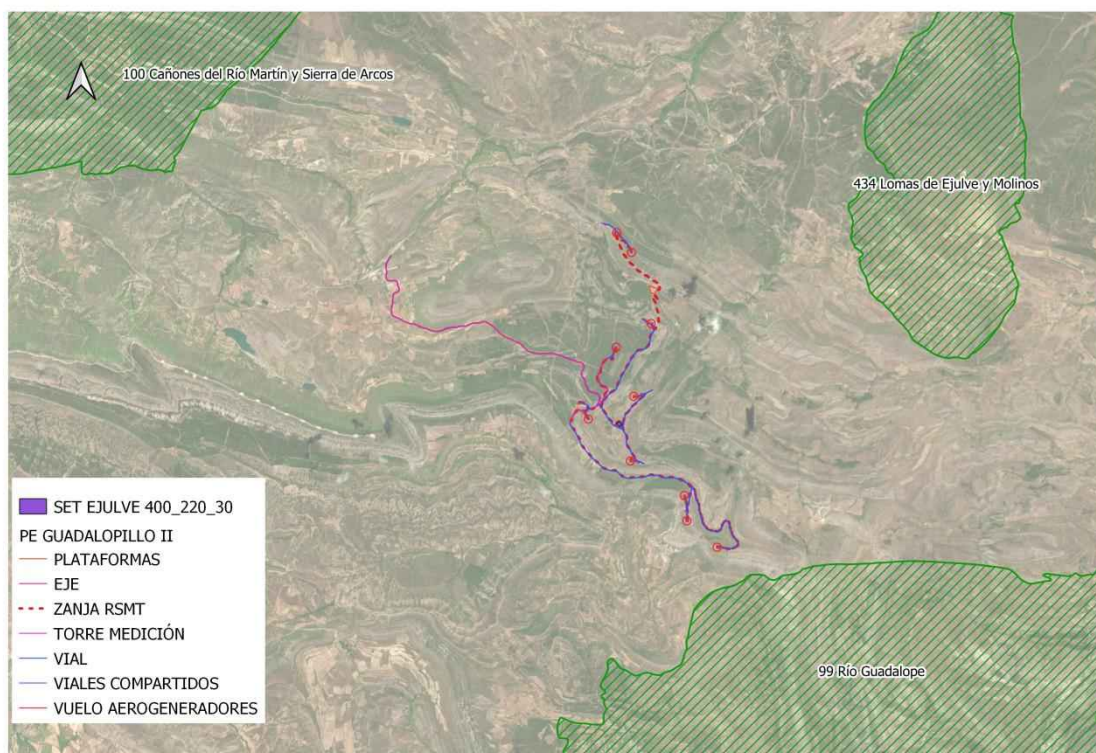


Imagen de las IBAS en el ámbito de estudio. Fuente WMS MAPAMA.

### ***Ver Plano de Espacios Protegidos***

#### **4.11.- PAISAJE**

Se entiende como paisaje a “las configuraciones concretas que adquieren los espacios y los elementos geográficos, a las formas materiales que han resultado de un proceso territorial” (MATA, R. y SANZ, C., *Atlas de los Paisajes de España*). También adquieren relevancia en el paisaje los aspectos culturales, representaciones e imágenes, ya que también forman parte del medio perceptual. El hombre es reconfigurador y perceptor del medio. Como fuente de información, el paisaje, se puede interpretar, ya que el ser humano se relaciona con el paisaje como receptor de información, y, o lo analiza de forma científica o lo experimenta emocionalmente. En los últimos años, se ha visto la utilidad del paisaje como una fuente de información sobre el estado de la gestión del territorio, como visor de los efectos o consecuencias en el caso de haberla llevado a cabo, o como vía para encontrar soluciones a los problemas que esa gestión puede plantear en su desarrollo.

El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios muy diversos, pero hay dos grandes subdivisiones que se pueden hacer del concepto:

- por una parte el paisaje total, en el que se identifica el paisaje con el medio, y como fuente de información sobre su estado.
- la otra es el paisaje visual, en el que prima la estética o percepción, e interesa la visión del observador, de la percepción que puede tener sobre ese territorio.

Con el concepto paisaje total, se interpreta el paisaje como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción, que se repite de forma similar en ella, y en el que, ante una acción exterior, existen partes del territorio en las que se observa un tipo de respuesta similar, en forma de tipo de paisaje, o de unidades funcionales. Para explicar el concepto del paisaje total, con todos los elementos que intervienen, ya se ha realizado en la parte primera del inventario un análisis de los elementos naturales que pueden tenerse en cuenta. Los factores que determinan esta forma son: relieve, rocas, agua, geomorfología, vegetación, fauna e incidencia humana, que obligan a tener como objetivo, una planificación física con los siguientes factores principales:

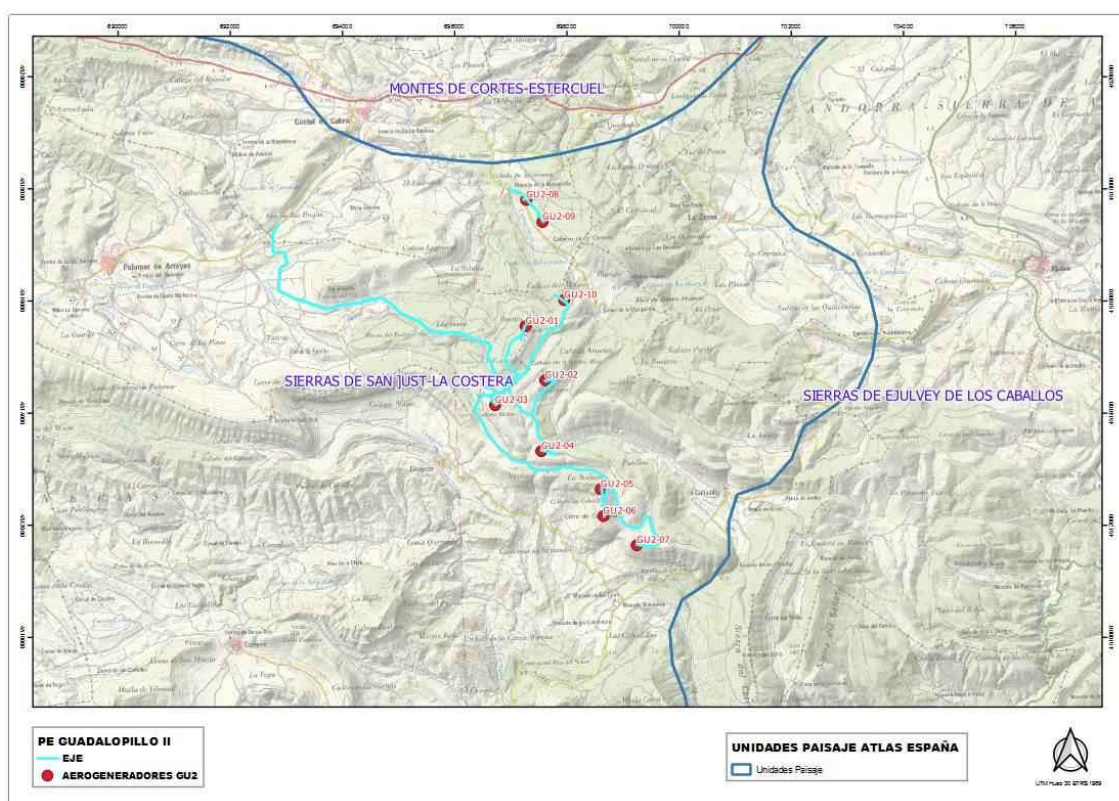
- Conservación y protección de áreas naturales inalteradas.
- Integración de fundamentos de aprovechamiento racional desde las primeras fases del desarrollo de actividades, que incluirían las evaluaciones de impacto ambiental.
- Rehabilitación o restauración de elementos alterados.

Con el paisaje visual o percibido, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según su personalidad y sus rasgos culturales, y condicionada por su capacidad física de percepción. Se diferencian dos situaciones de análisis desde este tipo de concepto:

- El análisis visual del entorno en un punto concreto del territorio o de un número reducido de ellos.
- La extensión del análisis visual a la totalidad del territorio.

Los paisajes de España se pueden agrupar en diferentes asociaciones, en función de las organizaciones espaciales y morfológicas. El proyecto se encuentra ubicado en la asociación **"Sierras Ibéricas"** Así mismo, las asociaciones se subdividen en tipos, y estos, a su vez, en paisajes. De esta manera, el proyecto se encuentra localizado dentro del tipo **"Sierras del Bajo Aragón, Cuencas Mineras y norte de Castellón"**, y del paisaje **"Sierras de San Just – La Costera"**.





**Unidades de paisaje. Fuente: Atlas de los Paisajes de España**

La zona de proyecto se encuentra formando parte de un conjunto de relieves montarros, serranías, incididas por el río Guadalupe y, en algunos sectores, por el río Martín, modeladas fundamentalmente sobre materiales de la cobertera cretácica y paleógena, aunque en algunas áreas, en relación con fracturas y cabalgamientos, afloran las calizas y dolomías del Jurásico. Son también materiales desplazados hacia el norte por la acción de las fuerzas tectónicas que empujan la cobertera en este sentido, en relación con el levantamiento del Sistema Ibérico.

En esta cobertera plegada y dislocada, se forman pliegues y cabalgamientos de dirección E-O, transversal a la ibérica, a los que se adapta el relieve. En el sector más oriental, la influencia de la tectónica mediterránea, de dirección predominantemente NNE-SSO, se manifiesta ya en la dirección de las sierras y otros relieves. Los paisajes de las sierras de San Just (San Just 1.522 m, Alto de Majalinos, 1.613 m) y la Costera, sierras de Ejulve y los Caballos (Castellote), de Manadella, Carrascosa y las Cabezas son ya de transición hacia los altos macizos ibéricos; sierras calcáreas modeladas a partir de una superficie de erosión fuertemente disecada por el encajamiento de la red de drenaje que deja al descubierto la compleja estructura interna.

Las huellas de esta superficie se conservan en las áreas de interfluvio, especialmente si la deformación de la caliza es débil, apareciendo relieves pequeños de tipo "muela" o sierras de cumbre plana. Sin embargo, en los estrechos abiertos por el encajamiento de los ríos (estrecho de Valloré), los cañones y hoces dejan ver los estratos verticales o fuertemente inclinados, dando lugar a morfoestructuras espectaculares como los llamados "Órganos de Montoro", un conjunto de estratos resistentes, en disposición vertical ("hog-backs"), a los que la erosión ha aislado y cortado transversalmente. En las áreas menos deformadas, sobre la antigua superficie de erosión, se conservan restos del exokarst en forma de poljés y dolinas; donde el espesor de las calizas es importante existe también un importante endokarst con cuevas como la de las "Graderas", en Molinos. En algunos sectores ha sido importante, y en algunos casos toda vía lo es, la minería de lignitos (Utrillas, Escucha, Aliaga, Castellote, etc.).






Las actividades ganaderas, tradicionalmente ganado lanar y actualmente también ganado de cerda, y las forestales (pinos rodeaos implantados) son más importantes que la agricultura, dedicada fundamentalmente al cultivo de cereal en bancales en las laderas montañosas. En las cuencas mineras la evolución de la población ha sido paralela a las crisis y momentos de auge de la minería. En el resto el poblamiento es escaso y el retroceso de la población es acusado, como en otras sierras ibéricas, desde principios del siglo XX.

#### 4.11.1.- Atlas de Paisaje de Aragón

Analizando la información del Atlas de Paisaje de Aragón, a escala comarcal y toda la información aportada en ésta documentación, para la zona de estudio nos encontramos en las regiones:

- CUENCAS MINERAS ORIENTAL (VALLE ENCAJADO DEL RÍO MARTÍN)
- CUENCAS MINERAS SURORIENTAL (SERRANÍAS DEL RÍO GUADALOPE)



- |                                                                                     |                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|  | CUENCAS MINERAS OCCIDENTAL (VALLE ABIERTO DEL RÍO MARTÍN)                   |
|  | CUENCAS MINERAS ORIENTAL (VALLE ENCAJADO DEL RÍO MARTÍN)                    |
|  | CUENCAS MINERAS SEPTENTRIONAL (LLANURAS DE MUNIESA Y VALLE DEL AGUAS VIVAS) |
|  | CUENCAS MINERAS SUROCCIDENTAL (VALLE DEL ALIAGA Y SIERRA SAN JUST)          |
|  | CUENCAS MINERAS SUROCCIDENTAL (SERRANÍAS DEL RÍO GUADALOPE)                 |

**Fuente Atlas de Paisaje. SITAR**

El Dominio de Paisaje de todo el ámbito de estudio es:

- SIERRAS CALCÁREAS DE MONTAÑA MEDIA

Es el dominio de paisaje más representado en la comarca, dominante en todos los sectores. Se trata de diferentes alineaciones montañosas sobre calizas, como la de San Just y al sur las sierras de la Lastra y del Cerro. Son en las sierras de San Just y la Lastra donde se alcanzan las mayores cotas de toda la comarca de más de 1.500m. En general se trata de afloramientos de calizas intensamente replegadas que, sobre todo en la zona sur, generan paisajes montañosos muy pintorescos dejando claramente visibles los estratos replegados. La energía de relieve es elevada, apareciendo un claro domino de laderas medias, con presencia de escarpes y laderas más abruptas. Puntualmente, allí donde los estratos aparecen aún horizontales, se han generado relieves de tipo plataforma, con su cima aplanada.

Estas sierras calcáreas son los elementos más característicos de los interfluvios que, junto a los ríos, definen la base paisajística natural del paisaje. Se trata de relieves medios, en los que predominan las pendientes medias, con perfiles y formas irregulares, rugosas y parcialmente aristadas, con afloramientos rocosos de color.

#### 4.11.2.- Unidades paisajísticas (D1)

El conjunto paisajístico del ámbito afectado por el proyecto se dividirá a través del uso de Unidades Ambientales Homogéneas (U.A.H.), éstas pueden definirse como *“aquellos ámbitos territoriales de comportamiento en mayor o menor grado uniforme frente a las diversas posibilidades de actuación”*. O expresado de forma más sencilla, es una unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores.

La geomorfología del terreno en particular y los componentes del paisaje en general deben definir dichas unidades. Dentro de cada unidad, se identificarán los componentes del paisaje diferenciables a simple vista:

- Físicos: elementos del relieve, masas de agua, etc.
- Bióticos: masas de vegetación, árboles aislados, animales, etc.
- Actuaciones humanas: edificaciones, vallados, carreteras, etc.

Para el análisis del paisaje en el entorno del proyecto vamos a utilizar el Mapa de Paisaje de la Comarca de Cuencas Mineras del Gobierno de Aragón IDEARAGON.

Destacamos que la zona de estudio se encuentra entre 3 Comarcas analizadas individualmente. Tras consultar la documentación se va a tomar como base el Mapa de Paisaje de la Comarca de Cuencas Mineras.

Se trata de un documento que identifica, clasifica, valora y cartografía los diferentes paisajes existentes en un territorio tan variado y de tanta riqueza paisajística como el de esta comarca. El Mapa está integrado por un amplio conjunto de informes temáticos, que se apoyan en una detallada cartografía a escala 1:25.000, la cual se presenta también a escala 1:50.000 para facilitar su manejo.

En este apartado se recoge las unidades territoriales que sirven de base para acometer la valoración de las distintas cualidades de la comarca y vienen definidas por fronteras visuales, fácilmente distinguibles, al coincidir con elementos estructurales del territorio, de manera que puedan perdurar en el tiempo. Aunque estas Unidades de Paisaje pueden integrar territorios de propiedades heterogéneas, su interconexión



visual hace que se comporten paisajísticamente como un todo, lo que permiten otorgar a cada unidad, un régimen específico de protección, gestión u ordenación paisajística, dando respuesta a la necesidad de acometer futuros desarrollos de la comarca sin perder la esencia y el carácter de sus paisajes.

Las unidades de paisaje definidas en el ámbito de estudio son las siguientes:

ID_UP	UP	MACROUP
MIE 37	LA MUELA DE PALOMAR	CUENCA DEL PALOMAR
MIE 38	CABEZO LAGONERA NORTE	LOMAS DE CASTEL DE CABRA
MIE 39	LA CORONA SUR	LOMAS DE CASTEL DE CABRA
MIE 43	LA CORONA NORTE-MUELA QUEMADA	VALLE DEL RÍO ESTERCUEL
MIE 45	LA MEZQUITILLA	VALLE DEL RÍO ESTERCUEL
MISE 01	CIRUJEDA	SIERRA DE SANT JUST
MISE 03	COLLADO DE COBATILLAS	CUENCA DEL RÍO GUADALOPE
MISE 04	LA CAÑADILLA	CUENCA DEL RÍO GUADALOPE
MISE 05	LAS CAÑADILLAS	CUENCA DEL RÍO GUADALOPE

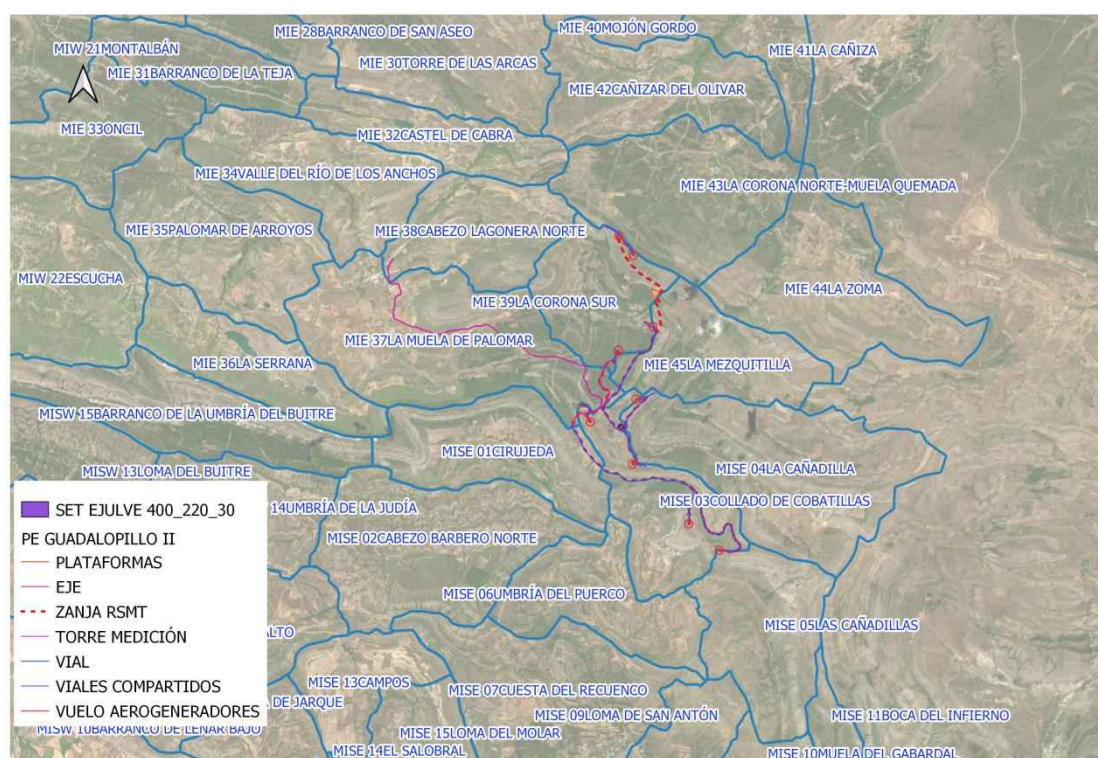


Imagen de unidades de Paisaje. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente SITAR.



#### 4.11.3.- Tipos de paisaje (D1)

Se identifican con categorías territoriales homogéneas en cuanto a los principales componentes externos del paisaje a una escala determinada. Su delimitación depende del cruce del mapa de usos del suelo y vegetación con los mapas de la componente geomorfológica en sus dos escalas: el gran dominio de paisaje y las unidades fisiogeomorfológicas. En una primera escala de aproximación son cinco grandes dominios geomorfológicos los que estructuran el paisaje de la comarca: Sierras calcáreas de montaña media, Piedemontes, Relieves arcillo-areniscosos conglomeráticos, Cañones fluviokársticos y Amplios fondos de valle-Depresiones. Estos grandes dominios de paisaje se subdividen a una escala de mayor detalle mediante la combinación de unidades fisiogeomorfológicas (10 categorías en esta comarca) y de la vegetación y usos del suelo (31 categorías consideradas en este nivel).

En nuestro ámbito de estudio los tipos de paisaje atendiendo a la relieve de la zona son:

**Laderas medias (10-25°):** Dentro de esta gran categoría, se incluyen aquellas laderas vertientes con pendientes comprendidas, mayoritariamente, entre 10° y 25°. Las laderas de pendiente media ocupan grandes extensiones. En el caso de la comarca de Cuencas Mineras son la morfología que ocupa mayor superficie y están presentes por prácticamente toda la zona de estudio.

**Laderas suaves (5-10°):** Terrenos inclinados de laderas vertientes con pendientes entre 5° y 10°. Se sitúan, mayoritariamente, enlazando con zonas llanas. Es el caso de la base de las laderas de las sierras, cerros y pequeñas colinas, donde en ocasiones se desarrollan sobre acumulaciones sedimentarias. También se desarrollan en la zona de enlace entre laderas de pendiente más acusada y los valles. Cabe destacar que bajo esta categoría se incluyen, de manera puntual, laderas de pendiente menor de 5° que caracterizan zonas de enlace de muy baja inclinación. En la comarca están presentes en los bordes de zonas con laderas medias y en las cubetas de Aliaga, Montalbán y Muniesa que corresponden con el relleno de materiales erosionados en los relieves más altos hace unos 20 millones de años.

#### 4.11.4.- Procesos naturales y actividades humanas responsables del estado actual de los paisajes.(D3)

Este paisaje, resultado de la evolución natural de los ecosistemas y de la acción de una serie de agentes modeladores, ha sido transformado por el ser humano a lo largo de la historia. Son los procesos socioeconómicos a los que se dedica la segunda parte del documento, cuya finalidad consiste en conocer el origen y el efecto de las transformaciones directas provocadas por la actividad humana, así como las indirectas, que propician interacciones entre los factores naturales y los consiguientes transformadores del paisaje.

Estas modificaciones suponen la construcción de un paisaje con manifestaciones positivas y negativas, pero que es el que existe en la actualidad, y que no existiría sin la acción del hombre.

En cuanto a los procesos naturales, destaca la influencia del clima. La comarca de las Cuencas Mineras presenta un clima mediterráneo con una tendencia continental, características que han condicionado la actividad agraria, flora y el propio paisaje de la comarca.

La zona de estudio se localiza al norte de la provincia de Teruel, en el sector Central de la Cordillera Ibérica. Al norte limita con la Sierra de Arcos y al sur con la Sierra de Gúdar. La comarca está surcada por tres ríos de la margen derecha del río Ebro: el río Aguasvivas que discurre por las poblaciones de Allueva y Blesa; el río Martín, que fluye por las localidades de Martín del Río, Montalbán, Obón y Alcaine y por último el río Guadalope, que transcurre por el término de Aliaga y que es el principal factor en nuestro ámbito de estudio.

En la zona de estudio las zonas más elevadas se encuentran en las Sierras de San Just y la Lastra.

La vegetación potencial como configuradora del paisaje destaca en la zona de estudio acompañando a los encinares aparecen como segunda formación vegetal potencial los quejigares de la serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Viola willkommii-Querceto fagineae sigmetum*).

La evolución de los usos del suelo ha sufrido variaciones en las últimas décadas, principalmente a consecuencia de las transformaciones que el hombre ha llevado a cabo sobre el territorio. Las masas forestales se han visto transformadas tanto en su extensión como en su estructura y distribución, llegando a sufrir un retroceso importante que las ha relegado a las áreas montañosas de la comarca. El predominio de estas áreas en la zona de estudio ejerce como elemento conservador de la elevada calidad paisajística en el ámbito del proyecto.

La diversidad de formaciones vegetales presentes en la actualidad implica la existencia de una gran variedad de ecosistemas valiosos tanto desde el punto de vista paisajístico como desde el punto de vista ecológico.

La densidad de población que registra la comarca es de 5.8 hab/ km<sup>2</sup> cifra por debajo de la registrada para la provincia de Teruel (9.2 hab/ km<sup>2</sup>). Este hecho provoca que haya una mayor despoblación en Teruel respecto a otras comarcas de la provincia de Zaragoza y el desequilibrio dentro de la provincia.

El desequilibrio demográfico existente en la comarca provoca que haya municipios con densidades de población por debajo de 1 hab/km<sup>2</sup>.

#### 4.11.5.- Impactos negativos (D4)

Esta tipología reúne elementos con una superficie muy reducida que generan un impacto negativo significativo sobre el paisaje. Una vez identificados, han sido clasificados en las siguientes categorías:

- Impactos superficiales: Destacan las zonas de vertederos asociadas a zonas de extracción minera en el entorno de implantación del proyecto.
- Impactos lineales: Asociados a líneas eléctricas y cortafuegos.
- Impactos puntuales: Ligados a apoyos eléctricos de varias líneas de media y alta tensión presentes en la zona de estudio. Destacan dos líneas de alta tensión que rodean el ámbito del proyecto por sur, este y oeste.

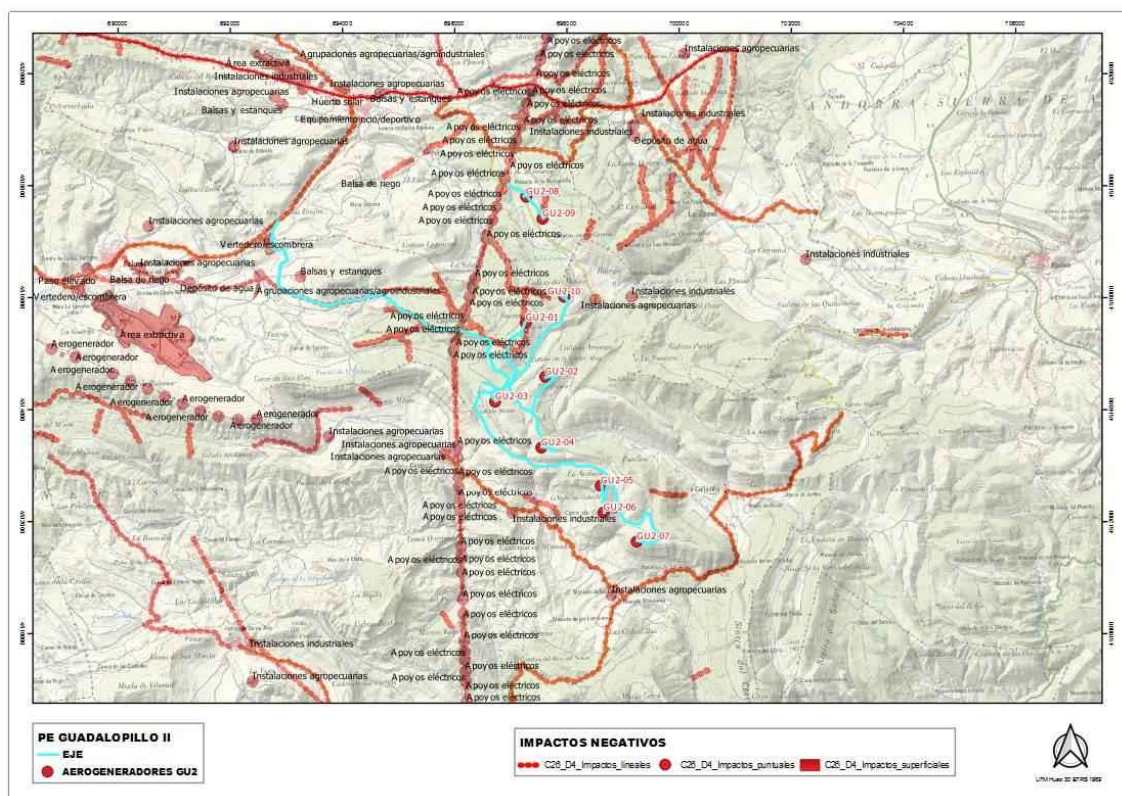


Imagen de impactos negativos. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente SITAR.

#### 4.11.6.- Catálogo de elementos y enclaves singulares (D5)

Incluye todos aquellos elementos singulares del paisaje que incrementan su interés y calidad pero que por su reducido tamaño no pueden representarse como tipos de paisaje. Además, también se incluyen aquellos enclaves que, aun contando con un tamaño suficiente como para aparecer en la cartografía de tipos, su especial valor y singularidad justifica que sean destacados en un documento como éste.

En el ámbito de estudio destacan como elementos lineales el Tren minero de Utrillas que circula al norte del ámbito de estudio y el cauce del río Esteruel.

De carácter puntual en el ámbito de estudio se presentan los siguientes:

DENOMINA	TIPO	TIPO_LYR	CATEGORIA
Masada de las Erias	Patrimonio etnográficos tradicional	Elementos culturales y etnográficos	Patrimonio cultural
Masada de los Caballeros	Patrimonio etnográficos tradicional	Elementos culturales y etnográficos	Patrimonio cultural
Venta del Cuarto	Patrimonio etnográficos tradicional	Elementos culturales y etnográficos	Patrimonio cultural
Venta de Arriba	Patrimonio etnográficos tradicional	Elementos culturales y etnográficos	Patrimonio cultural
Masada Blanquete	Patrimonio etnográficos tradicional	Elementos culturales y etnográficos	Patrimonio cultural
Venta de Abajo	Patrimonio etnográficos tradicional	Elementos culturales y etnográficos	Patrimonio cultural



DENOMINA	TIPO	TIPO_LYR	CATEGORIA
Casa Cerró	Patrimonio civil	Conjuntos urbanos/Patrimonio civil	Patrimonio cultural
Ermita de San Bernabé	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Ermita de San José	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural
Molino Viejo	Patrimonio etnográficos tradicional	Elementos culturales y etnográficos	Patrimonio cultural
Fuente de la Calzada	Corrientes y láminas de agua	Elementos fluviales	Patrimonio natural
Fuente de los Huergos	Corrientes y láminas de agua	Elementos fluviales	Patrimonio natural
Fuente de Hoyo Perera	Corrientes y láminas de agua	Elementos fluviales	Patrimonio natural
Superposición de pliegues de la Cañadilla	Recursos fisiográficos y geográficos	Elementos geográficos y geomorfológicos	Patrimonio natural
Tres Mojones	Recursos fisiográficos y geográficos	Elementos geográficos y geomorfológicos	Patrimonio natural
Pino Cobatillas	Recursos botánicos y árboles singulares	Elementos biogeográficos	Patrimonio natural
Pino Gordo	Recursos botánicos y árboles singulares	Elementos biogeográficos	Patrimonio natural
Acebal de La Mezquitilla	Recursos botánicos y árboles singulares	Elementos biogeográficos	Patrimonio natural
Ermita de San Macario	Patrimonio eclesiástico o religioso	Elementos de arquitectura religiosa	Patrimonio cultural

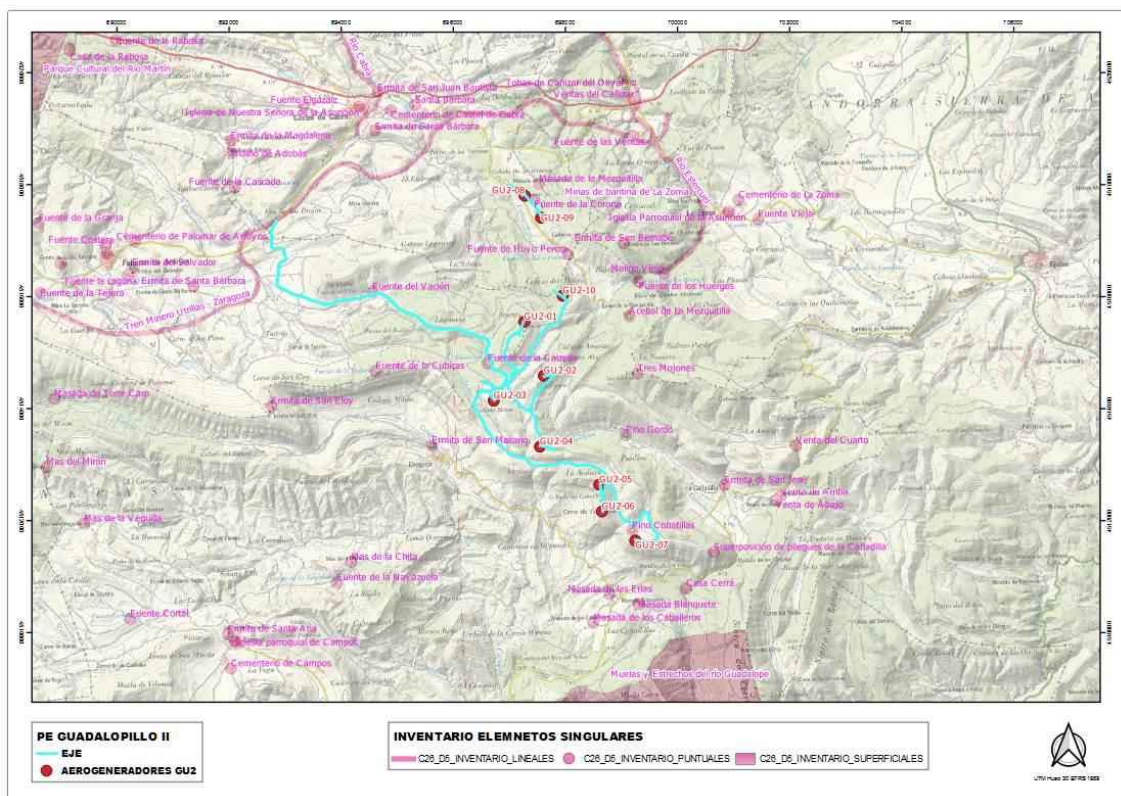


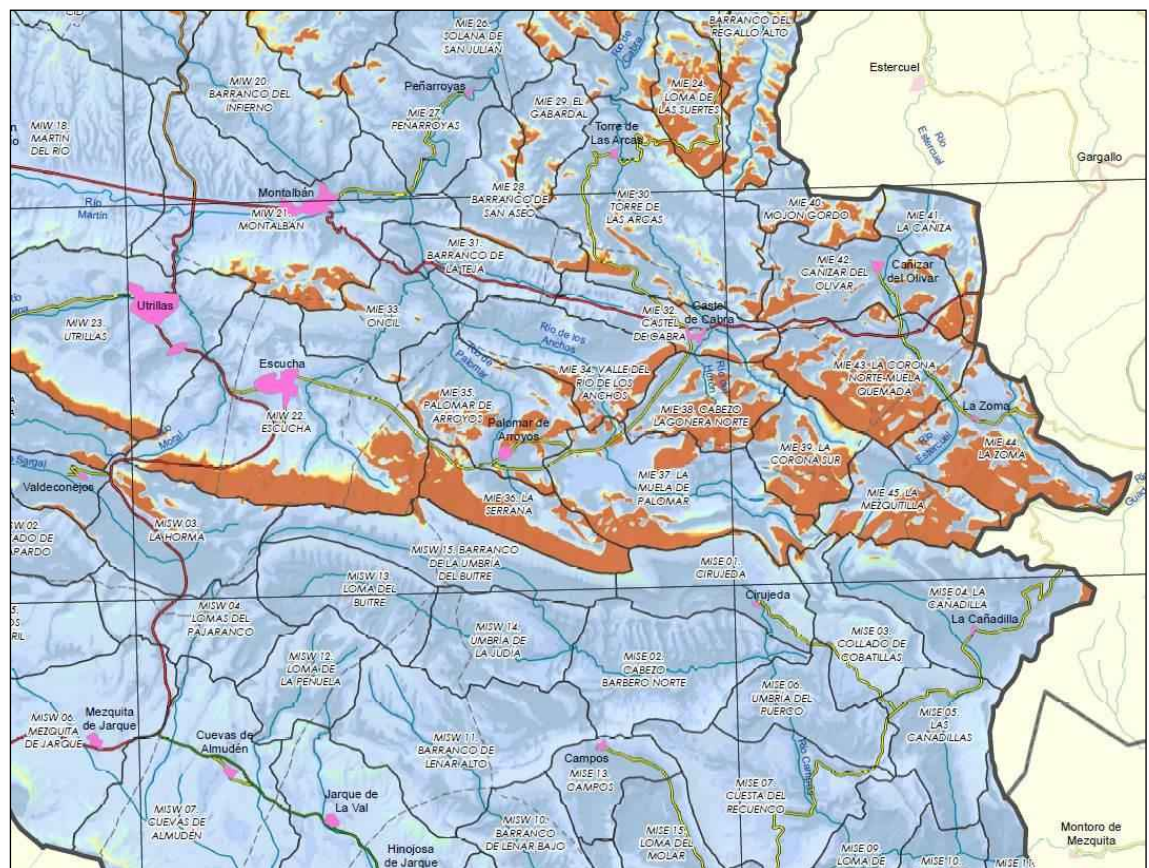
Imagen de elementos singulares. Atlas Paisaje Comarcal. Fuente SITAR.



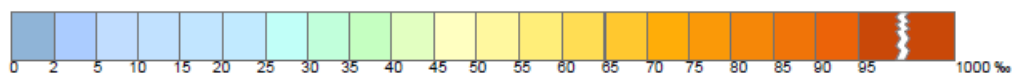
#### 4.11.7.- Visibilidad (D6)

Se centra en el análisis y los mapas generados a partir del parámetro visibilidad del territorio, factor clave para determinar tanto la calidad visual como la fragilidad del paisaje. En total se han generado cuatro mapas:

- Mapa de Visibilidad intrínseca: determina, para cada punto del territorio, qué porcentaje del total del ámbito considerado se encuentra potencialmente dentro de su alcance de visión.



**VISIBILIDAD INTRÍNSECA**



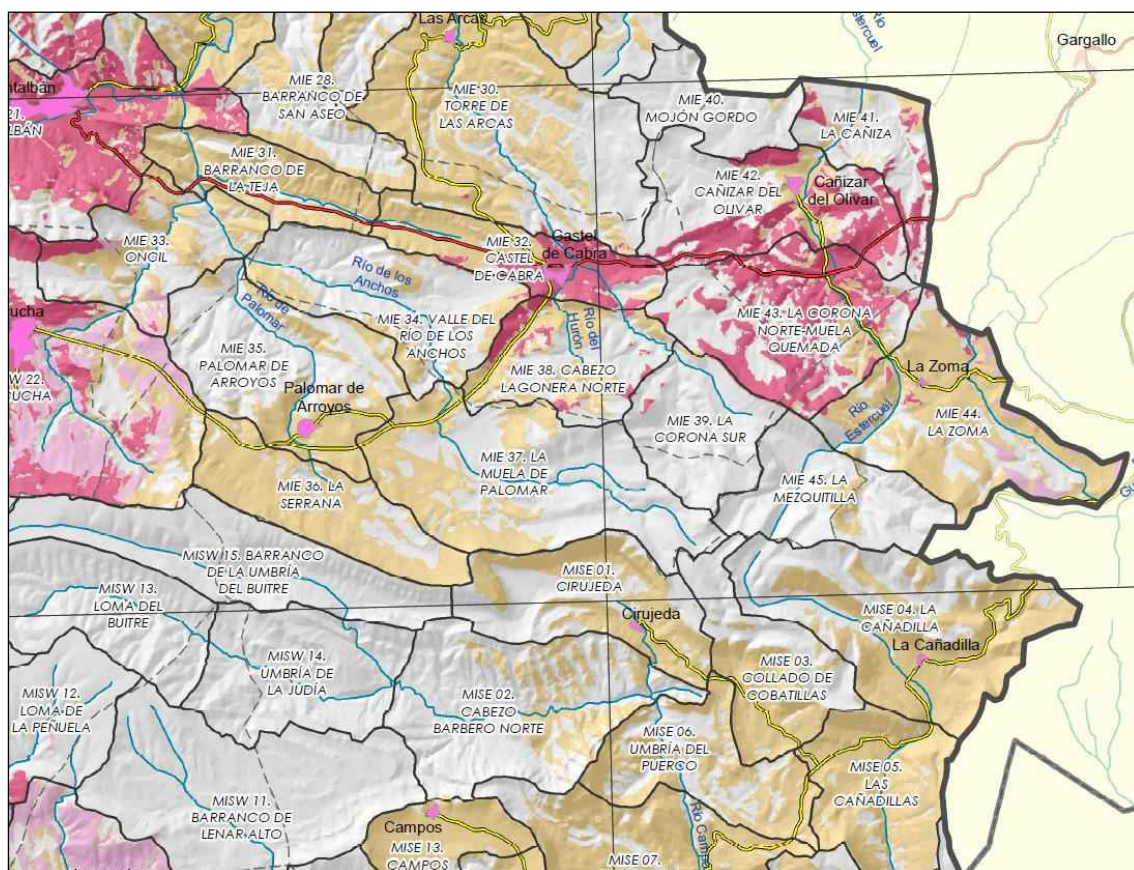
La visibilidad intrínseca de todo el ámbito de estudio es muy elevada.

- Mapa de amplitud de vistas. Se entiende que una localización presenta amplitud de vistas cuando desde ella se puede apreciar de forma directa una superficie extensa de territorio. Por lo general, estos puntos se localizan en zonas dominantes visualmente y de elevada intervisibilidad. El análisis para la determinación de zonas con amplitud de vistas elevada se ha realizado

partiendo de los resultados de intervisibilidad comarcal clasificados en función de la fisiografía donde se localizan.

En cuanto a la amplitud de vistas la zona de estudio presenta unos valores muy elevados al encontrarse en las zonas más elevadas de la zona.

- **Mapa de Accesibilidad visual:** indica para cada punto del territorio cuantos observadores pueden verlo de forma potencial. Depende tanto de la visibilidad intrínseca como de la facilidad de acceso a los lugares de observación.



#### ACCESIBILIDAD VISUAL

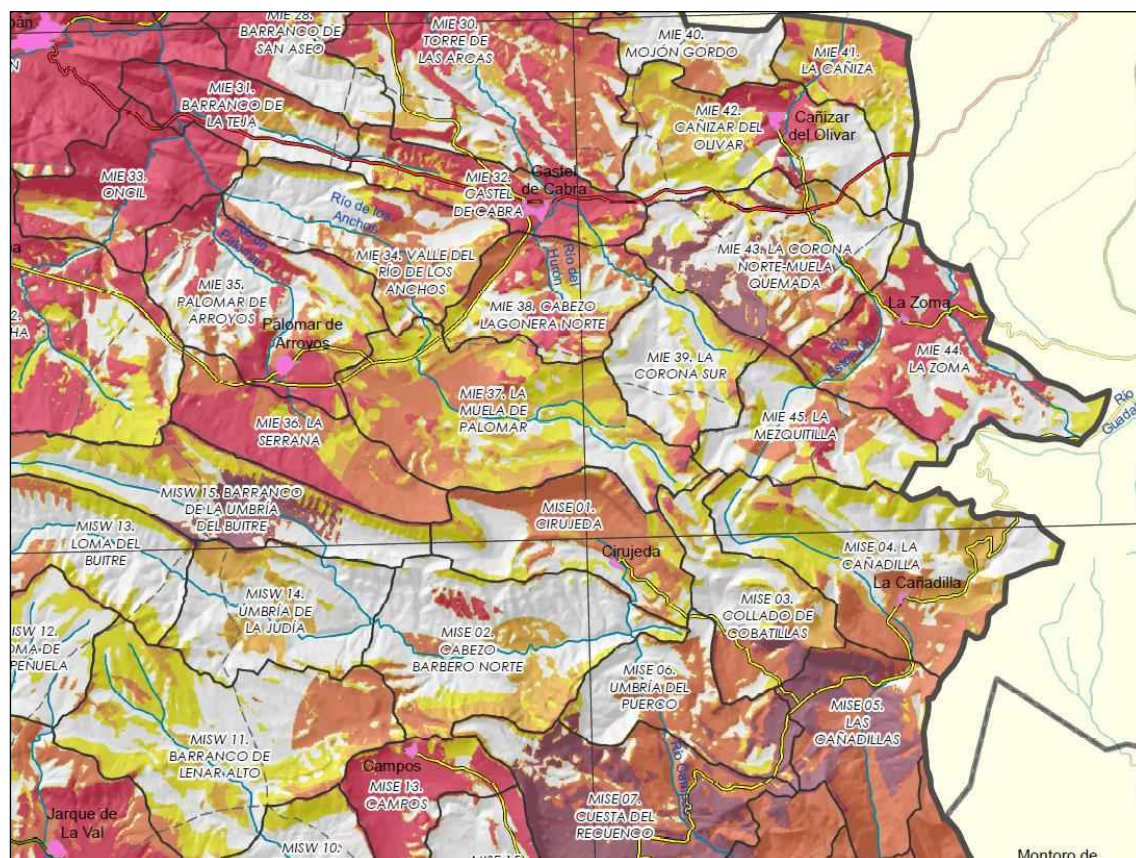
Muy Alta
  Alta - Muy Alta
  Alta
  Media
  Baja
  Muy Baja

En el ámbito de nuestro estudio la accesibilidad visual es elevada.







- **Mapas de visibilidad de enclaves con impacto visual positivo y negativo:** permiten conocer el aumento o la disminución de la calidad visual en un punto como consecuencia de las vistas observables desde el mismo a partir del análisis de la visibilidad de los enclaves con impacto visual positivo o negativo. El análisis de la visibilidad de estos enclaves, fundamental para la



caracterización de la calidad del paisaje, se realiza mediante el cálculo de sus cuencas visuales. Las áreas con mayor acumulación de vistas positivas, se localizan en los núcleos de las dos sierras que dan nombre a la comarca, en la que es frecuente la visión de numerosos enclaves botánicos, fisiográficos y formaciones geológicas. El alcance visual introducido como parámetro del cálculo varía en función de la naturaleza del elemento observado, desde 0'5 km para ciertos recursos culturales o etnográficos hasta 10 kilómetros para las cuencas visuales de grandes elementos fisiográficos (ej: sierras y picos), siendo 3 km el alcance más frecuente considerado para el cálculo. Respecto a la altura de observación, se ha considerado el valor promedio en función de cada elemento estudiado.



## VISIBILIDAD DE ENCLAVES CON IMPACTO VISUAL POSITIVO

 Muy alta
  Alta
  Media
  Baja
  Muy baja
  Nula o poco significativa

Para el proyecto se ha realizado un mapa específico de visibilidad del proyecto atendiendo a los parámetros expuestos en este apartado.

#### 4.11.8.-Calidad paisajística (D7)

En este apartado se muestra el valor de la Calidad final de las Unidades de Paisaje relativa a la comarca, es decir considerando para la valoración de los diferentes factores únicamente el contexto de la comarca. Para ello, se ha valorado cada una de las componentes del paisaje con valores máximos y mínimos teniendo en cuenta únicamente el territorio comarcal, para posteriormente calcular cada uno de los índices con dichos valores y normalizar los datos en intervalos de 0 a 10 según los máximos y mínimos relativos a la comarca.

Entre las componentes del paisaje que han sufrido cambios en su valorización a nivel comarcal, destaca el aumento en la ponderación de las Unidades de Paisaje que albergan la Sierra de la Lastra, Sierra de San Just y la Muela de Anadón, entre otras. Estas unidades han adquirido un mayor valor debido a su mayor grado de importancia dentro de la comarca (mientras que en el contexto de Aragón tenían un valor inferior). También ocurre algo similar con las componentes de los Tipos de Paisaje (Vegetación y Usos del Suelo y Unidades Fisiográficas), así como con las singularidades positivas y negativas, utilizando para los cálculos valores en relación a su importancia dentro de la comarca.

Atendiendo a los datos de las unidades de paisaje del entorno la calidad paisajística es media según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón expuesta en la siguiente tabla:

ID _UP	UP	ICI_ UP Índic e de Calidad Intrínseca	ICV_ up_AV Cali dad por amplitud de vistas	IC V_UP Índ ice de Calidad Visual Adquirida	ICUP_FINAL Calidad de las Unidades de paisaje relativa a la comarca reclasificada de 1 a 10
M IE 37	LA MUELA DE PALOMAR	4,3	4	5, 4	4
M IE 38	CABEZO LAGONERA NORTE	4,5	2	4, 8	4
M IE 39	LA CORONA SUR	5	2	2, 7	5
M IE 43	LA CORONA NORTE-MUELA QUEMADA	4,7	4	5, 4	5
M IE 45	LA MEZQUITILLA	6,3	1	3, 8	7
M ISE 01	CIRUJEDA	4,7	5	5, 7	5
M ISE 03	COLLADO DE COBATILLAS	4,8	6	5, 3	5
M ISE 04	LA CAÑADILLA	4,9	1	3, 8	5
M ISE 05	LAS CAÑADILLAS	6,3	6	8, 1	8

#### 4.11.9.- Fragilidad visual (D8)

Definida por su capacidad o susceptibilidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. El carácter genérico de fragilidad identificado es incorporado, como criterio complementario a la calidad, a la hora de determinar la aptitud para ciertos usos, desde la perspectiva paisajística, de las Unidades de Paisaje.



El estudio de la Fragilidad Intrínseca de las Unidades de Paisaje se realiza, al igual que en la calidad intrínseca, a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de los que depende su susceptibilidad al deterioro. El análisis se centra en los componentes biofísicos que caracterizan cada Unidad de Paisaje –vegetación y usos del suelo y relieve- así como factores visuales derivados del relieve como la intervisibilidad y la exposición visual.

En este apartado se muestra el valor de la Fragilidad final de las Unidades de Paisaje relativa a la comarca, es decir considerando para la valoración de los diferentes factores únicamente el contexto de la comarca. Para ello, se ha valorado cada una de las componentes del paisaje con valores máximos y mínimos teniendo en cuenta únicamente el territorio comarcal, para posteriormente calcular cada uno de los índices con dichos valores y normalizar los datos en intervalos de 0 a 5 según los máximos y mínimos relativos a la comarca.

Como se puede observar para los valores de las unidades de paisaje de la zona de estudio la fragilidad presenta valores muy elevados en la mayor parte estas unidades.

ID_UP	UP	IFI_UP Índice de Fragilidad Intrínseca	IFA _UP Índ ice de Fragilidad Visual Adquirida	IF_UPfin al Fragilida d de las Unidades de paisaje relativa a la comarca reclasificada de 1 a 5
37 MIE	LA MUELA DE PALOMAR	4	2	3
38 MIE	CABEZO LAGONERA NORTE	5	1	4
39 MIE	LA CORONA SUR	4	5	5
43 MIE	LA CORONA NORTE- MUELA QUEMADA	4	4	4
45 MIE	LA MEZQUITILLA	5	3	5
01 MISE	CIRUJEDA	3	2	2
03 MISE	COLLADO DE COBATILLAS	5	3	5
04 MISE	LA CAÑADILLA	4	4	4
05 MISE	LAS CAÑADILLAS	4	3	4

#### 4.11.10.- Aptitud paisajística(D9)

La aptitud paisajística es una propiedad que depende tanto del territorio como de la actividad para la que se quiere evaluar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada Unidad de Paisaje respecto a una actividad o una actuación genérica que pueda llevarse a cabo en su territorio.

Obviamente el valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba y desarrolle el diseño de los elementos que la conforman, a la forma en que se gestione la construcción de éstos y el funcionamiento de la actividad en la fase de explotación.

La aptitud genérica se obtiene a partir de la combinación de los valores de calidad y fragilidad de paisaje calculados para cada Unidad de Paisaje presenta valores bajos en todo el entorno por tanto la capacidad de acogida es baja para cualquier proyecto a implantar.

ID_UP	UP	APTITUD
MIE 37	LA MUELA DE PALOMAR	Alta
MIE 38	CABEZO LAGONERA NORTE	Baja
MIE 39	LA CORONA SUR	Baja
MIE 43	LA CORONA NORTE-MUELA QUEMADA	Muy Baja
MIE 45	LA MEZQUITILLA	Baja
MISE 01	CIRUJEDA	Baja
MISE 03	COLLADO DE COBATILLAS	Muy Baja
MISE 04	LA CAÑADILLA	Muy Baja
MISE 05	LAS CAÑADILLAS	Media

El estudio de la calidad y la fragilidad visual, como se ha visto, puede indicar una aptitud potencial de cada Unidad de Paisaje pero no permite extraer conclusiones acerca de la aptitud paisajística específica de la misma para una actividad concreta. En este apartado se va a determinar, desde el punto de vista del recurso paisaje, la aptitud territorial de la comarca para el desarrollo de Grupos de actividades concretos.

En el GRUPO 7. INFRAESTRUCTURAS PUNTUALES DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES se analiza el proyecto que nos ocupa.

Al igual que ocurre con las infraestructuras de tipo lineal, las de este grupo asociadas a estructuras-apoyos puntuales también obedecen a necesidades socioeconómicas cada vez más demandadas y requieren de unos condicionantes técnicos muy concretos. El peso del factor paisaje en su localización debe ser tenido en cuenta a través de los estudios requeridos por el marco legal aplicable a cada caso.

Los Parques Eólicos. Su implantación requiere del potencial eólico para asegurar una mínima rentabilidad económica. Atendiendo al Atlas Eólico de España (IDAE, 2009), el potencial eólico comarcal es bajo a nivel general, con valores medios o altos en las montañas presentes al sur de la comarca, en el entorno de Utrillas, Escucha, Valdeconejos y en la zona Meridional colindante con Teruel. Esta zona presenta una gran visibilidad, conllevando su posible instalación una importante pérdida de naturalidad y valor paisajístico, por lo que se recomienda realizar una planificación previa a nivel general para localizar los emplazamientos más idóneos, además de realizar los Estudios de Integración Paisajística pertinentes antes de su desarrollo. Destacar que, en todo caso, se recomienda respetar la cuenca del río Martín y el entorno del sureste de la sierra de La lastra, ya que cuentan con una aptitud muy baja debido a los elevados valores de calidad y fragilidad del paisaje que albergan.

La ubicación del proyecto se corresponde con una continuidad de las zonas de Escucha y se corresponde a las características antes definidas.

#### 4.11.11.- Valoración social del paisaje (D10)

La población residente encuestada, la visitante y los participantes en la consulta, reflejada en el atlas de paisaje de la comarca, coinciden en considerar la presencia de agua (ríos, embalses, etc.) y los bosques naturales, como los componentes que más intervienen en la calidad del paisaje. Han sido también apreciados muy positivamente por los participantes los elementos pertenecientes al patrimonio cultural, la amplitud de vistas (vistas panorámicas) y el relieve variado y abrupto. Asimismo, en cuanto a los componentes que intervienen en la degradación del paisaje, coinciden en considerar a las zonas industriales y las áreas degradadas como los componentes que restan mayor valor al paisaje.

#### 4.11.12.- Análisis de la visibilidad del proyecto

El impacto visual del parque eólico se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Se ha empleado un análisis mediante herramientas asociadas a sistemas de información geográfica que permite determinar el territorio con visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores externos.

La cuenca visual ha sido calculada con el programa informático QGIS según las dimensiones reales de los aerogeneradores para los que se ha considerado una altura de 200 m (altura total incluyendo la longitud de pala). Para la altura del observador se han considerado 1,80 m y en el cálculo ha sido tenido en cuenta la orografía, aunque no la presencia de estructuras como edificios o vegetación, por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad.

#### ***Ver plano de visibilidad***

Evidentemente, el elemento del proyecto más visible y perturbador que afecta a la calidad del paisaje son los aerogeneradores, ya que son las infraestructuras de mayores dimensiones respecto al resto de elementos que integran el paisaje. A medida que se aumenta la distancia de observación y disminuye la calidad de percepción visual se pierden los detalles de la infraestructura hasta que el objeto se pierde completamente. Esta distancia no es un parámetro que se pueda fijar de forma definitiva pues depende, entre otras circunstancias, de las condiciones atmosféricas y las barreras naturales.

Los parques eólicos tienen una visibilidad elevada ya que sus elementos tienen una altura mucho mayor al resto de objetos presentes en la zona y se sitúan en enclaves con gran potencial eólico lo que se traduce en la mayoría de los casos como zonas elevadas de gran exposición visual. No es posible aplicar métodos que disminuyan su impacto visual, entre otras cosas porque comportaría un riesgo por la aeronáutica y la avifauna de la zona. La mejor estrategia global para garantizar una integración paisajística que minimice sus impactos es diseñar el parque eólico siguiendo una serie de criterios para adecuarse a la orografía propia de la zona y una correcta inserción paisajística:

- Dotar el conjunto del parque eólico de una imagen fuerte como la de los elementos individuales que lo componen.
- Priorizar las implantaciones compactas para reducir el espacio afectado y la dispersión de las instalaciones.
- Apoyar la implantación en las líneas de fuerza del paisaje.
- Alejar el proyecto de los núcleos de población y casas habitadas tanto como se pueda.
- Evitar la ocupación las zonas más expuestas visualmente en campo.
- Diseñar los caminos y accesos provocando el mínimo impacto visual, y aprovechando la red existente.
- Minimizar los movimientos de tierras y desbroces.
- Realizar una distribución de aerogeneradores óptima, minimizando el número necesario a instalar.



Se tiene que buscar una implantación ordenada, compacta y coherente siempre que sea posible, para intentar que la instalación resulte una entidad clara sobre un espacio determinado, construida de una forma lógica.

Las observaciones realizadas en otros parques eólicos han permitido constatar que a partir de 18-20km la percepción de los aerogeneradores acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje.

La visibilidad del parque, se muestra en la tabla siguiente es destacada en los municipio de ESCUCHA, UTRILLAS, ESTERCUEL, CASTEL DE CABRA, LA ZOMA, LA CAÑADILLA, ALDEHUELA y TORRE LAS ARCAS y aunque los aerogeneradores visibles son pocos (4-7) sí que se encuentran cercanos.

Visibilidad Proyecto eólico	Núcleos poblacionales
MUY ALTA (7-10)	ESCUCHA
ALTA (4-7)	UTRILLAS, ESTERCUEL, CASTEL DE CABRA, LA ZOMA, LA CAÑADILLA, ALDEHUELA, TORRE LAS ARCAS
MEDIA (1-3)	CAMPOS, CIRUJEDA, MOLTANBÁN
NO VISIBLE	MONTORO DE MEZQUITA, LAS FÁBRICAS, VILLARLUENGO, PITARQUE, ALIAGA, COBATILLAS, HINOJOSA DE JARQUE, JARQUE DE LA VAL, CUAVAS DE ALMUDÉN PALOMAR DE ARROYOS, PEÑARROYAS, LA MATA DE LOS OLMOS, EJULVE, GARGALLO, BERGE

Las vías de comunicación desde las que se observa el proyecto no tienen un elevado tránsito de observadores, sobre todo en el caso de las Carreteras Autonómicas A-222, A-1403, A-1702, A-2402 y A-288. La principal vía de comunicaciones de la zona es la N-211 en su tramo Entre Montalbán y Alcorisa y la N-420 entre Utrillas y Mezquita de Jarque. En todas estas vías la visibilidad es restringida a zonas concretas.

La proximidad de estos núcleos es un factor determinante. En el análisis conjunto la cantidad de aerogeneradores (10) y la visibilidad de gran número de ellos implica que este impacto sea destacado sobre la población residente, principalmente en estos municipios.

La visibilidad al oeste de la zona de estudio se ve muy limitada ya que la orografía elevada próxima ejerce de pantalla limitando el campo visual a zonas elevadas muy alejadas de la zona donde, aunque el número de aerogeneradores es elevado, su

intrusión sobre el paisaje es mucho menos apreciable.

### ***Ver Plano de visibilidad***

## **4.12.- MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**

### **4.12.1.- Demografía**

Observando la tabla de los municipios del ámbito de proyecto, tan sólo las localidades de Montalbán y Utrillas superan el millar de habitantes. Entre 500 y 1.000 habitantes se encuentran los municipios de Muniesa y Escucha (630 y 913 habitantes). Entre 100 y 500 habitantes se encuentran Aliaga, Palomar de Arroyos y Castel de Cabra, aunque donde mayor concentración de localidades hay es entre 30 y 100 habitantes, donde se encuentran más de la mitad de los municipios de la comarca como en nuestro caso Cañizar del olivar. La densidad de población que registra la comarca es de 5.6 hab/km<sup>2</sup> cifra por debajo de la registrada para la provincia de Teruel (9.3 hab/km<sup>2</sup>). Este hecho provoca que haya una mayor despoblación en Teruel respecto a otras comarcas de la provincia de Zaragoza y el desequilibrio dentro de la provincia.

MUNICIPIO	HABITANTES
ALIAGA	326
PALOMAR DE ARROYOS	170
CASTEL DE CABRA	104
CAÑIZAR DEL OLIVAR	93

El desequilibrio demográfico existente en la comarca provoca que haya municipios con densidades de población por debajo de 1 hab/km<sup>2</sup>. A excepción de Utrillas con 75.7 hab/km<sup>2</sup>, Escucha con 22 hab/km<sup>2</sup>, Montalbán con 15.3 hab/km<sup>2</sup> y Martín del Río con 7.9 hab/km<sup>2</sup>, el resto de localidades están por debajo del umbral de despoblación.

El saldo vegetativo que muestra Cuencas Mineras está por debajo de 0, o lo que es lo mismo, registra un crecimiento vegetativo negativo, dado por las elevadas defunciones en comparación con los nacimientos. Al ser una población envejecida y no existir regeneración familiar los nacimientos son inferiores.

La pirámide demográfica de la Comarca de Cuencas Mineras presenta un importante contingente de habitantes con edades superiores a 65 años (25,2%), situándose por encima del porcentaje que presenta la comunidad autónoma (21.6%). La edad media comarca se sitúa en 47.7, por encima de la registrada por Aragón (44.8).

La mayor parte de la población se concentra entre los 35 y 65 años con una mayor presencia de hombres que de mujeres, siendo el rango que mayor porcentaje representa es la de 55-59 en hombres y mujeres. La población menor de 15 años registra un valor de 10,7% en la comarca, algo inferior a la registrada para Aragón (13.8%).

La tabla de indicadores demográficos muestra un índice de envejecimiento (relación entre la cantidad de habitantes mayores de 65 años y la cantidad de habitantes menores de 14 años) superior al del total de Aragón (169.8% frente al 116,7%), lo que refleja una falta de reemplazo generacional y el crecimiento vegetativo negativo en la comarca

#### 4.12.2.- Socioeconomía

La estructura sectorial de producción de la Comarca de Cuencas Mineras muestra como el sector de los servicios, industria y energía son los sectores económicos fundamental para la economía de la comarca, ya que son los sectores con mayor aporte de VAB, aun habiendo registrado un descenso en el periodo 2013-2018.

##### Sector agroganadero

Históricamente, el sector agro ganadero de la comarca de Cuencas Mineras ha tenido una menor importancia que en comarcas vecinas. En buena medida esto se debe tanto a las características climáticas como a lo quebrado del relieve, imposibilitando, en muchas zonas, la presencia de explicaciones extensas y su mecanización. En la antigüedad, las parcelas en las laderas eran trabajadas gracias a la fuerza animal, pero la imposibilidad de mecanizar el sistema provocó que muchas de estas parcelas fueran abandonadas, hecho que ha provocado que la agricultura tenga una limitada presencia en la economía comarcal.

##### Sector forestal

El sector forestal en esta comarca no tiene una excesiva importancia. Pese a que la superficie forestal supone en torno al 68,98% de la comarca, su explotación es muy limitada, en buena medida por la difícil orografía en las zonas de mayor desarrollo del bosque.

##### Sector industrial

Se trata del principal motor económico de la comarca. A principios del siglo XX se empezó a desarrollar el sector de la minería, centrándose la economía comarcal en

este sector y provocando altibajos. El cierre en 2003 de la última mina hizo que la comarca tuviera que reconvertirse, aunque hoy en día siguen en ese proceso.

Poco a poco se va reconvirtiendo el sector, un hecho que se observa, por ejemplo, en la instalación de la empresa Casting Ros en el polígono industrial de Utrillas. Esta empresa, se encarga de fabricar piezas de automoción y ha conseguido reactivar la economía de la zona.

#### Sector servicios

Aunque es uno de los sectores económicos que mayor incidencia tiene en el VAB, la población ocupada en el sector servicios en la comarca de Cuencas Mineras ha sido siempre inferior a la del resto de la provincia. Los establecimientos que conforman este sector han sido pequeños y atomizados, sirviendo de abastecimiento de bienes y servicios básicos.

La comarca cuenta con cinco bibliotecas públicas, nueve farmacias, tres centros de salud (Aliaga, Muniesa y Utrillas) y treinta y tres consultorios, centralizándose todos ellos en las localidades con mayor población de la comarca. La repartición de los servicios públicos viene acompañada del desequilibrio demográfico que sufre la comarca, concentrándose en las localidades con mayor población o más cercanas a la capital de la comarca la mayor cantidad de servicios.

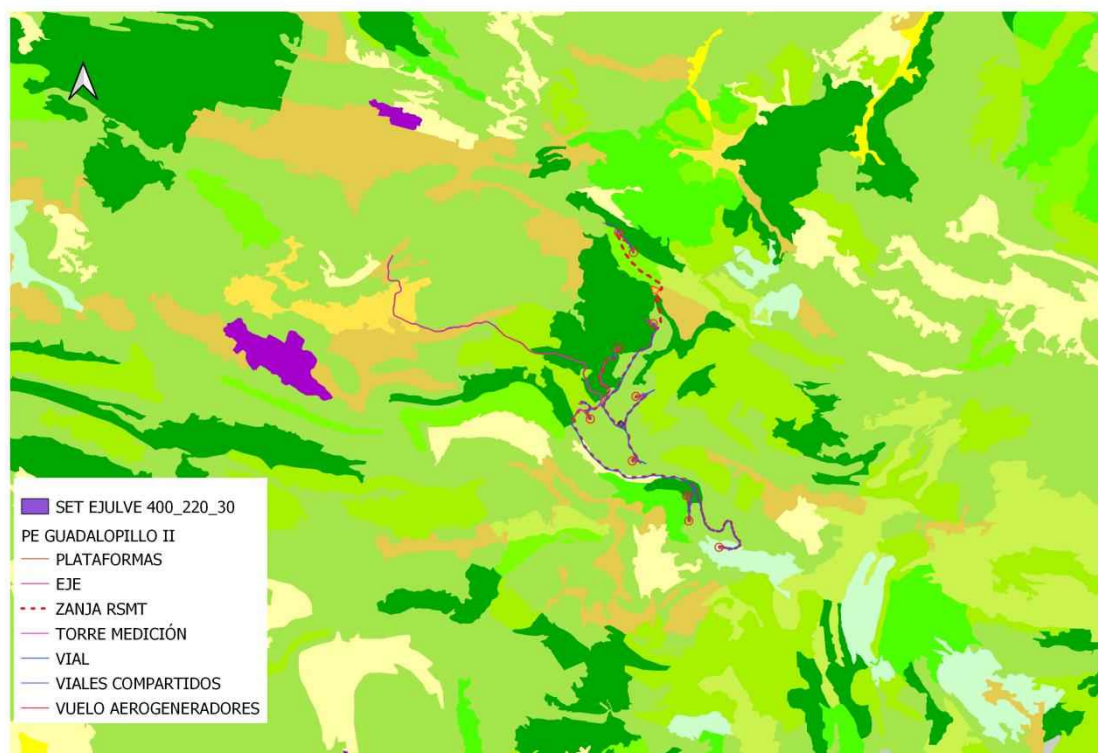
#### 4.12.3.-Usos del suelo

Para caracterizar los usos del suelo en el ámbito de estudio se ha utilizado la cartografía del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE2014).

El Modelo de Datos Conceptual SIOSE describe los objetos, atributos, relaciones, reglas de consistencia, estructura y filosofía de los datos geográficos digitales vectoriales del Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España.

En el ámbito del proyecto destaca la práctica totalidad del área referida como "sin uso económico" (COD USOS 631). Las pequeñas zonas de uso están asociadas a agricultura que como se ha descrito está asociada a pequeñas explotaciones en secano principalmente de leñosas.

Destaca una zona como de uso industrial asociada a la empresa de embotellado Aguas del Maestrazgo S.L.



**Cubierta terrestre CORINE**  
(Escala < 1:100.000)

Tejido urbano continuo	Bosques de frondosas
Tejido urbano discontinuo	Bosques de coníferas
Zonas industriales o comerciales	Bosques mixtos
Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	Pastizales naturales
Zonas portuarias	Landas y matorrales mesófilos
Aeropuertos	Matorrales esclerófilos
Zonas de extracción minera	Matorral boscoso de transición
Escombreras y vertederos	Playas, dunas y arenales
Zonas en construcción	Roquedo
Zonas verdes urbanas	Espacios con vegetación escasa
Instalaciones deportivas y recreativas	Zonas quemadas
Tierras de labor en secano	Glaciares y nieves permanentes
Terrenos regados permanentemente	Humedales y zonas pantanosas
Arrozales	Turberas y prados turbosos
Viñedos	Marismas
Frutales	Salinas
Olivares	Zonas llanas intermareales
Prados y praderas	Cursos de agua
Cultivos anuales y permanentes asociados	Láminas de agua
Mosaico de cultivos	Lagunas costeras
Terrenos agrícolas con vegetación natural	Estuarios
Sistemas agroforestales (dehesa)	Mares y océanos

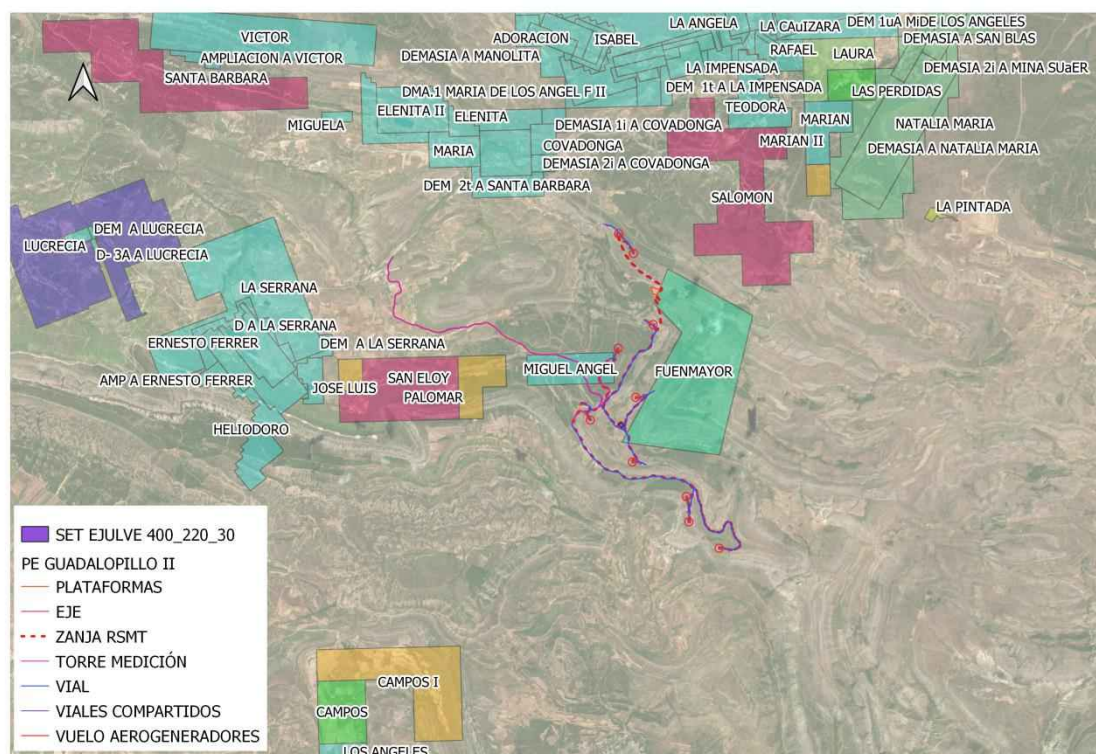
**Mapa de Usos del Suelo CORINE2014. Fuente SIOSE.**



El registro minero consiste en un archivo público permanentemente actualizado de todos los derechos mineros existentes en el territorio nacional, territorial y plataforma continental con un mapa correspondiente. La información consultada se ha obtenido del área de descargas del SITAR (Sistema de Información Territorial de Aragón).

Se pueden consultar datos de permisos de investigación y las concesiones de explotación de las secciones C y D otorgadas mediante la vigente Ley de Minas, además están incluidos los datos de las autorizaciones de las secciones A y B en Aragón.

Las actividades registradas en el catastro minero en el área de estudio se muestran en la imagen siguiente:



**Imagen de la cartografía del catastro minero, y alternativas estudiadas. Fuente SITAR. Elaboración: propia.**

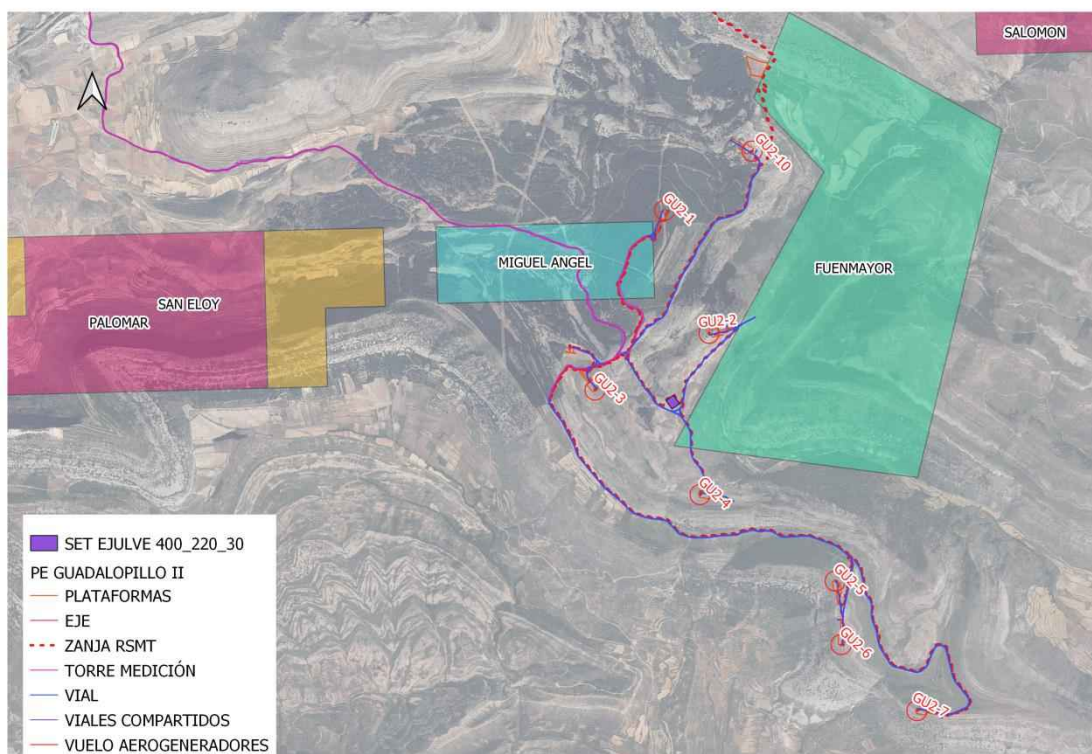
FUENMAYOR (B3): Estado Autorizado / Otorgado de tipo BT Agua termal.

MIGUEL ANGEL (D3): Estado Autorizado / Otorgado. Tipo Concesión de Explotación.

SAN ELOY (D1): Estado En trámite. Tipo permiso de Investigación.

PALOMAR (C1): Estado En trámite. Tipo permiso de Investigación.

Para las posiciones del parque, los viales de acceso a las posiciones GU2-1y parte del vial compartido se encuentran dentro de la delimitación del derecho minero MIGUEL ANGEL, así como parte de los viales de acceso a la posición GU2-4 se encuentran dentro del derecho minero FUENMAYOR.



**Detalle de las posiciones del P.E: "GuadaloPilillo II" y catastro minero. Fuente SITAR.**

#### 4.12.1.-Terrenos cinegéticos

El parque eólico se emplazará **afectando a los siguientes cotos de caza:**

MATRI CULA	NOMBRE	TIPO	TITULAR
TE- 10101	EL SALVADOR	Deportivo Caza mayor	SDAD. CAZADORES EL SALVADOR
TE- 10221	COTO: SDAD CAZADORES CAÑIZAR DEL OLIVAR	Deportivo Caza mayor	SDAD CAZADORES CAÑIZAR DEL OLIVAR
TE- 10155	VIRGEN DE LA ZARZA	Deportivo Caza mayor	SDAD CAZADORES VIRGEN DE LA ZARZA
TE- 10205	LA CORONA	Deportivo Caza mayor	SDAD. CAZADORES LA CORONA

#### 4.12.2.- Patrimonio cultural

#### 4.12.2.1 Parques Culturales de Aragón

Aliaga, Cañizar del Olivar y Castel de Cabra se encuentran incluidos dentro del **Parque Cultural del Maestrazgo** (Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón).

El Parque Cultural del Maestrazgo se configura en torno al río Guadalope y sus afluentes, abarcando 43 municipios que conforman un vasto territorio con una amplia herencia patrimonial, en la cual se combinan la impresionante geología y los yacimientos arqueológicos con valiosos ejemplos del gótico levantino y de la arquitectura renacentista y barroca. Uno de los grandes activos del Parque Cultural es su patrimonio natural, destacando el nacimiento del Río Pitarque o los Monumentos Naturales de las Grutas de Cristal de Molinos y el Puente Natural de la Fonseca en Castellote.

Se han realizado prospecciones arqueológicas y paleontológicas del ámbito de estudio en el año 2020, registradas con los siguientes números de expediente:

PROYECTO	EXP.: ARQUEOLOGIA	EXP.: PALEONTOLOGIA
PE GUADALOPILLO II	444/2020	429/2020

En el nuevo diseño de viales y plataformas se han tenido en cuenta estos trabajos.

Atendiendo a las modificaciones realizadas en viales y posición de aerogeneradores se están realizando nuevas prospecciones de estos trabajos. Atendiendo a las consultas realizadas se han solicitado los nuevos permisos para la ejecución de los trabajos.

En el apartado 4.11.6.-Catálogo de elementos y enclaves singulares se muestran todos los elementos patrimoniales cartografiados en el ámbito de implantación del proyecto.

#### 4.12.3.- Planeamiento urbanístico

Los instrumentos de planeamiento general en vigor en los municipios afectados son los siguientes:

- **Aliaga:** Texto Refundido de las Normas Urbanísticas Municipales, aprobadas definitivamente en febrero de 2009.
- **La Zoma:** Se rigen por las NNSS Provinciales de Teruel.

- **Cañizar del Olivar:** Procedimiento de Adaptación a Plan General de Ordenación Urbana de noviembre de 2005. Todas las instalaciones proyectadas se ubican en suelo no urbanizable común.
- **Palomar de Arroyos:** Proyecto de delimitación de suelo urbano, aprobado en agosto de 1984 y que se encuentra homologado a P.G.O.U.
- **Castel de Cabra:** Procedimiento de Adaptación a Plan General de Ordenación Urbana de enero de 2014. Todas las instalaciones proyectadas se ubican en suelo no urbanizable genérico y especial de protección de terrenos por elevada pendiente. La normativa sobre estos suelos indica:

*1.- Se define terreno de elevada pendiente, a las formaciones geológicas, que presenten, en planimetría, una pendiente media superior al 25 %. Estas áreas se encuentran grafiadas en el plano PO-1.1 y PO-1.2. Se establece la protección de las mismas en virtud a lo establecido en la disposición adicional primera de la Ley 5/1999 urbanística de Aragón.*

*2.- En este tipo de suelo, con carácter general se permiten los siguientes usos compatibles:*

- *Conservación y mejora de la cubierta vegetal.*
- *Conservación y mejora de la fauna.*
- *Conservación y mejora de los suelos.*
- *Conservación y mejora del paisaje y de la calidad de las aguas*

*3.- Se consideran usos permitidos las siguientes actuaciones:*

- *Visitas y actividades didácticas y científicas orientadas hacia el conocimiento, la divulgación, interpretación y apreciación de los valores naturales*
- *Conservación y mejora del lugar.*
- *Salvaguarda de los derechos de la titularidad de los espacios.*
- *Cualquier otro uso que no esté específicamente prohibido, sometido, previamente, a la autorización del órgano ambiental.*

*4.- Se consideran usos o actividades prohibidas todas aquellas que sean incompatible con los usos enumerados y supongan un peligro actual o potencial, directo o indirecto para el citado lugar. Con carácter general, se prohíben los siguientes usos o actuaciones:*

- Las actividades que directa o indirectamente puedan producir la alteración morfológica significativa del lugar.*
- Las actividades, vertidos sólidos y líquidos de cualquier naturaleza que afecten de forma negativa, directa o indirectamente a la calidad del aire, el suelo y las aguas superficiales o subterráneas.*
- La publicidad exterior la colocación de carteles u otros elementos que alteren la percepción del paisaje de forma significativa. Se excluyen expresamente de esta prohibición las señales asociadas a viales, así como las relacionadas con la interpretación del lugar.*

Según consulta realizada a través del VISOR 2D del Instituto de Datos Espaciales de Aragón, todas las alternativas discurren íntegramente a través de suelo no urbanizable genérico excepto en Castel de Cabra que se ubica en suelo no urbanizable especial. Como se ha expuesto en este apartado Además de la normativa municipal de cada término afectado, será de aplicación lo dispuesto en la siguiente normativa:

- Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal Provincia de Teruel.
- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.



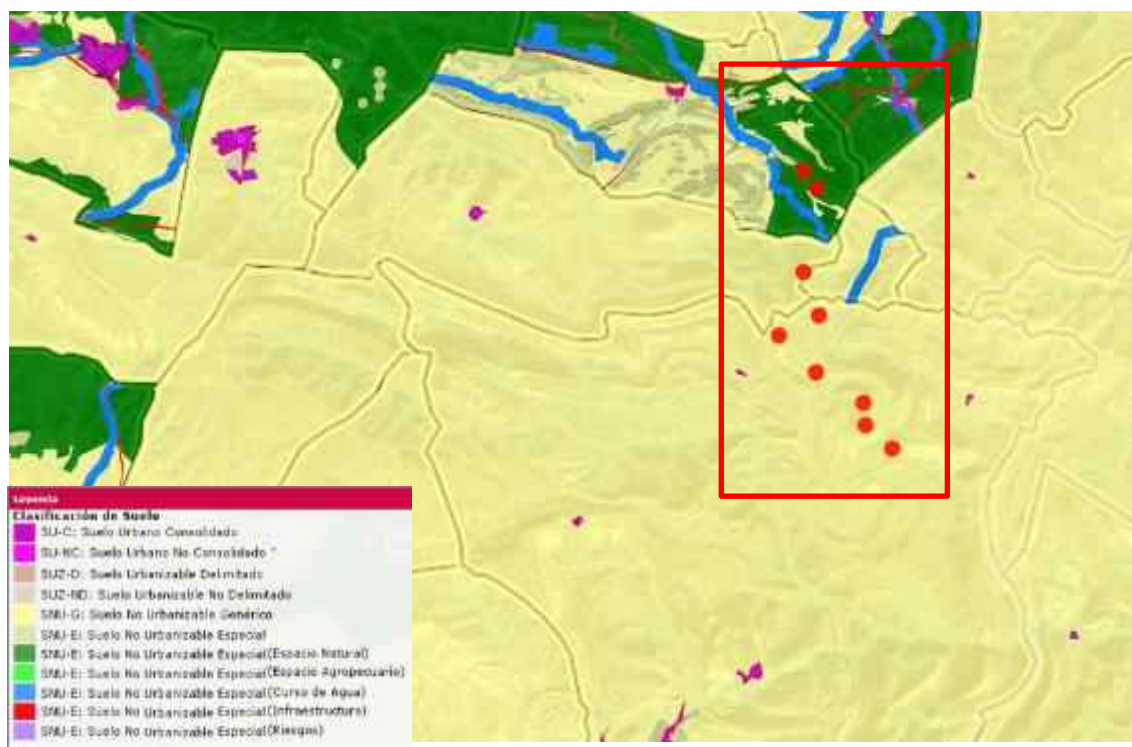


Imagen del planeamiento urbanístico del tipo de suelo en el ámbito del proyecto (aerogeneradores en rojo). Fuente: IDEARAGON

## **5.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS**

### **5.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

A través del análisis exhaustivo de las características técnicas del parque eólico objeto de proyecto y del medio físico, biológico y humano en el que se desarrollará el mismo, hemos obtenido una visión global tanto del proyecto a evaluar como de la zona en la que se llevará a cabo.

A continuación se procederá a la identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos que la ejecución del proyecto tendrá sobre el medio ambiente que lo rodea en sus fases de construcción y explotación.

Para llevar a cabo la identificación de impactos la metodología a seguir será la basada en la utilización de una matriz de doble entrada formada por las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los factores ambientales y socioeconómicos relevantes potencialmente receptores de estos impactos.

La identificación de impactos se realiza teniendo en cuenta los conocimientos y experiencia del equipo redactor y mediante las siguientes actividades:

- Observación de proyectos similares ya ejecutados o en fase de construcción.
- Reconocimiento del lugar donde se localizará el proyecto para identificar los factores del medio susceptibles de recibir impactos.
- Discusión por un equipo multidisciplinar de técnicos.

Las acciones susceptibles de generar impactos vendrán relacionadas con las tres fases identificadas para el proyecto, es decir, la fase de construcción, la fase de explotación y la posible fase de abandono, en la que se contempla un posible desmantelamiento, renovación o repotenciación de las instalaciones.

### **5.2.- ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTOS Y FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS**

Durante la **fase de construcción** los posibles impactos sobre el medio ambiente vendrán generados por las siguientes actividades que serán necesarias para la ejecución de las obras:

- Acondicionamiento previo del terreno: Se realizarán los correspondientes desbroces y despejes con el objetivo de eliminar la primera capa de suelo vegetal para la ejecución de viales y plataformas y otras zonas de ocupación.
- Movimiento de tierras: Durante varias fases de la construcción del parque será necesaria la realización de zanjas, ejecución de taludes, y otras actividades que conllevarán la realización de movimientos de tierra. Estas acciones tendrán sus impactos más significativos sobre factores como la calidad atmosférica, la calidad sonora y la estabilidad de los suelos afectados:
  - Apertura de nuevos accesos y acondicionamiento de los ya existentes para acceder a plataforma de aerogeneradores.
  - Explanación y acondicionamiento del terreno
  - Excavación de las cimentaciones de aerogeneradores
  - Apertura de zanjas para el cableado
- Acopio de materiales: Para la ejecución del proyecto será necesario el acopio tanto de materiales de obra como de tierras para su posterior reutilización. Estos acopios tendrán un carácter temporal y su máximo impacto de hará patente sobre la ocupación del territorio.
- Trasiego de maquinaria: Se incluye aquí todo movimiento de maquinaria necesario para la ejecución del proyecto, tanto por el interior de la zona de obras como por el exterior para transporte de materiales y de la propia maquinaria.
- Personal de obra: La presencia del personal de obra podrá provocar impactos negativos sobre el medio en caso de llevar a cabo unas malas prácticas medioambientales o como consecuencia de accidentes o situaciones imprevistas.

- Instalación de aerogeneradores: Las operaciones necesarias para el montaje de la torre de medición y sobre todo de los aerogeneradores resultan aparatosas y complejas y, aunque gran parte de las actividades que conllevan se han contemplado ya en otras actividades (trasiego de maquinaria) existen además otras acciones que podrán tener una incidencia apreciable sobre el medio ambiente.
- Instalaciones auxiliares: La implantación de las diversas instalaciones auxiliares podrán tener diversos efectos sobre el medio.

A lo largo de la **fase de funcionamiento** de las instalaciones se espera que las acciones asociadas a la misma que puedan provocar impactos sean las siguientes:

- Explotación de la instalación: La explotación de la instalación a través principalmente del movimiento de las palas de los aerogeneradores ocasionará previsiblemente impactos sobre el medio acústico y podrá provocar riesgo de colisión para las aves. Además podrían producirse fenómenos de contaminación ocasional como consecuencia de la pérdida de lubricante de los aerogeneradores. Dentro de esta acción valoramos:
  - Ocupación de terreno
  - Presencia parque eólico e infraestructuras asociadas
  - Explotación del parque eólico (Generación de energía)
  - Funcionamiento de elementos productores de energía
  - Transporte de electricidad mediante conducciones eléctrica
  - Producción de energía limpia y renovable
- Operaciones de mantenimiento: Tanto el personal como la maquinaria necesaria para realizar las oportunas operaciones de mantenimiento que puedan llevarse a cabo podrían generar diversos impactos sobre varios factores del medio. Además, podrían producirse accidentes durante la recarga de lubricantes que ocasionen contaminación de suelos y aguas.

- Efecto sinérgico: Resulta también interesante a la hora de evaluar un proyecto de este tipo la estimación del efecto sinérgico que pueda tener sumado a la implantación de otros parques e infraestructuras de este tipo sobre aspectos como el paisaje o la avifauna y el denominado "efecto vacío" que se pueda generar.

Durante la fase de **desmantelamiento** (fase en la que la instalación cesase su actividad) los impactos ambientales se producirían principalmente provocados por las operaciones y maquinaria necesarias para el desmantelamiento o la repotenciación (sustitución de los molinos instalados por máquinas más modernas y de mayor potencia) de la instalación. Las principales acciones son.

- Restitución de accesos
- Tránsito de maquinaria, vehículos y transporte de materiales y equipos
- Operaciones de desmantelamiento
- Desmontaje de aerogeneradores
- Retirada del cableado eléctrico
- Desmontaje de instalaciones auxiliares
- Desmontaje de centro de control y subestación eléctrica.
- Desmantelamiento final del parque eólico
- Restitución y restauración

TABLA RESUMEN DE FACTORES AMBIENTALES		
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR
SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL	MEDIO FÍSICO	RUIDO
		AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO
		SUELO Y DRENAJES
		AGUA
	MEDIO NATURAL	VEGETACIÓN
		FAUNA
		ESPACIOS PROTEGIDOS
SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	MEDIO HUMANO	PAISAJE
		PATRIMONIO
		USOS DEL SUELO
		ECONOMÍA



Una vez identificadas las acciones potencialmente productoras de impacto y los factores del medio potencialmente receptores, se procede a la identificación de posibles impactos mediante el uso de la mencionada matriz de doble entrada.

Los posibles impactos potenciales se marcan en la matriz llevando a cabo una primera distinción entre impactos positivos e impactos negativos, ya que las acciones que conllevan la realización del proyecto no siempre son desfavorables en todos los ámbitos.

En dicha matriz se encuentran sombreadas las casillas donde se produce una interacción real entre las acciones y el medio, representándose de este modo los impactos potenciales positivos en verde (signo +) y los negativos en rojo (signo -). Un símbolo "(i)" identifica los impactos considerados como indirectos, es decir, aquellos que se producen como consecuencia de la interacción de un factor ambiental con otro previamente impactado (por ejemplo, la afección a la vegetación como consecuencia de la contaminación del suelo).

Cada impacto puede ser identificado por un código compuesto por una letra (la del factor ambiental correspondiente) y un número (el asignado a cada actuación del proyecto).

Las casillas sombreadas corresponden, por tanto, a todos los impactos significativos identificados, tanto negativos como positivos, directos e indirectos. Así mismo hay impactos "continuos" que se repiten a lo largo de toda una fase del proyecto.

A continuación se presenta la Matriz de Impactos Potenciales referida para el proyecto que se evalúa.

## Matriz de identificación de impactos significativos

			MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Aire	Ruido	Suelo y drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía
FASE	ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Acondicionamiento zona implantación /Desbroce	1		-	-(i)		-(i)	-	-(i)	-(i)		-(i)	
	Movimiento de Tierras	2	-	-	-	-(i)	-		-(i)	-(i)	-	-	
	Acopio de materiales	3								-	-		
	Trasiego de Maquinaria	4	-	-	-		-	-	-(i)			-	
	Personal de obra	5			-		-(i)	-	-(i)				+
	Instalación de aerogeneradores	6			-								
	Instalaciones auxiliares	7			-			-			-		
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8		-	-	-	-		-(i)	-			+
	Operaciones de Mantenimiento	9			-	-		-					+
ABANDONO	Repotenciación o desinstalación	10	-	-	-	-	-(i)	-	-(i)				+
Simbología: +: IMPACTO POSITIVO SIGNIFICATIVO    -: IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO    (i): IMPACTO INDIRECTO													

### 5.3.- DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Tras la identificación de los impactos que afectarán al medio para el proyecto, se procede a realizar la valoración de los mismos. Una vez determinados los impactos clave sobre los que se centrará la valoración, la metodología aplicada mide cuantitativamente el grado de afección de cada impacto estudiado, tanto de los negativos como de los positivos.

La **valoración cuantitativa** se ha llevado a cabo a través de tres características propias de cada impacto, la **incidencia**, la **magnitud** y el **valor del impacto**. La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado, la incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, y el valor del impacto se refiere al valor final traducido a una escala interpretativa.

El cálculo del índice de incidencia se ha realizado en cuatro pasos:

1. Caracterización del impacto a través de una serie de atributos de tipo cualitativo.
2. Asignación de un valor numérico a cada forma del atributo acotado entre un valor máximo y uno mínimo, según criterio técnico del equipo multidisciplinar.
3. Aplicación de una función de suma ponderada para obtener un único valor, en este caso usaremos la fórmula general:

$$\text{INCIDENCIA} = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P$$

Donde:

I ; Inmediatez	R ; Reversibilidad
A ; Acumulación	R' ; Recuperabilidad
S ; Sinergia	C ; Continuidad
M ; Momento	P ; Periodicidad
P ; Persistencia	

A cada uno de los conceptos que intervienen en el valor de la incidencia se le asigna un valor numérico en función de su caracterización atendiendo a los que se establecen en la siguiente tabla:

<b>Inmediatez (I)</b>	Directo	3
	Indirecto	1
<b>Acumulación (A)</b>	Simple	1
	Acumulativo	3
<b>Sinergia (S)</b>	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
<b>Momento (M)</b>	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
<b>Persistencia (P)</b>	Temporal	1
	Permanente	3
<b>Reversibilidad (R)</b>	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo	3
<b>Recuperabilidad (R')</b>	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
<b>Continuidad (C)</b>	Continuo	3
	Discontinuo	1
<b>Periodicidad (P')</b>	Periódico	3
	Irregular	1

4. Normalización de la incidencia, convirtiendo el valor obtenido a uno estandarizado dentro de un intervalo (0,1). La fórmula aplicada es:

$$INCIDENCIA_{normalizada} = (I_{total} - I_{mínima}) / (I_{máxima} - I_{mínima})$$

En este caso, y tomando los valores los cálculos realizados para cada uno de los impactos queda reflejado en las fichas individuales que se muestran posteriormente.

El cálculo de la **magnitud** se ha realizado mediante un proceso de discusión del equipo multidisciplinar, a través de una valoración cualitativa de los atributos antes citados para cada impacto, de forma individual. La magnitud resultante se ha estandarizado dentro de un intervalo comparativo, en este caso entre los valores 0 y 1.

El **valor final del impacto** se ha determinado como el resultado de realizar la media aritmética entre la incidencia y la magnitud, resultando igualmente un valor entre 0 y 1. La magnitud tiene una aproximación más realista a las características del impacto basada en la experiencia sobre otros proyectos similares del equipo redactor. La incidencia, menos flexible a las peculiaridades en cada caso, muestra una valoración más metódica basada en los atributos de cada tipo de impacto y en la aplicación de la fórmula modificada para este tipo de proyectos, por tanto, el cálculo final de su valor se ha realizado según la fórmula:

$$V_{impacto} = (I + 3M) / 4$$

Asignando un peso a la magnitud 4 veces superior al de la incidencia se consigue ponderar el cálculo asimilando ambos conceptos. Se recurre a esta herramienta ya que la incidencia no refleja completamente la realidad en la valoración de un impacto. La magnitud actuará, en la mayoría de los casos, como valor control que disminuya el resultado obtenido con la incidencia, al tener en cuenta las características particulares de cada impacto sobre el medio.

Este valor numérico se ha traducido a una escala que define la gravedad del impacto negativo o el "grado de bondad" del impacto positivo según las siguientes correspondencias:

SIGNO	VALOR FINAL DEL IMPACTO	TIPO DE IMPACTO
POSITIVO	0,50 – 1,00	MUY BENEFICIOSO
	0 – 0,50	BENEFICIOSO
NEGATIVO	0 – 0,25	COMPATIBLE
	0,25 – 0,50	MODERADO
	0,50 – 0,75	SEVERO
	0,75 – 1,00	CRÍTICO

A continuación y para una mejor comprensión de la metodología indicada, se incluyen las definiciones de algunos de los conceptos aquí empleados:

- Efecto positivo: 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.
- Efecto negativo. Aquel que se traduce en pérdida de valor natural, 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.
- Efecto directo. Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.



- Efecto indirecto o secundario. Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- Efecto simple. Aquel que se manifieste sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado. sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su siderurgia.
- Efecto acumulativo. Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico. 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. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- Efecto a corto, medio y largo plazo. Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en períodos superiores.
- Efecto permanente. Aquel que 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.
- Efecto temporal. Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o desestimarse.
- Efecto 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.

- Efecto irreversible. Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- Efecto recuperable. Aquel en 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.
- Efecto irrecuperable. Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- Efecto periódico. Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua con el tiempo.
- Efecto de aparición irregular. Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- Efecto continuo. Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- Efecto discontinuo. Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
- Impacto ambiental compatible. Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo. 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 esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Impacto ambiental crítico. Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación se describen y caracterizan los impactos detectados ordenados en razón al factor del medio al que afectan, haciendo hincapié en los factores con mayor fragilidad a la hora de afrontar un proyecto de este tipo. Se incluyen además las fichas correspondientes a la valoración de los impactos detectados.

#### 5.3.1.- Impacto sobre el medio físico

##### 5.3.1.1 Impacto sobre el cambio climático

#### **Fase de obra**

Atendiendo al cambio climático el impacto viene marcado por los consumos de insumos y de energía en la producción de los materiales y en las labores de construcción del parque eólico, junto con las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada. Su impacto se considera no significativo.

#### **Fase de explotación**

##### Cambio climático

El principal objeto de las energías renovables es la generación de una energía limpia e inagotable. El incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provoca una concentración en la atmósfera de estos gases superior a la natural, dando lugar a distintos fenómenos globales como el aumento de las temperaturas, con las consecuentes alteraciones para numerosos ecosistemas.

De los seis gases de efecto invernadero regulados en el Protocolo de Kioto, cinco son emitidos en la producción de energía eléctrica de origen fósil. Las mayores cantidades se dan en la generación de energía eléctrica en centrales térmicas, en las cuales la quema de combustibles fósiles da lugar a emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Además de estos gases, también se generan óxidos de azufre (SO<sub>2</sub> y SO<sub>3</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y partículas, que tienen un importante impacto ambiental sobre el entorno natural y urbano. El anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) es un precursor de la lluvia ácida, y es generado por la combustión de carbón con un alto contenido en azufre. La lluvia ácida es un fenómeno ambiental generado por las emisiones de óxidos de nitrógeno y azufre a la atmósfera.

Las partículas que se emiten junto con el resto de los gases por la quema de combustibles fósiles, pueden tener efectos nocivos sobre la flora, la fauna y las personas.

Como ya se ha indicado, el uso de esta energía renovable no produce gases de efecto invernadero, no generan residuos y no consume insumos.

Para el cálculo de las cantidades de los GEI se han utilizado unos factores de conversión estimados por año de funcionamiento del aerogenerador. Estos son:

- 0,6 t CO<sub>2</sub>/MWh,
- 0,006875 t NO<sub>x</sub>/MWh,
- 0,0038 t SO<sub>2</sub>/MWh y
- 0,086 TEP/MWh

**\*Fuente: Informes de Sostenibilidad de Gamesa, para aerogenerador similar a las características del propuesto en proyecto técnico.**

En la tabla siguiente se muestran las emisiones de GEI evitadas por el parque eólico GUADALOPILLO II:

POTENCIA (MW)	PRODUCCION ANUAL MWh	HORAS EQUIVALENTES (HEQ)	EMISIONES EVITADAS (tCO2)	EMISIONES EVITADAS (tNO2)	EMISIONES EVITADAS (tSO2)	EMISIONES EVITADAS TONELADAS EQUIVALENTES DEL PETROLEO (TEP)
49,40	173.289,00	3.466,00	103.973,40	1.191,36	658,50	14.902,85

1 EXP		GENERACIÓN ENERGÍA RENOVABLE / CAMBIO CLIMÁTICO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>POSITIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>EXPLOTACION</b>			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto positivo del proyecto sobre las políticas nacionales y autonómicas sobre el cambio climático.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 44$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,600$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	2	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud se considera media por la producción de energía estimada que se producirá.			
$MAGNITUD = 0,500$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,525$			
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>			

### Fase de desmantelamiento/repotenciación

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) sobre el cambio climático serán positivas en caso de repotenciación del parque.

Si se realiza el desmantelamiento se valoraría las causas o posibles alternativas de generación propuestas en este caso. Se considera un impacto no significativo.



El impacto del proyecto sobre el cambio climático es positivo y se considera **muy beneficioso**, atendiendo a los datos totales estimados anuales.

#### Medidas preventivas correctoras

No se presentan medidas preventivas ni correctoras de este impacto.

#### Impacto residual

Atendiendo a que es el objeto de los proyecto que nos ocupa, el impacto residual sobre el cambio climático se considera MUY BENEFICIOSO.

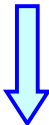
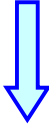
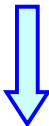
#### 5.3.2.1. Impacto sobre calidad del aire

##### **Fase de obra**

El mayor efecto apreciable durante la fase de obras la presencia en la atmósfera de polvo y partículas como consecuencia del movimiento de tierras y de la circulación de vehículos a través de caminos sin asfaltar. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra por generación de viales internos, zanjas y apertura de cimentaciones. La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria pesada y vehículos, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión.

La presencia de estas nubes de polvo vendrá condicionada, además de por las labores que se realicen en un determinado momento, por las condiciones climáticas y el tipo de suelo sobre el que se actúe.

El transporte de maquinaria y vehículos generará también cierta contaminación ambiental en forma de compuestos procedentes de la combustión (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles) aunque esta contaminación no resultará excesivamente significativa al no ser necesaria demasiada maquinaria para la realización de las obras y no ser la duración prevista de las mismas demasiado elevada.

A.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/AIRE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Representa el impacto negativo de la generación de polvo, partículas en suspensión producidos por el movimiento de tierras necesario para la construcción de los accesos, viales, zanjas y excavaciones para cimentaciones de aerogeneradores.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$   $INCIDENCIA = 35$   Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$   $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,375}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>3</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>2</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
Los materiales principales de la zona de estudio son calizos principalmente. Está previsto un movimiento de tierras importante en el conjunto del proyecto. Se necesitan la ejecución de desmontes y terraplenes de magnitud moderada.			
$MAGNITUD = \boxed{0,250}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,281}$			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

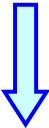

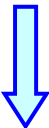
A.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/AIRE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y auxiliares por generación de polvo y gases contaminantes durante las operaciones de obra.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	3	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
La maquinaria empleada no será excesivamente numerosa por lo que se espera que el mayor impacto lo represente el polvo que esta pueda generar al desplazarse a lo largo de caminos sin asfaltar. Se considera la magnitud del impacto como baja.			
<b>MAGNITUD = 0,150</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,188</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### Fase de explotación

Durante la fase de funcionamiento no están previstas afecciones significativas a la atmósfera exceptuando la eventual y poco intensa que se genere como consecuencia de las labores de mantenimiento. Muy al contrario, se evitan importantes emisiones de contaminantes si comparamos una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía.

### Fase de desmantelamiento

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) sobre la calidad del aire serán similares a las que se produzcan durante la fase de obras (presencia de polvo, aumento de partículas en suspensión, etc.).

A.10		RETIRADA O REPOTENCIACIÓN DE INSTALACIONES/AIRE	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Se trata del impacto sobre el aire del tránsito de vehículos de obra y movimiento de tierras que se produzca como consecuencia de la retirada de las instalaciones una vez terminada la actividad.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$   $INCIDENCIA = 36$   Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$   $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,400$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	3	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	2	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
La cantidad de maquinaria empleada y el movimiento de tierras a generar será elevado dada la orografía del terreno, por lo que se considera la magnitud del impacto como media.			
$MAGNITUD = 0,250$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,288$			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

### Medidas preventivas correctoras

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, mantenimiento de maquinaria, circulación a través de poblaciones, etc.
- Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados, el control de operaciones de carga - descarga y levantamiento y depósito de tierras y mantenimiento mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, explanadas, superficies a excavar) en caso de que la generación de polvo sea significativa.
- Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 20 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.
- Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de camiones y de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.

### Impacto residual

Atendiendo al tratarse de un impacto compatible y limitado a la fase de construcción, el impacto residual se considera COMPATIBLE.

#### 5.3.1.2. Impacto sobre la contaminación lumínica

#### **Fase de explotación**

El parque eólico se ubica a una distancia de:

Área acústica	Distancia
Cirujeda	1.430 m
La Cañadilla	1.821 m
La Zoma	3.344 m
Castel de cabra	3.347 m
Cañizar del olivar	3.429 m



Los aerogeneradores, tal como marca la normativa sectorial establecida, en caso de superar los 100 m de altura deben estar señalizados para evitar accidentes aeronáuticos. Esta iluminación implica una contaminación lumínica atendiendo a al brillo o resplandor de la luz, principalmente en el cielo nocturno producido por la difusión y reflexión de luz artificial en los gases y en las partículas del aire.

Las balizas de señalización deberán cumplirán lo establecido en el RD862/2009, y su cromaticidad estará comprendida en el Anexo I de la guía de señalamiento e iluminación de parques eólicos.

Por tanto, ante tanta concentración de actividad lumínica nocturna, la magnitud del impacto lumínico del propio parque eólico se considera alta.

Esta señalización se encuentra regularizada por el reglamento europeo y la y la Guía de señalamiento e iluminación de turbinas y parques eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01-1.1) de la Dirección de Seguridad de Aeropuertos y navegación Aérea, Agencia Estatal de Seguridad Aérea.

Con la adopción de la normativa anteriormente citada se considera globalmente un impacto COMPATIBLE.

A.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / CALIDAD LUMÍNICA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia sobre el medio físico de la presencia de balizas luminicas establecidas en la legislación en aerogeneradores.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 40$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	3	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3	
<b>MAGNITUD</b>			
La instalación de 55 aerogeneradores en los 7 parques evaluados se corresponde a la normativa indicada. La localización de los núcleos de población y vías de comunicación suponen una magnitud del impacto baja.			
MAGNITUD = 0,150			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,238			
TIPO: COMPATIBLE			

#### Medidas preventivas correctoras

Con objeto de minimizar la contaminación lumínica y los impactos sobre el paisaje nocturno y sobre las poblaciones más próximas y reducir los posibles efectos negativos sobre aves y quirópteros, en los aerogeneradores se instalará un sistema de iluminación Dual Media A/Media C. Es decir, durante el día y el crepúsculo, la iluminación será de mediana intensidad tipo A (luz de color blanco, con destellos) y durante la noche, la iluminación será de mediana intensidad tipo C (luz de color rojo,

fija). El señalamiento de la torre de medición, en caso de que se requiera, se realizará igualmente mediante un sistema de iluminación Dual Media A/Media C.

#### Impacto residual

El impacto lumínico es un impacto intrínseco al proyecto y regulado por la normativa expuesta. Se trata de un impacto residual COMPATIBLE.

#### 5.3.1.3. Impacto sobre la calidad acústica

##### **Fase de obra**

Se espera se produzcan impactos sobre la calidad acústica de la zona a lo largo de las fases identificadas durante el proyecto (construcción y explotación).

Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Los niveles establecidos en esta norma son los siguientes:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

Durante la fase de construcción se producirán incrementos en los niveles sonoros de carácter puntual ocasionados por los desbroces, los movimientos de tierra y el trasiego y movimiento de la maquinaria necesario para la realización de los viales, la cimentación de los aerogeneradores, y la torre de medición, etc.

Estos niveles de ruido para la ejecución de obras públicas oscilarán entre los 79 y los 88 dB(A) según el tipo de actividad, llegando a los 100 dB(A) en zonas próximas.

Estos niveles de ruido resultan elevados, aunque la distancia de la zona de obras a la zona poblada más próxima hace que la magnitud del impacto sea asumible, **serán inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica en todas ellas.**

B.1-B.2-B.4		ACOND TERRENO- MOV TIER-TRASIEGO MAQUI / RUIDO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por el funcionamiento de la maquinaria y el personal encargado de las labores previas de acondicionamiento, desbroces (muy puntuales en este caso) y movimiento de tierras vdel área de implantación			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	3	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
La afección sobre la calidad acústica de estas actuaciones será puntual por la discontinuidad espacial y temporal del ruido generado. Las distancias a núcleos poblados implican su atenuación y la no generación de molestias. El valor asignado por			
<b>MAGNITUD</b> = 0,200			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b> = 0,225			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

#### Medidas preventivas correctoras

- Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar tanto escapes de aceite o combustible como una generación excesiva de ruidos.
- Los motores de la maquinaria estarán en perfecto estado y sometidos a mantenimiento periódico.
- Las obras deberán llevarse a cabo en periodo diurno.

- Se apagarán los motores de los vehículos pesados cuando estos no estén funcionando.
- Se evitará el uso de avisos sonoros a no ser que sea imprescindible.
- Los valores de presión sonora no deberán superar los valores límite establecido en la legislación expuesta para Aragón en este anexo.
- Se contará con máquinas con su declaración de conformidad CE, redactada o traducida al Español y con el contenido mínimo expuesto en el anexo II del Real Decreto 212/2002. El nivel de potencia acústica garantizado de las máquinas de obra empleadas no superará los valores límites contenidos en el anexo XI del mismo real decreto.

#### Impacto residual

Se trata de un impacto residual COMPATIBLE.

#### **Fase de explotación**

Se realiza en el Anexo VII el estudio de ruido de emisiones acústicas del proyecto. Como resumen del mismo se presentan los datos expuestos en el presente apartado.

Las áreas acústicas más cercanas a la zona de implantación del proyecto se corresponden con:

Área acústica	Distancia	Lp (nivel de ruido el receptor)	Objetivos de calidad acústica residencial nocturno
Cirujeda	1.430 m	42,4 dB(A)	45 dB(A)
La Cañadilla	1.821 m	40,3 dB(A)	45 dB(A)
La Zoma	3.344 m	35 dB(A)	45 dB(A)
Castel de cabra	3.347 m	35 dB(A)	45 dB(A)
Cañizar del olivar	3.429 m	34,8 dB(A)	45 dB(A)

Durante su fase de explotación, los parques eólicos constituyen por lo general una fuente más o menos continuada de impactos sobre la calidad acústica debido tanto a la rotación de las aspas y a los remolinos que se generan detrás de ellas como a los motores que permiten orientar la góndola del aerogenerador para mayor aprovechamiento de los vientos dominantes.



Para el cálculo de los niveles sonoros en las zonas habitadas más próximas se tomará como nivel de emisión el indicado en la tabla de potencias acústicas en función del viento medio tanto en hub como en mástil de 10 m, se puede observar como a partir de 9 m/s en hub la potencia es la misma y el ruido máximo se establece en 106,0 dB(A)

Al estar constituido el parque por varios aerogeneradores (varias fuentes), debe calcularse la presión sonora a partir de la agregación de estas fuentes. Esta suma se realiza a partir de la siguiente expresión:

$$N = n + 10 \log r$$

Siendo **N**: nivel sonoro resultante, **n**: nivel de emisión para un solo aerogenerador y **r**: el nº de fuentes.

Aplicando la fórmula, el nivel de presión sonora para el conjunto de los 10 aerogeneradores resulta de 116,5 dB(A).

Para el cálculo de los niveles de inmisión sonora y en ausencia de un modelo teórico de emisión de sonido se utiliza un modelo empírico simple. A mayor distancia del observador a la fuente de sonido, menos audible resultará este. De este modo, una fuente que emite una potencia sonora  $L_w$ , a una distancia  $r$  de la fuente y suponiendo que el ruido se propaga en todas direcciones a partir del buje del aerogenerador, el nivel de ruido será:

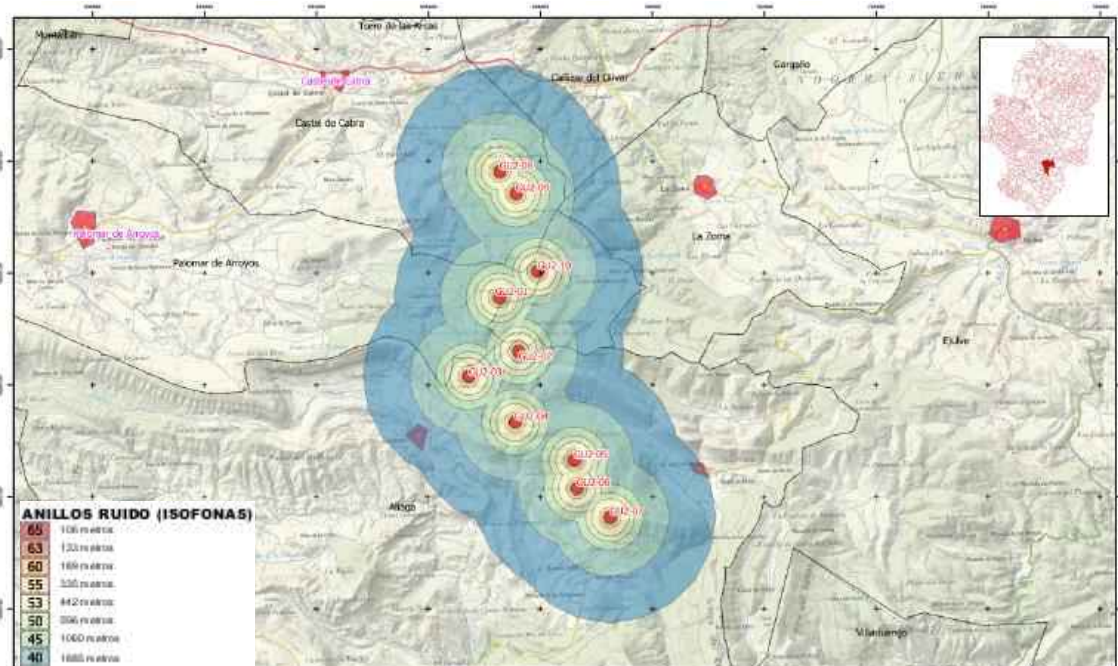
$$L_p = L_w - 10 \log (4\pi r^2)$$

Siendo: **L<sub>p</sub>**: nivel de ruido el receptor, **L<sub>w</sub>**: nivel de ruido emitido, **r**: distancia emisor-receptor. Realizando el cálculo para las áreas de sensibilidad acústica anteriormente expuestas:

Para el PE GUADALOPILLO II con 10 aerogeneradores se cumplirán los niveles mínimos de calidad para las diferentes áreas de calidad acústica estipuladas por la normativa a las siguientes distancias:

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)			Distancia de cumplimiento
	Ld	Le	Ln	
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40	1.885
Áreas de uso residencial	55	55	45	1.060
Áreas de uso terciario	60	60	50	596
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53	442

A partir de estos cálculos se han elaborado los correspondientes mapa de ruido, en el que se representan gráficamente los niveles sonoros esperados.



### Ver Mapa de Ruido

Como objetivos de calidad acústica a la hora de evaluar el impacto que se producirá sobre la calidad sonora en las zonas habitadas se tomarán los establecidos en el Anexo III (Objetivos de calidad acústica y valores límite) de la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Realizando el cálculo para las áreas de sensibilidad acústica más próximas a la zona de implantación de los aerogeneradores y tomando como referencia los parques más próximos a los núcleos de población ya que en este caso la distancia entre aerogeneradores del conjunto de parques es muy elevada y el cálculo conjunto de fuentes suponen un incremento de inmisión muy por encima del real, se presenta la siguiente tabla:

Área acústica	Distancia	Lp (nivel de ruido el receptor)	Objetivos de calidad acústica residencial nocturno
Cirujeda	1.430 m	42,4 dB(A)	45 dB(A)
La Cañadilla	1.821 m	40,3 dB(A)	45 dB(A)
La Zoma	3.344 m	35 dB(A)	45 dB(A)
Castel de cabra	3.347 m	35 dB(A)	45 dB(A)

Área acústica	Distancia	Lp (nivel de ruido el receptor)	Objetivos de calidad acústica residencial nocturno
Cañizar del olivar	3.429 m	34,8 dB(A)	45 dB(A)

Los núcleos de Cirujeda y La Cañadilla son los más próximos en torno a 1,5 km del aerogenerador más cercano donde el impacto acústico alcanzará valores más elevados.

Según los cálculos realizados, **los niveles de inmisión sonora esperados en las áreas acústicas más cercanas serán inferiores a los marcados como objetivo de calidad acústica en todas ellas.**

B.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / RUIDO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia sobre los niveles acústicos de la zona del funcionamiento de los aerogeneradores.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 40$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	3	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3	
<b>MAGNITUD</b>			
La intensidad de los niveles de inmisión sonora del parque eólico estará por debajo de los marcados por la legislación vigente como máximos.			
<b>MAGNITUD</b>			0,150
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			0,238
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

#### Medidas preventivas correctoras

- Se revisarán los niveles sonoros indicados por el fabricante para el modelo de aerogenerador implantado. Se efectuará una campaña de medida de los niveles sonoros.
- Los vehículos de mantenimiento cumplirán la normativa vigente en materia de emisiones sonoras.
- Se realizará la revisión periódica del estado de los aerogeneradores atendiendo a posibles incrementos de emisiones acústicas por desgaste o mal

funcionamiento de componentes, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de generación excesiva de ruidos.

#### Impacto residual

En fase de explotación se trata de un impacto intrínseco a los aerogeneradores. Las estimaciones realizadas indican que las emisiones sonoras cumplen con la normativa expuesta por tanto se considera un impacto COMPATIBLE

### Fase de abandono

Las afecciones a generar durante la retirada de la instalación o durante la implantación de nuevos aerogeneradores de mayor eficacia (repotenciación) tendrá sobre la calidad acústica afecciones similares a las que se produzcan durante la fase de obras (trabajo de maquinaria, movimientos de tierra, etc).

B.10		RETIRADA O REPOTENCIACION DE INSTALACIONES/RUIDO																																								
<b>DESCRIPCION</b>																																										
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																										
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>																																										
<b>Descripción del Impacto:</b> Consistirá en la incidencia sobre los niveles acústicos de la zona de las labores de retirada o de repotenciación de las instalaciones una vez finalizado su aprovechamiento. Incluirá tanto incidencia de los trabajos propiamente dichos como trasiego de maquinaria y transporte de materiales.																																										
<b>INCIDENCIA</b>																																										
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">3</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	1	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	3	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<b>Método de cálculo</b> Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$	
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																						
	Indirecto (1)																																									
Acumulación (A)	Simple (1)	1																																								
	Acumulativo (3)																																									
Sinergia (S)	Leve (1)	3																																								
	Media (2)																																									
	Fuerte (3)																																									
Momento (M)	Corto (1)	1																																								
	Medio (2)																																									
	Largo (3)																																									
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																								
	Permanente (3)																																									
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1																																								
	A medio plazo (2)																																									
	A largo plazo (3)																																									
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Difícil (3)																																									
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																								
	Irregular (1)																																									
<b>MAGNITUD</b>																																										
La afección sobre los niveles de inmisión sonora será esporádica y de baja incidencia, aunque puntualmente y sobre todo como consecuencia del paso de maquinaria por zonas pobladas podrá producirse una afección de magnitud estimada como leve.																																										
$MAGNITUD = 0,150$																																										
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																										
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,206$																																										
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>																																										



Las medidas preventivas y correctoras son las mismas que en fase de obras. Atendiendo al tratarse de un impacto compatible y limitado en sus valores más altos a la fase de construcción, el impacto residual sobre el ruido se considera COMPATIBLE, en la fase de abandono.

#### 5.3.2.- Suelo y drenaje

Construcción de accesos, plataformas de montaje / desmontaje y cimentaciones de aerogeneradores, accesos y viales del parque y zanjas de cableado y principalmente las labores de movimiento de tierras generan cambios en la dinámica superficial del entorno asociados.

##### **Fase de obra**

El suelo y su integridad será el factor físico más afectado por la realización de las obras, viéndose influenciado por el movimiento de tierras, el trasiego de maquinaria, la implantación de aerogeneradores, instalaciones auxiliares y la presencia de personal de obra.

Resulta además interesante tener en cuenta los efectos derivados del desbroce en zonas de mucha pendiente, ya que la pérdida de vegetación en estas zonas puede originar procesos erosivos que afecten al drenaje y que contribuyen a la pérdida directa de suelo o a la alteración de su textura. En este caso, estos efectos se verán minorados por el aprovechamiento de un camino existente como acceso al parque eólico.

Además de la alteración edáfica que provocará la modificación de superficies se identifica el riesgo de contaminación del suelo con sustancias peligrosas (aceites, combustibles, disolventes...) como consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales por parte del personal de obra.

La topografía complicada de todo el ámbito de estudio va a suponer un elevado movimiento de tierras, reflejado en el Anexo XI y una superficie de afección importante.

En la tabla siguiente se muestra los datos de ocupación y movimiento de tierras para el parque:

Elemento	Ocupación total en suelo Proyecto técnico (m <sup>2</sup> )
<b>Viales</b>	261.941,488
<b>Plataformas</b>	109.134,98
<b>Zanjas</b>	35.761,99
<b>TOTAL</b>	<b>406.838,46</b>

Núm	Designación	Uds.
<b>1</b>	<b>M<sup>3</sup>ZAPATAS AEROGENERADORES</b>	
	Excavación en pozo	20.093,65
	Relleno tierras	12.061,71
<b>2</b>	<b>M<sup>3</sup>plataformas</b>	
	Excavación desmonte tierra	120.033,73
	Excavación desmonte roca	46.969,73
	Terraplén	100.649,65
	Excavación tierra vegetal	35.938,49
<b>3</b>	<b>M<sup>3</sup>viales</b>	
	Excavación desmonte tierra	116.989,95
	Excavación desmonte roca	50.138,55
	Terraplén	159.602,00
	Excavación tierra vegetal	79.398,10
<b>4</b>	<b>M<sup>3</sup>zanjas</b>	
	Desmonte	13.292,15
	Relleno	10.009,58
	Arena	2.885,26
<b>5</b>	<b>M<sup>2</sup>Hidrosiembra</b>	
	Viales	99.776
	Plataformas	23.327
	Total	123.103
	<b>ESTIMACIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	
	<b>DESMONTE TERRAPLÉN (M<sup>3</sup>)</b>	81.467,32
	Considerando un esponjamiento de 1,25 y que el 10% va al vertedero (90% será reutilizado en obra), se gestionarán aproximadamente las siguientes cantidades, considerando una densidad de 1700 kg/m <sup>3</sup> :	10.183,41
		17.311,81 Tn a gestionar en vertedero

Atendiendo a los valores expuestos se considera que la afección a la geomorfología de la zona va a ser significativa aunque no se va a afectar a la dinámica erosiva ni fenómenos actores responsables de la dinámica geomorfológica del ámbito de implantación.

En la **fase de construcción** se esperan numerosos impactos sobre el suelo y los drenajes. Esto se debe, como es lógico, a que la propia ocupación de aerogeneradores, plataformas y ejecución de viales supondrá la modificación de las actuales condiciones del suelo. Se identifican como impactos MODERADOS los que producirán los desbroces, personal de obra la implantación de instalaciones auxiliares por la propia ocupación de suelo, los generados por los movimientos de tierras, trasiego de maquinaria y la instalación de aerogeneradores. Los primeros se esperan de baja magnitud por los la optimización del espacio a la hora de realizar los desbroces necesarios y las pocas instalaciones auxiliares a implantar. Los segundos dada la envergadura del proyecto y el volumen del movimiento de tierras se consideran de mayor afección al medio.

También como MODERADO se identifica el impacto que provoque la presencia del personal de obra a través de posibles fenómenos de contaminación del suelo por malas prácticas ambientales o accidentes.

Se identifican además en esta fase dos impactos calificados como MODERADOS sobre el suelo: el que generará el movimiento de maquinaria y el provocado por la implantación de los aerogeneradores.

El primero de ellos vendrá provocado por la posible circulación de vehículos de obra a través de zonas no delimitadas como de paso (viales y caminos de obra) provocando la correspondiente afección sobre el suelo que podrá ocasionar compactación del terreno, fenómenos de movimiento de ladera o contaminación por derrames. Para evitar estas afecciones se llevará a cabo limitación de la ocupación de suelo a través de los correspondientes jalonamientos de la zona de obras.

El impacto que provocará la implantación de los aerogeneradores llevará consigo la ocupación permanente del suelo sin capacidad de recuperación, por lo que resulta de bastante importancia. Considerando que en el conjunto del parque los aerogeneradores a instalar son 10, se considera el impacto como MODERADO pero asumible por la capacidad de acogida del medio.

Considerando que en el conjunto de los parques, los aerogeneradores a instalar, se considera el impacto como MODERADO pero asumible por la capacidad de acogida del medio.

C.1-C.2-C.4-C.5-C.6-C.7		ACTUACIONES EN FASE DE OBRAS / MORFOLOGÍA SUPERFICIAL	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto de los trabajos previos de adecuación de la zona de obras y desbroces, movimiento de tierras, ... sobre la dinámica de factores geomorfológicos de la zona, erosión, hidrología, drenaje ... que provoquen cambios a nivel territorial.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 44$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,600$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	3	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Las superficies necesarias para la ejecución de los trabajos son importantes y van asociadas a movimiento de tierras elevados que podrán provocar modificaciones sustanciales de los procesos geomorfológicos activos. Nos encontramos en una zona con topografía accidentada con predominio de ondulaciones del terreno por lo que la magnitud se valora como media.			
$MAGNITUD = 0,350$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,413$			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

#### Medidas preventivas correctoras

- En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, teniendo en cuenta que si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado por el órgano competente.
- Se realizarán las obras de drenaje transversal atendiendo a los criterios expuestos en el proyecto técnico.

- Las excavaciones presentarán condiciones de drenaje y desagüe adecuadas de modo que no se genere erosión en los taludes.
- Se evitará el acopio de materiales en zonas de drenaje natural. Para ello, se han diseñado plataformas de acopio.
- Las posibles formaciones de cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer como consecuencia de las obras deberán ser identificados. Se adaptarán los diseños de las obras de fábrica y cunetas para su eliminación.
- Se aplicarán medidas como la limitación de la ocupación de suelo, ejecución de un programa de restauración vegetal y fisiográfica que evite la erosión, una adecuada gestión de los residuos y la comunicación con el personal de obra informando sobre la necesidad de la ejecución de las obras con el mayor respeto medioambiental, que serán comprobadas por el plan de vigilancia ambiental en fase de obras.
- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como las tareas de mantenimiento de maquinaria fuera de zonas adecuadas, la ocupación indebida de áreas fuera de las obras, o la ejecución de tareas fuera de los límites necesarios (como desbroces excesivos o excavaciones innecesarias).
- Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras, especialmente los Hábitat de Interés Comunitario 6170 en las proximidades de la posición GU2-3 y del hábitat de interés comunitario prioritario 9560\* en las inmediaciones de las posiciones GU2-5, GU2-6.
- Las infraestructuras asociadas a la construcción del parque eólico se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto.
- En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a los labores de la construcción del parque, deberá restituirse a su estado original.

- Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía superficial.
- Asimismo, se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.

#### Impacto residual

Atendiendo al tratarse de un impacto moderado y limitado en sus valores más altos a la fase de construcción, el impacto residual sobre la dinámica que pueda afectar a morfología superficial en fase de construcción se considera COMPATIBLE, en la fase de construcción.

#### **Fase de explotación**

Durante el periodo de explotación de la instalación (incluyendo su puesta en marcha) podrían producirse incidentes que originasen contaminación del suelo por fugas de lubricantes. También se podrían producir accidentes al sustituir el lubricante durante operaciones de mantenimiento.

Durante la **fase de explotación** se han identificado dos impactos MODERADOS sobre el suelo, provocados por la posible contaminación por fugas de lubricantes de los aerogeneradores y otras sustancias implicadas en el mantenimiento de la instalación. Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo se deberá llevar a cabo un adecuado mantenimiento de las máquinas que evite estas fugas así como una correcta gestión de residuos y ejecución de operaciones de mantenimiento y reparación.



Por otro lado, la introducción de elementos como plataformas, cimentaciones, edificios auxiliares, y especialmente los caminos de acceso, pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se ha diseñado el parque con una adecuada red de drenaje para caminos y plataformas y su efectividad se comprobará durante el seguimiento ambiental en fase de explotación.

La posible contaminación del suelo será uno de los factores a controlar durante el plan de vigilancia ambiental en fase de explotación para prevenir estos impactos.

C.8, C.9		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN-MANTENIMIENTO/SUELO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
Descripción del Impacto: Posibilidad de producirse fugas de lubricante necesario para el funcionamiento de los aerogeneradores durante el funcionamiento de los mismos o a lo largo de las operaciones de mantenimiento..			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La cantidad de aceites y lubricantes que un aerogenerador utiliza para su funcionamiento puede ser relativamente alta (hasta 400 l por aerogenerador), por lo que posibles pérdidas o accidentes podrían causar efectos contaminantes graves sobre el suelo. El valor de su magnitud sin embargo se ve atenuado mediante unas operaciones de mantenimiento adecuadas que eviten las fugas y averías en los aparatos.			
MAGNITUD = 0,200			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,244			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

### **Fase de desmantelamiento**

Durante esta fase podrían producirse contaminación por escapes de lubricantes o combustibles, afección a los perfiles edáficos como consecuencia de la retirada de las instalaciones o degradación del medio como consecuencia de una gestión de residuos ineficaz.

A estos impactos se suman los generados por la propia obra de desmantelamiento de magnitud similar a los definidos en fase de obras.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** y de manera similar a la fase de obras se podrán producir impactos evaluados como MODERADOS por contaminación por escapes de lubricantes o combustibles, afección a los perfiles edáficos como consecuencia de la retirada de las instalaciones o degradación del medio como consecuencia de una gestión de residuos ineficaz. Estos efectos podrán paliarse adoptando medidas protectoras similares a las adoptadas en fase de obras.

C.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN/SUELO																																								
<b>DESCRIPCIÓN</b>																																										
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																										
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>																																										
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de contaminación del suelo a consecuencia de fugas de aceites o lubricantes durante el desmantelamiento o la sustitución de los elementos del parque. Afecciones a perfiles edáficos o elementos geomorfológicos durante las excavaciones necesarias para desinstalar los aerogeneradores.																																										
<b>INCIDENCIA</b>																																										
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	3	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	1	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 41$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$	
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																						
	Indirecto (1)																																									
Acumulación (A)	Simple (1)	3																																								
	Acumulativo (3)																																									
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Fuerte (3)																																									
Momento (M)	Corto (1)	1																																								
	Medio (2)																																									
	Largo (3)																																									
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																								
	Permanente (3)																																									
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2																																								
	A medio plazo (2)																																									
	A largo plazo (3)																																									
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Difícil (3)																																									
Continuidad (C)	Continuo (3)	1																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																								
	Irregular (1)																																									
<b>MAGNITUD</b>																																										
Los efectos sobre el suelo podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). En cualquier caso y sea cual sea la actuación a llevar a cabo el suelo será uno de los factores más afectados como consecuencia de las actividades de repotenciación o desmantelamiento. Así se considera el impacto citado con una magnitud media-baja.																																										
$MAGNITUD = 0,250$																																										
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																										
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,319$																																										
<b>TIPO: MODERADO</b>																																										

#### Medidas preventivas correctoras

- La gestión de residuos durante la fase de operación del parque eólico, así como todas las tareas de mantenimiento necesarias se llevarán a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia.
- Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo un control de la erosión enmarcado dentro de la vigilancia en fase de funcionamiento, que velará por la

adecuada evolución de las labores de restauración y por la no aparición de fenómenos erosivos.

#### Impacto residual

Atendiendo al tratarse de un impacto compatible y limitado en sus valores más altos a la fase de construcción, el impacto residual sobre la pérdida, alteración y compactación del suelo en fase de construcción se considera COMPATIBLE, en las fases de construcción y desmantelamiento.

En fase de explotación se trata de un impacto COMPATIBLE ligado a posibles accidentes en trabajos de mantenimiento.

En fase de desmantelamiento se considera no significativo atendiendo a la restauración total de la zona y restablecimiento de las condiciones iniciales. Y presentará un Plan de desmantelamiento y restauración detallado de todas las instalaciones.

#### 5.3.3.- Hidrología superficial y subterránea

##### **Fase de obra**

En cuanto a los impactos sobre el agua, la ubicación del proyecto sobre un terreno en el que no existen cursos permanentes ni estacionales de agua relevantes hace que la afección directa a la calidad de las aguas será en principio poco significativa, centrándose el potencial impacto en la fase de obras sobre el movimiento de tierras, aunque podrían producirse contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas.

Destaca la zona por la presencia de una red de barrancos destacada y muy activa en periodos de fenómenos meteorológicos que supongan aportes de mucha cantidad de lluvia en poco tiempo (tormentas, danas, etc).

La **afección directa** del proyecto por cruce de viales o zanjas se producirá sobre:

Elemento	Curso de agua
Vial compartido/zanjas	6 Innominados, Arroyo de los Surcos
Vial acceso/zanjas	4 innominados, Barranco del Pozuelo, Barranco de la Fuente

No se han detectado balsas de agua ni puntos de agua en el ámbito próximo a la implantación del parque eólico en proyecto.

La introducción de elementos como plataformas, cimentaciones, edificios auxiliares, y especialmente los caminos de acceso pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se diseña el parque con una adecuada red de drenaje para caminos y plataformas.

El funcionamiento de la red hidrológica de la zona es un factor sobre el que los trabajos pueden llegar a generar impactos moderados. Un buen planteamiento de obras de drenaje, así como unas buenas medidas preventivas y correctoras minimizan este impacto hasta hacerlo compatible.

Uno de los principales criterios en el diseño de viales y plataformas es el mantenimiento de las cuencas vertientes de la zona.

En los puntos de los caminos nuevos donde se requiera, se deberán construir obras de drenaje transversal (ODT) que permitan el paso de aguas bajo los viales. Las ODT proyectadas consisten en tubos, marcos y badenes, cuya ubicación depende de la orografía del terreno y de las características de los viales y plataformas en dichos puntos. En el caso de las afecciones con las canalizaciones subterráneas de los circuitos de Media Tensión, los pasos de los barrancos se realizarán con zanjas de cruce hormigonadas.

La afección a cursos naturales es puntual y en zonas donde la red de viales es existente a acondicionar.





Imagen del cruce con 2 barrancos innominados y Arroyo de los Surcos por el vial compartido.  
E:1/25.00. Fuente: propia

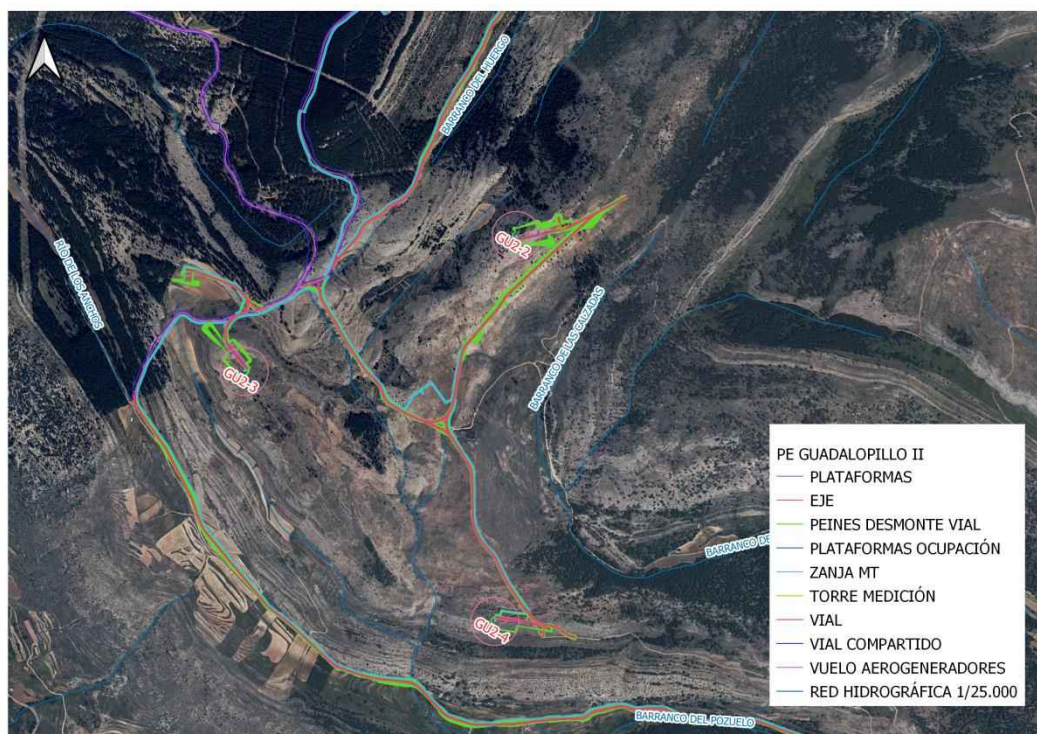
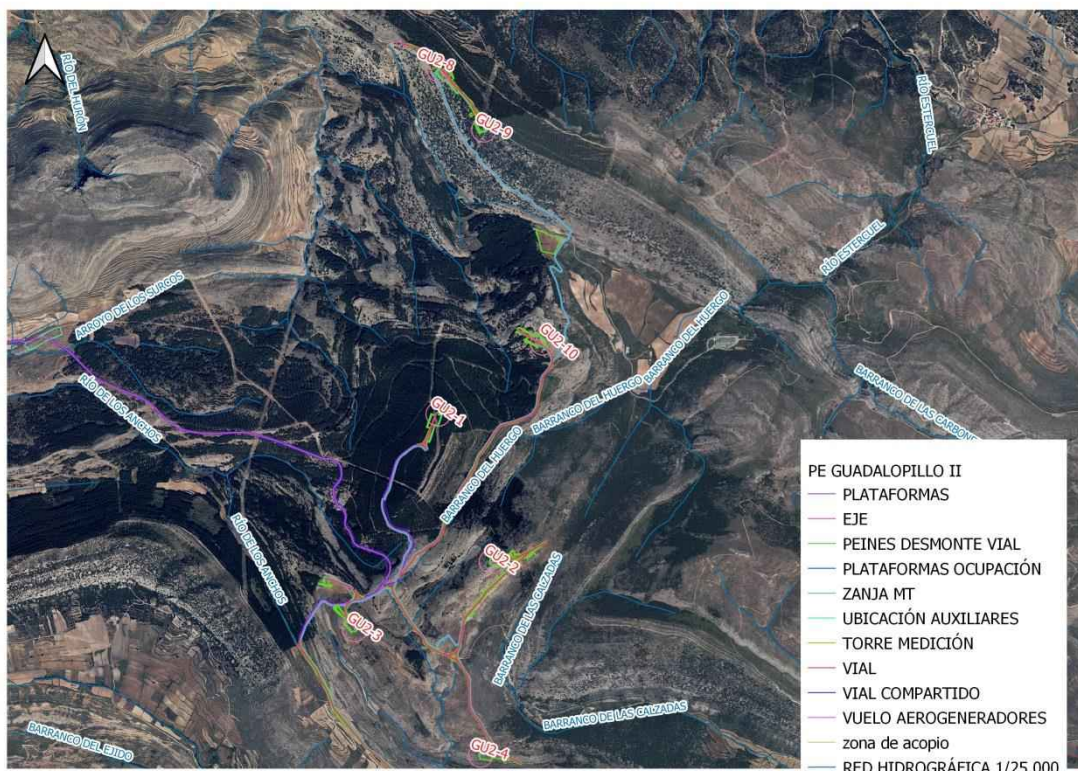


Imagen del cruce de los viales de acceso a los aerogeneradores y zanjas con barrancos innominados y Barranco del Pozuelo en el ámbito S. E:1/25.00. Fuente: propia





**Imagen del cruce de los viales de acceso a los aerogeneradores y zanjas con Barranco de la Fuente y Barranco del Pozuelo en el ámbito medio de estudio.E:1/25.00. Fuente: propia**



**Imagen del cruce de los viales de acceso a los aerogeneradores y zanjas con barrancos  
innominados en el ámbito N.E:1/25.00. Fuente: propia**

En la **fase de construcción** del proyecto se espera la ocurrencia de impactos sobre el medio hídrico calificados como MODERADOS y que podrían venir ocasionado por posibles cambios en la escurrentía superficial ocasionada por el movimiento de tierras y contaminación de aguas superficiales en el trasiego de maquinaria. El movimiento de tierras a realizar se ha planteado acorde a la topografía del entorno, dado que se aprovecharán al máximo viales y caminos existentes y no se prevé una modificación del terreno significativa.

Tampoco se esperan afecciones apreciables a la masa de agua subterránea Unidad Hidrogeológica U.H. 8.02 "Aliaga-Calanda" así como sobre la masa de agua subterránea n° 30250 denominada con el mismo nombre.

El funcionamiento de la red hidrológica de la zona es un factor sobre el que los trabajos pueden llegar a generar impactos moderados. Un buen planteamiento de obras de drenaje así como unas buenas medidas preventivas y correctoras minimizan este impacto hasta hacerlo compatible.

D.1-D.2-D.3-D.4		TRASI MAQUIN- ACOPI-MOV DE TIERRAS / HIDROLOGÍA Y DRENAJE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de caminos, zonas de maniobra, cimentación de aerogeneradores, etc, podrán modificar la escorrentía superficial existente en la zona de implantación del parque eólico.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 41$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	1	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los efectos sobre las aguas de los movimientos de tierras podrían provocar la acumulación de agua en determinadas zonas y la modificación de las actuales zonas de escorrentía. El diseño de una adecuada red de drenaje para los caminos a ejecutar (cunetas perimetrales) hace que la magnitud de este impacto se considere como media.			
MAGNITUD = 0,250			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,319			
TIPO: MODERADO			

### Medidas preventivas correctoras

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de material de obra en las proximidades de cursos fluviales. Especialmente cubas de hormigón.
- La ubicación de las zonas de acopio de tierras debe estar alejado de la red de drenaje natural.
- Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los barrancos ni siquiera de manera temporal.
- Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento y se gestionarán correctamente.
- Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.
- Evitar acopios de materiales potencialmente contaminantes en zonas de sustrato permeable sobre masas de agua subterránea o en la proximidad de masas de agua superficial.
- Las superficies auxiliares serán convenientemente impermeabilizadas y dotadas de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos.
- Protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales. En caso de vertido accidental, el Coordinador Ambiental informará con carácter de urgencia a la Dirección de Obra, y participará en la coordinación para su limpieza y retirada. Se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo, sobre pavimento impermeabilizado y transportado a vertedero especial.

### Impacto residual



Al tratarse de un impacto moderado en sus valores más altos a la fase de construcción, el impacto residual sobre la hidrología en fase de construcción se considera COMPATIBLE.

### **Fase de explotación**

Podría producirse contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas.

Por otro lado, la introducción de elementos como plataformas, cimentaciones, edificios auxiliares, y especialmente los caminos de acceso, pueden producir alteraciones en el régimen de escorrentías. Para evitarlo se diseña el parque con una adecuada red de drenaje para caminos y plataformas.

Los impactos identificados durante la **fase de funcionamiento** y que han sido considerados como COMPATIBLES tienen que ver con la contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas. Las medidas diseñadas para la protección del suelo en esta fase ayudarán también a paliar estos efectos.

D.8-D.9		EXPLOTACIÓN - MANTENIMIENTO / HIDROLOGÍA Y DRENAJE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de producirse fugas de lubricante necesario para el funcionamiento de los aerogeneradores durante el funcionamiento de los mismos o a lo largo de las operaciones de mantenimiento. Se considera tanto las posibles fugas de lubricantes de aerogeneradores y maquinaria como los residuos que se produzcan durante operaciones de mantenimiento.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 40$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>3</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>3</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>2</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>2</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
La cantidad de aceites y lubricantes que un aerogenerador usa para su funcionamiento puede ser relativamente alta (hasta 400 l por aerogenerador), por lo que posibles pérdidas o accidentes podrían causar efectos contaminantes graves sobre las aguas, tanto superficiales como subterráneas. En nuestro proyecto la afección sobre las aguas es baja ya que no existen cauces que permitan una rápida asimilación de estos posibles vertidos. El valor de su magnitud se considera como bajo.			
$MAGNITUD = 0,120$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,215$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

#### Medidas preventivas correctoras

- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles u residuos peligrosos no se realizarán dentro de la zona de obras ni en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.



- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas.
- En caso de vertido accidental, el Coordinador Ambiental informará con carácter de urgencia a la Dirección de Obra, y participará en la coordinación para su limpieza y retirada. Se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero especial.

#### Impacto residual

- El impacto residual sobre la hidrología en fase de construcción se considera COMPATIBLE.

#### **Fase de abandono**

Durante la **fase de repotenciación o desinstalación**, al igual que durante la fase de obras, la afección directa a la calidad de las aguas será en principio poco significativa, centrándose el potencial impacto sobre la contaminación de cauces como consecuencia de arrastre de aguas de escorrentía sobre suelos contaminados (por la fuga de lubricantes, por ejemplo) o por infiltración sobre aguas subterráneas, considerándose el impacto como COMPATIBLE. Las medidas protectoras a tener en cuenta serán similares a las de la fase de construcción.

D.10		DESMANTELAMIENTO / HIDROLOGÍA Y DRENAJE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de contaminación del agua a consecuencia de fugas de aceites o lubricantes durante el desmantelamiento o la sustitución de los elementos del parque. Afecciones a la escorrentía superficial durante los movimientos de tierra necesarios para desinstalar los aerogeneradores.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 42$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,550$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>3</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>2</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los efectos sobre el agua podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). En cualquier caso y sea cual sea la actuación a llevar a cabo, las aguas podrán ser uno de los factores afectados como consecuencia de las actividades de repotenciación o desmantelamiento. Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
$MAGNITUD = 0,120$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,228$			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

#### 5.3.4.- Afección a la fauna

Tras el análisis de la presencia de fauna y atendiendo a la tipo de proyecto que nos ocupa se han determinado por su catalogación y sensibilidad ante este tipo de proyectos y posible presencia en el ámbito de estudio atendiendo a la información suministrada por el Departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón y estudios realizados en zonas próximas las siguientes especies como más sensibles de verse afectadas por el proyecto:

Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LIST	VU
<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	PE	PE
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LIST	
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	SAH
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LIST	
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	LIST	VU
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LIST	VU
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago ratonero pardo	VU	-
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU
<i>Nyctalus noctula</i>	Nóctulo mediano	VU	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Nóctulo grande	VU	-

En cuanto al uso del espacio aéreo por las especies catalogadas o relevantes (por ser susceptibles de colisión aerogeneradores) destacan las siguientes por su presencia o abundancia en la zona de estudio:

- **Aquila chrysaetos (Águila real):** La información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural apunta la existencia de una zona de nidificación para el águila real (buffer de 2 Km) a una distancia de 1,03 Km al N de las posiciones GU2-8 y GU2-9 y a 2,5 Km al S de la posición GU2-7. Conforme al estudio de avifauna realizado en la zona de implantación del proyecto, se han avistado ejemplares en campeo a 147 m al S de la posición GU2-4 y a 3,47 Km al E del parque eólico y vuelo directo, teniéndose constancia de cría cerca a los municipios de Ejulve, Molinos, Cirugeda.

- **Gyps fulvus (Buitre leonado):** Conforme a la información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural, existen numerosas cuadrículas 1x1 km de distribución en la zona de actuación. Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie ha sido avistada en la zona de implantación del parque eólico y su entorno inmediato, detectándose una zona de campeo en los bosques mixtos de coníferas en el entorno de la posición GU2-1 aunque la mayor frecuencia de ejemplares han sido avistados a distancias de 1,8 y 2 Km al Noreste y al Este, respectivamente, de la posición más oriental del parque eólico proyectado. A unos 1,7 Km al W y a 11Km al W del parque eólico se ha detectado nidificación para esta especie.
- **Gypaetus barbatus (Quebrantahuesos):** Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 se ha avistado un ejemplar de esta especie en vuelo a una distancia de 2,7 Km al E del parque.
- **Milvus milvus (Milano real):** Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie no resulta frecuente en la zona de estudio, siendo en todo caso las dos observaciones de carácter migrador entre las posiciones GU2-3 y GU2-4 y a 2,6 Km al E.
- **Neophron percnopterus (Alimoche común):** Según la información facilitada por la Dirección General de Conservación del Medio Natural, existen cuadrículas 1x1 km de distribución próximas a la zona de actuación a unos 4,6 Km al NW. Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie no ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico, detectándose al E del parque eólico la zona de campeo más cercana (a una distancia de 7,2 Km al E), en el entorno del municipio de Ejulve. Se tiene constancia de cría cerca a los municipios de Ejulve y Molino.
- **Pyrhacorax pyrrhacorax (Chova piquirroja):** Conforme al estudio de avifauna iniciado en abril 2020 esta especie no ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico. Se ha observado a la especie realizando todo tipo de actividad; posado, cicleo, vuelo directo, campeo, estando las zonas más próximas de nidificación a distancias de 1,5 Km al E de la posición más oriental y a 4,7 Km al S.
- **Rhinolophus euryale (Murciélago mediterráneo de herradura):** Conforme al estudio iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico.
- **Rhinolophus ferrumequinum (Murciélago grande de herradura):** Conforme

al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico, detectándose 1 ejemplar a unos 6 Km al E.

- **Myotis emarginatus (Murciélago ratonero pardo):** Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico (el censo apunta la existencia de 1 observación a 16 Km al E).
- **Myotis myotis (Murciélago ratonero grande):** Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico (ha sido observado a unos 12 Km al E).
- **Nyctalus noctula (Nóctulo mediano):** Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico (ha sido observado a unos 12 Km al NE).
- **Nyctalus lasiopterus (Nóctulo grande):** Conforme al estudio efectuado esta especie ha sido avistada en la zona directa de implantación del parque eólico en una única ocasión, a unos 700 m al SE de la posición GU2-9.
- **Rhinolophus hipposideros (Murciélago pequeño de herradura):** Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico.
- **Miniopterus schreibersii (Murciélago de cueva):** Conforme al censo iniciado en julio 2020 esta especie no ha sido detectada en la zona directa de implantación del parque eólico, aunque ha sido observado a 5,5 Km al E de la ubicación del proyecto.

### **Fase de obra**

Durante la fase de obras, la fauna se verá afectada principalmente por las molestias que ocasionarán actividades como los acondicionamientos de terreno, desbroces, movimiento de tierras y trasiego de maquinaria sobre la fauna terrestre y avifauna presente.

Si entendemos las molestias que pueda generar el parque eólico proyectado como incidencias que podrán ocasionar el desplazamiento de poblaciones de avifauna evitando utilizar la zona de obras, se esperan afecciones directas por emisión de ruidos, tránsito de maquinaria y presencia de personal.

Nos encontramos dentro del Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común,

*Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de Recuperación al cangrejo de río y su ámbito de protección. No se consideran afecciones destacadas a esta especie salvo las ligadas a mala praxis en la ejecución de gestión de residuos o vertidos accidentales a la red de barrancos de la zona.

En caso de afección directa sobre lugares de reproducción en época de cría se puede producir la destrucción de la puesta de especies de aves. Esta afección se produce en la fase de construcción y dependerá de los hábitats en los que se emplace el parque y de los lugares de nidificación de las especies presentes. En relación a este impacto, las especies más susceptibles de ser afectadas serán buitres, águila real y chova.

Este impacto se encuentra ligado a la posibilidad de estas especies a utilizar zonas próximas de características ecológicas similares. La avifauna reflejada en el estudio de avifauna, debe tener la posibilidad de ocupar espacios con condiciones muy similares desde el punto de vista ecológico a los afectados por las obras.

La presencia de varias cavidades naturales con presencia de murciélagos es un factor importante por la afección de los aerogeneradores a estas especies.

La presencia de varias cavidades naturales con presencia de murciélagos es un factor importante por la afección de los aerogeneradores a estas especies.

El uso del espacio por la avifauna se expone y analiza en el estudio de avifauna en curso.

Las especies terrestres presentes, principalmente anfibios y reptiles, se encuentran ligadas a las zonas húmedas asociadas a barrancos y cauces permanentes y numerosas balsas ganaderas presentes por toda la zona. El desplazamiento fuera del ámbito de las obras por molestias de estas especies es posible por la presencia de condiciones similares próximas.

Teniendo en cuenta la presencia de varias especies de interés con alta catalogación, ligadas a los biotopos presentes en el ámbito de implantación y la entidad del proyecto con una superficie de ocupación alta y aunque existe la disponibilidad de ecosistemas similares cercanos, se considera el impacto por molestias a la fauna MODERADO.



E.1-E.2-E.4-E.5		ACON ZONA IMPL-MOV TIER-TRAS MAQ-PERSONAL / MOLESTIAS FAUNA	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Describe la afección sobre la fauna generada a través de los trabajos de acondicionamiento de la zona de obras que pueden causar un abandono temporal de la zona de obras a causa de molestias sobre las especies presentes.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 40$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	2	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	3	
<b>MAGNITUD</b>			
Los trabajos de acondicionamiento de zona de obras, movimiento de tierras, trasiego de maquinaria, afectarán a especies de fauna terrestre y aves que utilizan la zona. Atendiendo a la superficie de ocupación y los materiales presentes en el ámbito de estudio la magnitud del impacto se considera media.			
MAGNITUD = 0,350			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,388			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

Además, en **fase de construcción** y como impactos destacados MODERADOS se distinguen los que generen los desbroces por eliminación de la vegetación ya que la zona presenta varias zonas de vegetación natural y las malas prácticas ambientales que puedan derivar en contaminación o incendios que perturben a la fauna y el elevado movimiento de tierras por la orografía desfavorable de la zona. Estos impactos serán minimizados con la aplicación de unas prácticas ambientales correctas.

Además tanto el trasiego de maquinaria de obras a lo largo de la zona de actuación como el personal de obra podrán originar impactos COMPATIBLES. Se producirán

principalmente a través de las molestias que podrán producir abandono del territorio. La limitación de la ocupación de suelo minimizará el impacto. El correcto cumplimiento de estas medidas será comprobado durante la vigilancia ambiental de obra.

#### Medidas preventivas correctoras:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en la zona de obras, el uso de señales acústicas, las ocupaciones indebidas de hábitats faunísticos, etc.
- Los desbroces y tareas de acondicionamiento a ejecutar sobre los potenciales hábitats de especies de fauna se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre hábitats singulares como las zonas de arbolado y matorral descritas, que según las medidas de protección se balizará de forma adecuada de manera previa a las obras para evitar afecciones no deseadas.
- Previamente a la ejecución de desbroces se comprobará la ausencia de nidos para especies catalogadas en el Catálogo de Aragón (PE, SAH y V). Si se detectará alguna, se intentará que las actividades más molestas en la zona (los desbroces, excavaciones, etc) se lleven a cabo fuera del periodo de cría con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de las especies de fauna presentes, en especial del buitre leonado (periodo comprendido entre diciembre-abril).
- De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras deberá limitarse la velocidad de circulación a 30 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.

#### Impacto residual

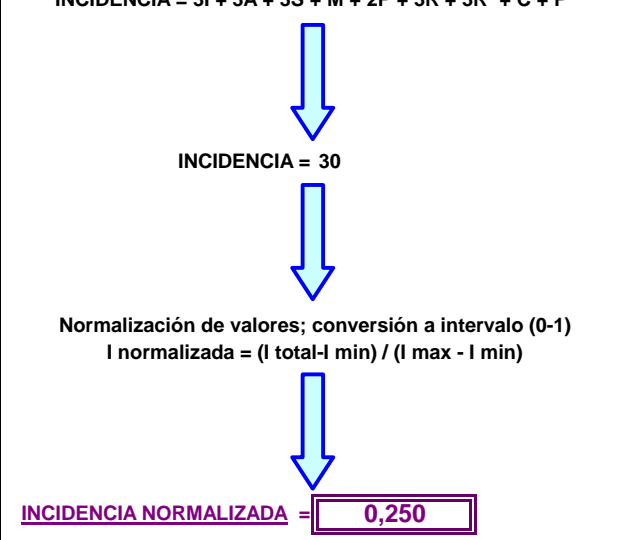
- El impacto residual en fase de construcción se considera COMPATIBLE.

#### Fase de explotación

En los trabajos en fase de mantenimiento este impacto se estima COMPATIBLE atendiendo a que estas actuaciones de mantenimiento son puntuales en el tiempo, normalmente se realizan dentro de los aerogeneradores por equipos reducidos de personal y vehículos. Las especies presentes afectadas por estas operaciones se desplazan a zonas próximas.

Las molestias generadas por la presencia de las instalaciones generadas, principalmente los aerogeneradores van a suponer que las especies presentes,

principalmente aves, eviten la zona al encontrar elementos intrusivos en zonas llanas. Este impacto definido como molestias por la presencia y operaciones de mantenimiento se considera COMPATIBLE.

E.8		EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO / MOLESTIAS FAUNA	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por la presencia parque eólico y operaciones de mantenimiento sobre la fauna durante la explotación.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b> Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud del impacto es baja, Indicar que se trata de molestias a la fauna por la presencia y operaciones de mantenimiento.			
MAGNITUD = 0,180			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,198			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

Medidas preventivas correctoras:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en tareas de mantenimiento, el uso de señales acústicas, etc.

- Se evitarán los trabajos en horario nocturno en toda la zona de obra, para evitar molestias al comportamiento de pequeños mamíferos, anfibios, reptiles y quirópteros que utilicen el entorno como zona de alimentación.
- Se mantendrán controladas las obras drenajes y obras de fábrica para que no impidan el paso de fauna terrestre.
- Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.

#### Impacto residual

El impacto residual en fase de construcción se considera COMPATIBLE.

Sin embargo, los mayores efectos que el parque eólico ocasionará sobre la fauna se producirán durante la fase de funcionamiento y en concreto sobre las especies de aves y murciélagos presentes. En este sentido, las afecciones vendrán provocadas por el riesgo de colisión con los aerogeneradores y por los posibles efectos barrera y/o vacío que la implantación del parque podrá suponer.

#### Riesgo de colisión directa

Las colisiones con las aspas de los aerogeneradores producen mortandad directa de aves y quirópteros, ya sea por la colisión con las aspas o por las turbulencias que producen los rotores. Se ven más afectadas aves con determinados hábitos de vuelo o quirópteros habituados a cazar a alturas relativamente grandes o que realizan ciertos movimientos migratorios.

La superficie de barrido del conjunto de los aerogeneradores proyectados es de 19,61 ha.

Las colisiones con las aspas de los aerogeneradores producen mortandad directa de aves y quirópteros, ya sea por la colisión con las aspas o por las turbulencias que producen los rotores. Se ven más afectadas aves con determinados hábitos de vuelo o quirópteros habituados a cazar a alturas relativamente grandes o que realizan ciertos movimientos migratorios.

En función de los resultados de los estudios de fauna presente en la zona y el estudio de avifauna realizado, se puede indicar que las especies que resultarán más afectadas serán el buitre leonado, chova piquirroja, milano real, águila real y alimoche.

En cuanto a las especies de quirópteros, la especie más afectada será el murciélago de cueva.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera MEDIO el riesgo de colisión directa con los aerogeneradores para aves y quirópteros.

E.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN (COLISIÓN)/ FAUNA		
<b>DESCRIPCION</b>				
Signo: <b>NEGATIVO</b>				
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>				
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por el parque eólico sobre la avifauna y quirópteros durante la explotación, por la mortalidad de la avifauna y quirópteros por colisión directa contra los aerogeneradores.				
<b>INCIDENCIA</b>				
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 42$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,550$	
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	3		
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2		
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	2		
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	2		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2		
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1		
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1		
<b>MAGNITUD</b>				
La magnitud del impacto es media-alta, atendiendo al número de aerogeneradores proyectados (55) y los datos aportados por el informe de avifauna. La presencia de varias especies catalogadas y el tipo de proyecto implica que sea uno de los impactos principales del presente estudio.				
MAGNITUD = 0,480				
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>				
VALOR DEL IMPACTO = 0,498				
<b>TIPO: MODERADO</b>				

### Fragmentación del territorio y efecto barrera

La implantación de un parque eólico puede suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que pueden situarse entre las áreas de alimentación, invernada, cría y

muda. Puede originar la creación artificial de una barrera a los movimientos de individuos y poblaciones, que puede derivar en una reorganización de los territorios de los distintos individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término puede provocar distintos procesos demográficos y genéticos que desencadenan un aumento de las probabilidades de extinción de una determinada población (Fahrig y Merriam, 1994).

La zona no presenta pasos migratorios destacados, a excepción de milano real.

Por otro lado, la ubicación del parque en relación a las zonas de nidificación y alimentación de especies necrófagas puede provocar un efecto negativo en las poblaciones del entorno de buitre leonado en la zona así como alimoche. Por otra parte, son previsibles afecciones negativas sobre el águila real y chova piquirroja. Sin embargo, no se esperan afecciones apreciables sobre las especies catalogadas "en peligro de extinción" quebrantahuesos y águila azor-perdicera. Tampoco se esperan afecciones sobre la alondra ricotí, catalogada en Aragón como "sensible a la alteración de su hábitat".

Teniendo estas apreciaciones en cuenta, se considera el posible efecto barrera del parque eólico como MEDIO.

#### Efecto vacío

A pesar de que la superficie real de ocupación de un proyecto eólico no resulta demasiado elevada, la ocupación de caminos y plataformas de hábitats como son las zonas de matorral o las superficies arboladas puede suponer la destrucción o pérdida de hábitat. Esta es una de las amenazas más importantes para la fauna en general y para las aves y quirópteros en particular. En el caso de los quirópteros resulta destacable además la posible destrucción de sus refugios.

En este caso, los hábitats presentes en la zona de implantación del proyecto se corresponden con las diferentes unidades con características uniformes y comunes que permiten el establecimiento y la supervivencia de las especies de aves y quirópteros presentes.

A pesar de que parte de los caminos del parque utilizarán caminos existentes, la construcción de varios de los nuevos viales y la implantación de plataformas y aerogeneradores implicará la transformación de superficies de matorral y áreas arboladas.



Como consecuencia del proyecto no se modificarán sustancialmente ni destruirán hábitats esenciales para especies singulares, por lo que el efecto vacío generado por al proyecto se califica como MEDIO.

E.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN (EFECTO BARRERA) / FAUNA																																								
<b>DESCRIPCION</b>																																										
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																										
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>																																										
<b>Descripción del Impacto:</b> Es el impacto producido por el parque eólico sobre la fauna durante la explotación, al modificar el comportamiento de ciertas especies de avifauna y quirópteros por la presencia de los aerogeneradores.																																										
<b>INCIDENCIA</b>																																										
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3">2</td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	3	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	2	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	1	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	1	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	3	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	Irregular (1)	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 40$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,500$	
Inmediatez (I)		Directo (3)		3																																						
	Indirecto (1)																																									
Acumulación (A)	Simple (1)	3																																								
	Acumulativo (3)																																									
Sinergia (S)	Leve (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Fuerte (3)																																									
Momento (M)	Corto (1)	1																																								
	Medio (2)																																									
	Largo (3)																																									
Persistencia (P)	Temporal (1)	1																																								
	Permanente (3)																																									
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1																																								
	A medio plazo (2)																																									
	A largo plazo (3)																																									
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2																																								
	Media (2)																																									
	Difícil (3)																																									
Continuidad (C)	Continuo (3)	3																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1																																								
	Irregular (1)																																									
<b>MAGNITUD</b>																																										
La magnitud del impacto es media atendiendo a las especies presentes en el ámbito de estudio.																																										
MAGNITUD = 0,450																																										
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																										
VALOR DEL IMPACTO = 0,463																																										
<b>TIPO: MODERADO</b>																																										

Medidas preventivas correctoras:

- Con objeto de minimizar el riesgo de colisión directa para la avifauna en sus vuelos habituales, los aerogeneradores definidos en el informe de avifauna final podrán incorporar un sistema de detección y disuasión por presencia de aves.
- Con objeto de minimizar el riesgo de colisión directa se propone el aumento de visibilidad de palas mediante la coloración de las mismas, alternando patrones de mayor contraste mediante colores blanco propios con colores negros/rojos. El objeto de estos colores es el de absorber y reflejar radiación en longitudes de onda visible y ultra-violeta (UV).
- Se mantendrán controladas las fuentes potenciales de alimentación de aves en el entorno próximo a las instalaciones. A fin de evitar la atracción y concentración de aves carroñeras en las inmediaciones del parque eólico será necesario:
  - 1.- Controlar que si se produjera una baja de ganado no se abandone el cadáver en el entorno del parque.
  - 2.- El personal de parque contará con lonas que permitan tapar los cadáveres hasta que se proceda a su retirada, para evitar que sean un punto de atracción al parque de aves carroñeras.
  - 3.- Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender, hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto.
- Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.

### Impacto residual

Atendiendo al número de aerogeneradores a instalar y a la presencia de varias especies con elevada catalogación en el ámbito de estudio se ha considerado un impacto residual MODERADO. El informe de avifauna final aportará datos complementarios que pueden condicionar esta valoración. El seguimiento de mortalidad de los primeros años aportará datos cuantitativos de las medidas implantadas.

### **Fase de abandono**

Durante la fase de abandono los impactos sobre la fauna podrán originarse como consecuencia de efectos indirectos sobre la vegetación a través de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** se generarán impactos considerados como COMPATIBLES como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento. Las medidas para la minimización de esta afección serán similares a las diseñadas para la fase de obra.

E.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO INSTALACIÓN/FAUNA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de efectos indirectos sobre la fauna a través de la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 36$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,400$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los efectos sobre la vegetación (y de manera indirecta sobre la fauna) podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque. Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,150			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,213			
TIPO: COMPATIBLE			

### 5.3.5.- Afección a la vegetación natural

Como resumen y conclusiones para la valoración de la vegetación presente, en la siguiente tabla se muestran los resultados numéricos calculados según la metodología propuesta:

Unidad de vegetación	Valoración vegetación
Terreno cultivado	24,39%
Desierto rocoso con/sin arbolado disperso	46,34%
Matorral mediterráneo-pastizal	58,53%
Bosque de coníferas de <i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus sylvestris</i> (>5m)	60,97%
Encinar abierto mediterráneo (>5m)	63,41%

### **Fase de obra**

Durante la fase de obras se producirá la eliminación de la vegetación necesaria para la ejecución de viales, plataformas, zanjas que alojarán la red de media tensión y comunicaciones, zonas de ubicación de apoyos y calle de seguridad de la línea eléctrica de evacuación.

Además, otras acciones tales como el trasiego de maquinaria o la implantación de instalaciones auxiliares podrán ejercer efectos negativos sobre la vegetación no previstos. Estas acciones vendrán ocasionadas por lo general por la ocupación indebida de terrenos no destinados a la ocupación temporal.

Para la ejecución del proyecto se utilizará al máximo la red de caminos y viales existentes, empleando como acceso principal al parque un vial existente.

Como se ha expuesto en la descripción del medio biótico la vegetación del ámbito del proyecto presenta varios hábitats de interés comunitario bien desarrollados en la zona.

Por otra parte se ha evitado el planteamiento de elementos del parque por la cuadrícula que indica posible presencia de la especie *Reseda Paeonia officinalis microcarpa*, catalogada de Interés Especial según el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas.

En las siguientes tablas se muestra una estimación de las superficies de afección aproximadas sobre vegetación natural que tendrán algún tipo de afección en superficie:

Ocupación total en suelo (m <sup>2</sup> )	Matorral mediterráneo -Pastizal (m <sup>2</sup> )	Bosque de coníferas (m <sup>2</sup> )	Encinar (m <sup>2</sup> )	Terreno cultivado (m <sup>2</sup> )
406.838,46	117.312	93.486	21.250	13.678

Del total de 406.838,46 m<sup>2</sup> de ocupación del parque eólico, casi su totalidad (232.048m<sup>2</sup>) se ejecutarán sobre vegetación que requiera de desbroce de superficie vegetal de matorral o arbolado.

Atendiendo a la elevadas superficies de afección del proyecto y que estas se presentan principalmente sobre las unidades e vegetación natural descritas la magnitud de los impactos, principalmente sobre el desbroce inicial se considera elevada.

Con los datos indicados la afección del proyecto sobre la vegetación en términos de superficie se considera de magnitud elevada.

Esta magnitud disminuye al no encontrarnos con unidades de vegetación con especies protegidas y afectando a hábitats de interés comunitario en muy poca superficie como se observa en análisis posteriores.

Se estima una afección de unos 20.646,24 m<sup>2</sup> sobre superficie definida como pastos, identificada conforme a la cartografía de 2005 como hábitat de interés comunitario 6170 Pastos alpinos y subalpinos calcáreos. (HIC Código UE 6175 *Festucetum hystricis* Font Quer 1954) por la apertura de vial de acceso, cimentaciones y desmontes para la instalación de la posición GU2-3.

En cuanto a la afección al Hábitat de interés comunitario prioritario 9560 Bosques endémicos de *Juniperus spp* se estima una afección de 1924,28 m<sup>2</sup>, en todo caso de carácter puntual por los movimientos de tierra asociados a las cimentaciones y plataformas de las posiciones GU2-5 y GU2-6.

En cuanto a la especie catalogada de Interés Especial *Paeonia officinalis*, se realizará una prospección botánica en las inmediaciones del acceso a la posición GU2-10 al objeto de minimizar la potencial afección a esta especie.

Durante la **fase de construcción** se identifican impactos sobre la vegetación ocasionados por los desbroces que causarán la eliminación de la vegetación, el trasiego de maquinaria a través de zonas no delimitadas como de obra, la superficie



de ocupación de las instalaciones auxiliares y el personal de obra a través de malas prácticas ambientales que provoquen incendios o contaminación.

El impacto que los desbroces para la implantación del parque eólico se ha calificado como MODERADO, ya que la ejecución de viales y plataformas del parque eólico implicará la eliminación de una superficie importante de vegetación natural.

El resto de impactos en esta fase se han calificado como COMPATIBLES, principalmente por la poca superficie de ocupación que supone el proyecto. Para mantener estos impactos como compatibles es necesario evitar las afecciones innecesarias a vegetación natural. El plan de vigilancia en la fase de obra velará por el cumplimiento de esta condición.

Además y como medidas generales se deberá realizar una correcta delimitación de la zona de obras y la realización de unas buenas prácticas ambientales. El correcto cumplimiento de estas medidas será comprobado durante la vigilancia ambiental de obra.

F.1-F.4-F.5-F.7		ACON IMPLANT-TRAS MAQ- PERS OBRA-INST AUX / VEGETACIÓN																																								
<b>DESCRIPCION</b>																																										
Signo: <b>NEGATIVO</b>																																										
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>																																										
<b>Descripción del Impacto:</b> Define la eliminación y/o afección a la vegetación natural previa a la explanación, movimiento de tierras, trasiego de maquinaria, personal de obra e instalaciones auxiliares para la construcción de accesos, zanjas, plataformas y zonas de implantación de los aerogeneradores.																																										
<b>INCIDENCIA</b>																																										
<table border="1"> <tr> <td>Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2"><b>3</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Indirecto (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acumulación (A)</td> <td>Simple (1)</td> <td rowspan="2"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>Acumulativo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Sinergia (S)</td> <td>Leve (1)</td> <td rowspan="3"><b>2</b></td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Fuerte (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Momento (M)</td> <td>Corto (1)</td> <td rowspan="3"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> </tr> <tr> <td>Largo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Persistencia (P)</td> <td>Temporal (1)</td> <td rowspan="2"><b>3</b></td> </tr> <tr> <td>Permanente (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Reversibilidad (R)</td> <td>A corto plazo (1)</td> <td rowspan="3"><b>2</b></td> </tr> <tr> <td>A medio plazo (2)</td> </tr> <tr> <td>A largo plazo (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Recuperabilidad (R')</td> <td>Fácil (1)</td> <td rowspan="3"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>Media (2)</td> </tr> <tr> <td>Difícil (3)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Continuidad (C)</td> <td>Continuo (3)</td> <td rowspan="2"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2"><b>1</b></td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>		Indirecto (1)	Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	Acumulativo (3)	Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	Media (2)	Fuerte (3)	Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	Medio (2)	Largo (3)	Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	Permanente (3)	Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	A medio plazo (2)	A largo plazo (3)	Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>1</b>	Media (2)	Difícil (3)	Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	Irregular (1)	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 36$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,400$
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>																																								
	Indirecto (1)																																									
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>																																								
	Acumulativo (3)																																									
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>																																								
	Media (2)																																									
	Fuerte (3)																																									
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>																																								
	Medio (2)																																									
	Largo (3)																																									
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>																																								
	Permanente (3)																																									
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>																																								
	A medio plazo (2)																																									
	A largo plazo (3)																																									
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>1</b>																																								
	Media (2)																																									
	Difícil (3)																																									
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>																																								
	Irregular (1)																																									
<b>MAGNITUD</b>																																										
Se eliminará la vegetación en las zonas de ocupación permanente del parque. Se considera la magnitud del impacto como media ya la superficie de desbroce de vegetación natural necesaria para la instalación del parque eólico es elevada.																																										
<b>MAGNITUD = 0,400</b>																																										
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>																																										
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,400</b>																																										
<b>TIPO: MODERADO</b>																																										

Medidas preventivas correctoras:

- Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal. La información abordará aspectos como el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de maquinaria de obra sobre la cobertura vegetal. También se insistirá en las medidas de protección frente a incendios durante la fase de

obra y en las restricciones en cuanto a realización de fuego y actividades que puedan generar incendios.

- El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación de formas innecesaria por aplastamiento o desbroces no planificados.
- La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, balizándose las superficies de obras colindantes con los hábitats de interés comunitario 6170 en las proximidades de la posición GU2-3 y del hábitat de interés comunitario prioritario 9560\* en las inmediaciones de las posiciones GU2-5, GU2-6.
- Previo al inicio de las obras se realizara una prospección botánica de la especie catalogada de Interés Especial *Paeonia officinalis*, al objeto de minimizar la potencial afección a esta especie.
- Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración, incrementando la intensidad del seguimiento en el caso de que se detecten dificultades para el desarrollo de la vegetación.
- Se evitarán actuaciones no supervisadas de maquinaria en toda la superficie de obras. Se revisará la presencia de roderas, nuevos caminos o acopios de residuos derivados de las obras.
- Los restos de podas y talas procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.
- Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante las obras. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.
- Se revegetarán mediante una combinación de hidrosiembra y plantación de matorral con especies autóctonas de la zona los taludes con altura superior a un metro además de aquellas superficies con vegetación natural afectadas por los desbroces de las zanjas de la RSMT, las zonas de acopio, las plataformas de torres de medición y los parques de maquinaria (Ver Anexo de Revegetación).

#### Impacto residual:

El impacto residual en la fase de construcción se considera COMPATIBLE.

### **Fase de explotación**

Durante la fase de funcionamiento del parque podrán producirse impactos sobre la vegetación como consecuencia de posibles fugas de aceites y lubricantes que causen la contaminación del suelo tanto por posibles fugas como por accidentes durante las operaciones de mantenimiento.

Además, un mal comportamiento medioambiental durante las labores de mantenimiento podrá causar afección a la vegetación por ocupaciones indebidas de terreno.

En la **fase de explotación** y por operaciones de mantenimiento, mala gestión de residuos o prácticas ambientales deficientes podrán producirse afecciones a la vegetación por ocupaciones indebidas o fenómenos de contaminación que afecten a la vegetación. Se ha valorado el impacto como COMPATIBLE atendiendo a lo eventual de las operaciones de mantenimiento. Medidas protectoras como una adecuada gestión de residuos y buenas prácticas medioambientales durante las labores de mantenimiento minimizarán la afección.

F.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO/VEGETACIÓN	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Consistirá en la incidencia que puedan tener las labores de mantenimiento del parque sobre la vegetación como consecuencia de ocupaciones innecesarias, contaminación y vertidos y accidentes que afecten a la cubierta vegetal.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 29$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,225$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>2</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
Las operaciones de mantenimiento no serán por lo general muy intensas y se puede eliminar la posibilidad de afección a la vegetación aplicando unas medidas protectoras sencillas.			
<b>MAGNITUD = 0,100</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,131</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

Medidas preventivas correctoras:

- Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la fase de explotación. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades de mantenimiento susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.
- Se realizarán las tareas expuestas en el plan de restauración vegetal para cada parque en fase de explotación: verificación de crecimiento de plantones, riegos programados, etc.

---

**Impacto residual:**

Este impacto residual en la fase de construcción se considera COMPATIBLE.

**Fase de abandono**

Durante la fase de abandono los impactos sobre la vegetación podrán originarse como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** podrán producirse impactos que se han calificado como COMPATIBLES por que sea necesaria la realización de desbroces en una hipotética repotenciación, por ocupaciones indebidas o por accidentes o derrames. Las medidas protectoras durante esta fase son análogas a las que se aplicarán en la fase de obras.



F.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO INSTALACIÓN/VEGETACIÓN	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
Descripción del Impacto: Posibilidad de la producción de efectos sobre la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 37$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,425$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>3</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los efectos sobre la vegetación podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque (unos 20 años). Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
<b>MAGNITUD = 0,100</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,181</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

### 5.3.6.- Afección a los espacios protegidos

Los espacios protegidos o de interés presentes en el ámbito de influencia del parque eólico y sobre los que se estudiarán sus efectos son los siguientes:

- Geoparque del maestrazgo. La afección del proyecto sobre esta figura se analiza en su afección a la Lugares de Interés Geológico presentes en el ámbito del proyecto y expuestos en este apartado.

- En el ámbito de estudio la **Red Natura** se encuentra representada por los siguientes espacios ZEPA, ES0000306, "Río Guadalupe-Maestrazgo" y ES0000303 "Desfiladeros del río Martín". Se indica que **la implantación del proyecto no afecta directamente a ninguno de estos espacios**. Se incluye en el Anexo VIII un estudio de afecciones a Red Natura 2000.
- **Especies Catalogadas:** El ámbito de estudio se encuentra incluido dentro de Planes de acción sobre especies amenazadas, concretamente las establecidas para el cangrejo de río común, (*Austropotamobius pallipes*) y próximo a los planes de recuperación para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*).

Como se ha indicado en los impactos sobre la fauna al cangrejo de río y su ámbito de protección no se consideran afecciones destacadas salvo las ligadas a mala praxis en la ejecución de gestión de residuos o vertidos accidentales a la red de barrancos de la zona.

El ámbito de implantación del proyecto no se considera que afecte sustancialmente a los objetivos definidos en los planes de recuperación para el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*). Como en el caso de ZEPA es importante en el estudio de avifauna el análisis de los individuos de la especie entre estos ámbitos, uso de espacio, zonas de alimentación, etc.

- **Hábitats de interés comunitario:** Los hábitats de interés comunitario código UE6170 "Prados alpinos y subalpinos calcáreos" y 9560\* Bosques endémicos de *Juniperus spp* son los únicos afectados por la implantación del proyecto. La afección a estos marca uno de los principales impactos sobre la vegetación del proyecto.

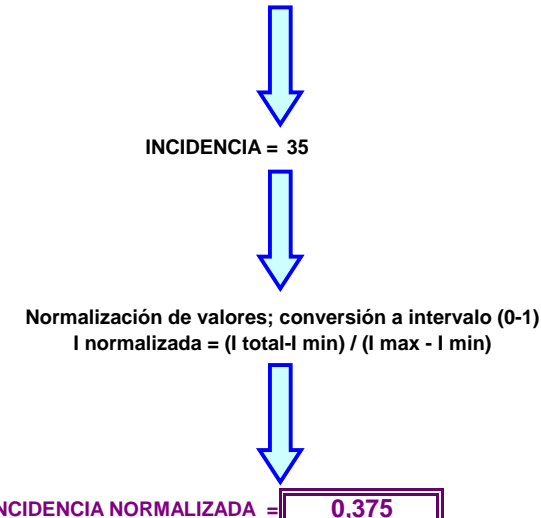
Atendiendo a las superficies totales la magnitud de afección sobre los hábitats de interés comunitario se considera medio, en el caso del hábitat 6170 Pastos alpinos y subalpinos calcáreos. (HIC Código UE 6175 *Festucetum hystricis* Font Quer 1954) por la apertura de vial de acceso, cimentaciones y desmontes para la instalación de la posición GU2-3, sin incluirse sin embargo dentro del ámbito de ningún espacio de la Red Natura 2000 en Aragón.

En cuanto a la afección al Hábitat de interés comunitario prioritario 9560 Bosques endémicos de *Juniperus spp* se estima una afección de 1924,28 m<sup>2</sup>,

en todo caso de carácter puntual por los movimientos de tierra asociados a las cimentaciones y plataformas de las posiciones GU2-5 y GU2-6.

- **Lugares de Interés Geológico:** en el entorno del proyecto se han inventariado varios Lugares de Interés Geológico (LIG) ligados al ámbito del parque geológico de Aliaga. La implantación del parque afecta al denominado LIG N°120. Superposición de pliegues de La Cañadilla. Indicar que este punto de interés geológico Se encuentra incluido dentro del **ANEXO IV Itinerarios, puntos de observación y otros espacios geológicos de reconocimiento geológico**. Se trata de una categoría que viene definida en el decreto como categoría residual de Lugares de Interés 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.
- Teniendo en cuenta estos espacios, se valoran las afecciones que pueden sufrir los principales valores que estos espacios pretender preservar.
- La afección real sobre este espacio se estima en **148.764 m<sup>2</sup>** por ejecución de plataformas y viales dentro del ámbito de LIG, que supone una afección por ocupación superficial respecto a su extensión <2%. Sin embargo, no se estima que pueda suponer una afección a su valor didáctico.
- Otros espacios catalogados aunque no incluidos como protegidos en la legislación son los **Montes de utilidad pública**. La implantación del parque afecta directamente varios montes de utilidad pública. Esta afección se considera compatible con los valores que estos pretenden preservar. Se ha registrado una separata a INAGA con el detalle de esta ocupación y se solicita respuesta de este organismo con la satisfacción de tasas correspondiente.

Teniendo en cuenta estos espacios, se valoran las afecciones que pueden sufrir los principales valores que estos espacios pretender preservar.

G.1-G.2-G.4-G.5		ACON IMPLANT-MOV TER-TRAS MAQ- PERS OBRA-/ ESP PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Describe la afección sobre los espacios protegidos través de la afección directa sobre el LIG "Pliegues Cañadilla", el Plan de Recuperación del cangrejo de río común y los valores asociados al dominio público forestal en la zona.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input type="radio"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Fuerte (3)	<b>2</b>	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input type="radio"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input type="radio"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input type="radio"/> A largo plazo (3)	<b>2</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Difícil (3)	<b>2</b>	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input type="radio"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="radio"/> Periódico (3) <input type="radio"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b> El transito de maquinaria suponen un incremento de molestias en la zona. No se van a realizar actuaciones impactantes en el entorno ya que se van a limitar a adecuaciones del acceso y canalizaciones junto a caminos existentes, en buen estado y de dimensiones adecuadas y las zanjas para canalizaciones. El impacto se considera de magnitud baja.			
<b>MAGNITUD = 0,200</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,244</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

Durante la **fase de obras**, los espacios protegidos podrán verse afectados como consecuencia de las posibles afecciones de los desbroces, los movimientos de tierras, el trasiego de maquinaria y el personal de obra.

Los impactos de menor entidad (COMPATIBLES) serán los que generen el trasiego de maquinaria y las malas prácticas ambientales que puedan derivar en contaminación o incendios que afecten directamente a la vegetación y fauna del entorno. Estos impactos serán minimizados con la aplicación de unas prácticas ambientales correctas.

Los impactos de mayor entidad (MODERADOS) serán los que generen los desbroces por eliminación de la vegetación natural catalogada como Hábitat de Interés Comunitario y los movimientos de tierras que afectan al entorno del LIG N°120. Superposición de pliegues de La Cañadilla. Estos impactos serán atenuados con la aplicación de unas prácticas ambientales correctas.

Medidas preventivas correctoras:

- En relación al LIG N°120. Superposición de pliegues de La Cañadilla, se aplicarán las medidas indicadas para minimizar el impacto sobre la geomorfología y vegetación de la zona.

Impacto residual:

Al encontrarnos en una zona con varios espacios protegidos en el entorno como se ha expuesto en los apartados anteriores explotación el impacto residual en fase de construcción se considera COMPATIBLE.

### **Fase de explotación**

Las afecciones en la fase de explotación vendrán generadas a través de las afecciones sobre las aves en particular, que se verán afectados por el riesgo de colisión con las palas de los aerogeneradores.

La presencia del parque puede afectar al lugar de interés geológico N°120 Pliegues superpuestos de La Cañadilla (Anexo IV) por incurrir en su espacio y a efectos paisajísticos ya que la presencia de viales, plataformas y principalmente aerogeneradores es importante ya que 5 de los 10 aerogeneradores proyectados se encuentran dentro de la delimitación del LIG. No va a afectar a sus valores científico ni didáctico si a su valoración turística. La prioridad de protección es baja según el IGME.

En la **fase de explotación** el impacto sobre los espacios protegidos podrá venir por la colisión de ejemplares de aves con las aspas de los aerogeneradores durante el funcionamiento o por ocasionar cambios en el comportamiento de algunas especies, abandono de territorios de cría o generar un efecto barrera. Este impacto ha sido considerado como MODERADO. El plan de vigilancia ambiental durante la fase de explotación del parque eólico evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves durante un periodo estimado por el órgano ambiental y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas.

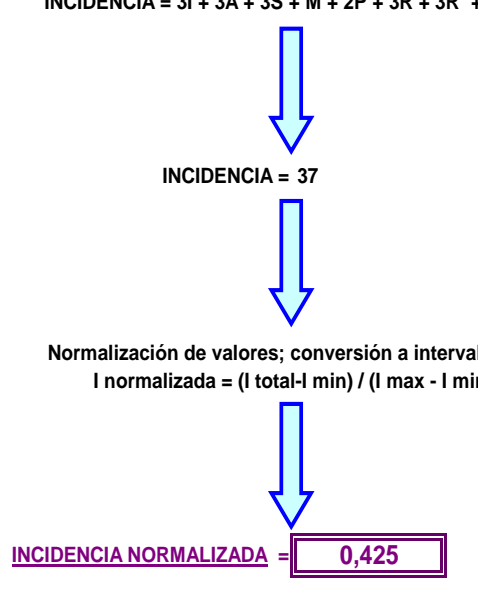


G.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/ESPACIOS PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Es el impacto producido por el parque eólico sobre los espacios protegidos a través de la presencia de los aerogeneradores, principalmente sobre el lugar de interés geológico N°120 Pliegues superpuestos de La Cañadilla y por extensión al Geoparque del Maestrazgo y los valores asociados al dominio público forestal en la zona.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 41$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud del impacto es media, principalmente sobre el lugar de interés geológico N°120 Pliegues superpuestos de La Cañadilla y por extensión al Geoparque del Maestrazgo. La avifauna y quirópteros presentes en los espacios próximos, se considera como factor destacado aunque su evaluación ha sido reflejada en el apartado de fauna.			
MAGNITUD = 0,450			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,469			
TIPO: MODERADO			

### **Fase de abandono**

Durante la fase de abandono los impactos sobre los espacios protegidos podrán originarse como consecuencia de efectos indirectos sobre la fauna y los hábitats través de afecciones a la vegetación, ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.

En la **fase de repotenciación o desinstalación** se generarán impactos considerados como COMPATIBLES como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento. Las medidas para la minimización de esta afección serán similares a las diseñadas para la fase de obra.

G.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO INST./ESP. PROTEGIDOS	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Posibilidad de la producción de efectos a través de la vegetación como consecuencia de ocupaciones indebidas, accidentes o desbroces durante las labores de repotenciación o desmantelamiento.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	3	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	2	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	3	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	1	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	2	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	2	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los efectos sobre la vegetación podrán ser de diversa índole en función del tipo de actuación a llevar a cabo tras el periodo de explotación previsto para el parque. Se considera el impacto citado con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,150			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,219			
TIPO: COMPATIBLE			

### 5.3.7.- Afección al paisaje

#### **Fase de obra**

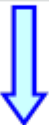
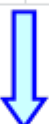
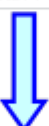
Durante la fase de obras el paisaje se verá afectado de manera indirecta por la eliminación de vegetación durante el desbroce que supondrá una modificación del medio perceptual. Se aprovecharán al máximo los caminos y viales existentes, lo que minimizará los desbroces y movimientos de tierra. Además, durante esta fase, se verá alterado por la inclusión de elementos de carácter temporal como son los acopios de tierras y de material necesarios para la ejecución del proyecto.

Durante la **fase de obras** se producirán impactos de baja magnitud provocados por el acopio de materiales, de carácter COMPATIBLE. El impacto del desbroce y movimiento de tierras se ha considerado como MODERADO ya que el volumen de movimiento de tierras tanto de viales como de plataformas y zapatas es importante. La zona es visible desde varios puntos de observación y en esta fase de obras el impacto será importante

Como ya se ha comentado, los desbroces a realizar serán importantes pero dadas las buenas condiciones de caminos y accesos de la zona y la orografía favorable del terreno se considera su impacto sobre el paisaje compatible y asumible.

Por otro lado, el impacto que provocará el acopio de materiales se considera de baja magnitud debido a su corta duración en el tiempo y a la fácil recuperación de las condiciones originales del medio con respecto a esta acción de obra.

Ayudarán a reducir los impactos sobre el paisaje en la fase de obras una correcta delimitación de las áreas de desbroce, remoción de tierras y acopio de materiales y un correcto seguimiento de las labores diseñadas en el plan de restauración. El correcto cumplimiento de estas medidas será comprobado durante la vigilancia ambiental de obra.

H.1		DE SBROCE /PAISAJE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
		Signo:	<b>NEGATIVO</b>
		Fase de Proyecto:	<b>CONSTRUCCIÓN</b>
Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por la eliminación de la vegetación como consecuencia del desbroce sobre el paisaje. Analizando la fragilidad paisajística y poca acogida sobre proyectos eólicos de la zona es un factor destacado.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>1</b>	<b>Método de cálculo</b> Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	 $INCIDENCIA = 37$ 
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	 $INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,425$
	Medio (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I_{normalizada} = (I_{total} - I_{min}) / (I_{max} - I_{min})$
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Medio (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>3</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>3</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
El desbroce a realizar será considerable con una superficie elevada que va a suponer afecciones paisajísticas destacadas aunque no afectará a elementos con un peso destacado dentro del elemento paisajístico. Se califica el impacto con una magnitud baja.			
		MAGNITUD =	<b>0,300</b>
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
		VALOR DEL IMPACTO =	<b>0,331</b>
<b>TIPO: MODERADO</b>			

H.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/PAISAJE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
		Signo:	<b>NEGATIVO</b>
		Fase de Proyecto:	<b>CONSTRUCCIÓN</b>
Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por la modificación del relieve a consecuencia de los movimientos de tierra sobre el paisaje.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>1</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  <div style="text-align: center;">↓</div> $INCIDENCIA = 41$  <div style="text-align: center;">↓</div> Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  <div style="text-align: center;">↓</div> $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,525$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>1</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>2</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>3</b>	
	A mediano plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>3</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>3</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>3</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Los movimientos de tierra que modificarán el relieve serán de entidad dado el tipo de proyecto que nos ocupa, por lo que la magnitud considerada para el impacto será media.			
		MAGNITUD =	<b>0,350</b>
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
		VALOR DEL IMPACTO =	<b>0,394</b>
<b>TIPO: MODERADO</b>			



H.3		ACOPIO DE MATERIALES/PAISAJE	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto producido por la inclusión en el paisaje de elementos temporales como acopios de tierra y materiales.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 29$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,225$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
Dado que los materiales a acopiar no se acumularán en el terreno ya que se irán usando a medida que avance la obra y los acopios de tierra no serán de elevada importancia se considera la magnitud de este impacto como baja.			
MAGNITUD = 0,200			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,206			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

Medidas preventivas correctoras:

- La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, reduciendo al máximo las afecciones que su eliminación generarán sobre el medio perceptual.
- Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración.

- Una vez finalizado el montaje, se restaurarán específicamente las partes de las plataformas que no vayan a formar parte de la ocupación permanente mediante su acondicionamiento e hidrosiembra.
- El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza.
- Se procederá a la recogida de residuos al finalizar cada jornada laboral en todas las fases de montaje, con el objeto de evitar arrastres con el viento.

Impacto residual:

El impacto residual se define como COMPATIBLE.

### **Fase de explotación**

Junto con el impacto descrito sobre la fauna y vegetación, la afección sobre el paisaje es uno de los impactos más destacados en este tipo de proyectos.

Los parques eólicos son un elemento visible en el paisaje principalmente debido a la altura de los aerogeneradores. Por ello, el conjunto de los parques eólicos presenta una percepción alta, siendo los aerogeneradores los componentes que poseen una mayor importancia desde el punto de vista visual, al ser visibles desde mucha distancia permiten identificarlas.

Las observaciones realizadas en otros parques eólicos han permitido constatar que a partir de 18-20 Km la percepción de los aerogeneradores acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje.

Atendiendo a los resultados del mapa de visibilidad realizado para la alternativa seleccionada, se observa una cuenca visual relativamente amplia, pero también con la visibilidad altamente limitada en vaguadas y zonas bajas.

El impacto visual del parque eólico GUADALOPILLO II se ha valorado mediante un análisis cuidadoso de la visibilidad centrada especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones cercanas, zonas turísticas y redes de comunicación más transitadas. El cálculo de la cuenca visual se ha realizado mediante Sistemas de Información Geográfica (QGIS) que permiten determinar el territorio con visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores externos.

Evidentemente, el elemento del proyecto más visible y perturbador que afecta a la calidad del paisaje son los aerogeneradores que generarán su mayor incidencia durante el periodo de explotación de la instalación.

A medida que se aumenta la distancia de observación y disminuye la calidad de percepción visual se pierden los detalles de la infraestructura hasta que el objeto se pierde completamente. Esta distancia no es un parámetro que se pueda fijar de forma definitiva pues depende, entre otras circunstancias, de las condiciones atmosféricas.

La orografía accidentada de todo el ámbito de estudio implica que las cuencas visuales de los emplazamientos seleccionados no sean muy amplias.

La cuenca visual ha sido calculada con el programa informático QGIS según las dimensiones reales de los aerogeneradores. Para la altura del observador se ha considerado 1,80 m (persona) y en el cálculo ha sido tenido en cuenta la orografía de la zona aunque no la presencia de estructuras como edificios o vegetación, por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad.

La visibilidad del parque, se muestra en la tabla siguiente es destacada en los municipio de ESCUCHA, UTRILLAS, ESTERCUEL, CASTEL DE CABRA, LA ZOMA, LA CAÑADILLA, ALDEHUELA y TORRE LAS ARCAS y aunque los aerogeneradores visibles son pocos (4-7) sí que se encuentran cercanos.

Visibilidad Proyecto eólico	Núcleos poblacionales
MUY ALTA (7-10)	ESCUCHA
ALTA (4-7)	UTRILLAS, ESTERCUEL, CASTEL DE CABRA, LA ZOMA, LA CAÑADILLA, ALDEHUELA, TORRE LAS ARCAS
MEDIA (1-3)	CAMPOS, CIRUJEDA, MOLTANBÁN
NO VISIBLE	MONTORO DE MEZQUITA, LAS FÁBRICAS, VILLARLUENGO, PITARQUE, ALIAGA, COBATILLAS, HINOJOSA DE JARQUE, JARQUE DE LA VAL, CUAVAS DE ALMUDÉN PALOMAR DE ARROYOS, PEÑARROYAS, LA MATA DE LOS OLMOS, EJULVE, GARGALLO, BERGE

Las vías de comunicación desde las que se observa el proyecto no tienen un elevado tránsito de observadores, sobre todo en el caso de las Carreteras Autonómicas A-222, A-1403, A-1702, A-2402 y A-288. La principal vía de comunicaciones de la zona es la N-211 en su tramo Entre Montalbán y Alcorisa y la N-420 entre Utrillas y Mezquita de Jarque. En todas estas vías la visibilidad es restringida a zonas concretas.

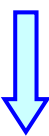

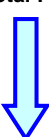
La proximidad de estos núcleos es un factor determinante. En el análisis conjunto la cantidad de aerogeneradores (10) y la visibilidad de gran número de ellos implica que este impacto sea destacado sobre la población residente, principalmente en estos municipios.

La visibilidad al oeste de la zona de estudio se ve muy limitada ya que la orografía elevada próxima ejerce de pantalla limitando el campo visual a zonas elevadas muy alejadas de la zona donde, aunque el número de aerogeneradores es elevado, su

intrusión sobre el paisaje es mucho menos apreciable.

El medio perceptual acogerá durante la **fase de explotación** uno de los impactos de mayor intensidad que generan este tipo de instalaciones, y es el que generan los aerogeneradores y demás instalaciones del parque sobre el paisaje por su intrusión en el medio. Este impacto ha sido valorado como MODERADO, al resultar los 10 aerogeneradores visibles desde un número limitado de núcleos de población cercanos y carreteras del entorno.

El medio perceptual acogerá durante la **fase de explotación** uno de los impactos de mayor intensidad que generan este tipo de instalaciones, y es el que generan los aerogeneradores y demás instalaciones del parque sobre el paisaje por su intrusión en el medio. Este impacto ha sido valorado como MODERADO al resultar el parque visible desde varios núcleos de población y carreteras y la calidad paisajística del entorno.

H.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/PAISAJE	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto que provocará la presencia de los aerogeneradores sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto. Se trata de uno de los principales impactos de este tipo de proyectos.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$   <b>INCIDENCIA = 49</b>   Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$   <b>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,725</b>
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>3</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>3</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>3</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
Como consecuencia de su ubicación la cuenca visual de los aerogeneradores es bastante extensa. Lo poco poblado y frecuentado de la cuenca visual son factores que pesan positivamente en la valoración del impacto. Como elemento en contra, está el poco grado de influencia antrópica en el medio perceptual (presencia de líneas eléctricas, autovías, ferrocarriles, etc) destaca al oeste del proyecto la presencia de varios parques instalados en la sierra de San Just. La valoración de la magnitud se considera media -alta.			
<b>MAGNITUD = 0,400</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,481</b>			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

Medidas preventivas correctoras:

- Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo el control de la adecuada evolución de las labores de restauración, con objeto de minimizar los efectos sobre el medio perceptual de la presencia de taludes sin vegetación.



- Se evitará la iluminación artificial en el parque para minorar su visibilidad nocturna. Únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche) para minimizar la contaminación lumínica y el impacto sobre el paisaje.
- Las revegetaciones mediante una combinación de hidrosiembra y plantación de matorral con especies autóctonas de la zona los taludes con altura superior a un metro además de aquellas superficies con vegetación natural afectadas por los desbroces de las zanjas de la RSMT, las zonas de acopio, las plataformas de torres de medición y los parques de maquinaria (Ver Anexo de Revegetación) minimizarán la visibilidad de los desbroces realizados contribuyendo a reducir el impacto sobre el paisaje.

#### Impacto residual:

El impacto residual se define como MODERADO.

#### **Fase de abandono**

No se han considerado impactos significativos sobre el paisaje para la **fase de repotenciación o desinstalación del proyecto**.

### 5.3.8.- Afección a los usos del suelo

#### **Fase de obra**

Los usos del suelo podrán verse afectados durante la fase de obras por acciones tales como el desbroce y los movimientos de tierra, el acopio de materiales y el emplazamiento de instalaciones auxiliares.

Estas acciones afectarán al uso del territorio principalmente para las actividades agrícolas de la zona, (los usos cinegéticos han sido valorado en el apartado correspondiente a los espacios de interés.).

Por otro lado hay que tener en cuenta las afecciones sobre las infraestructuras territoriales en general y en particular sobre el acceso proyectado para el parque desde el vial principal.

Todas las infraestructuras viarias se utilizarán atendiendo a las mejores condiciones de tráfico y seguridad y cumpliendo la normativa al respecto, y en cuanto al acceso al parque, se ejecutará sobre un camino existente cuya intersección deberá ser acondicionada para hacer posible el acceso de los vehículos de transporte de material.

Tras el análisis de usos de la zona con la información aportada en el CORINE y el estudio de campo, se ha constatado que nos encontramos en una de usos forestales destacada.

El proyecto **afectará a Montes de Utilidad Pública**. Dentro del ámbito de implantación del parque eólico se encuentran los siguientes montes gestionados por el Gobierno de Aragón:

DENOMINACI	TITULAR	TERMINO	MATRÍCULA
LA CORONA	AYTO DE CASTEL DE CABRA	CASTEL DE CABRA	T3138
LOS GAVILANES	AYTO DE ALIAGA	ALIAGA	T0310
EL PINAROTO	AYTO DE PALOMAR DE ARROYOS	PALOMAR DE ARROYOS	T0431

En la **fase de obras** los usos actuales del suelo podrán verse condicionados por el movimiento de tierras a realizar (que pueda ocasionar dificultades en el paso de vehículos por la zona y en el acceso a las minoritarias superficies de cultivo), el acopio de materiales (que si se realiza de manera indebida podrá dificultar la circulación por caminos y las labores agrícolas) y la presencia de las instalaciones auxiliares de obra (que si son mal emplazadas generarán molestias a los usuarios el territorio). Todas

estas afecciones se consideran COMPATIBLES por la temporalidad del acopio de materiales y la correcta ubicación de las instalaciones auxiliares. Para asegurar la compatibilidad de los impactos se aplicarán medidas para asegurar las superficies sobre las que se realizarán las obras de tierra y la vigilancia de un correcto acopio de materiales.

I.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/USOS DEL SUELO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCIÓN</b>			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá el movimiento de tierras sobre los usos actuales del suelo y accesos a existentes.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 35$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>1</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>1</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>1</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>1</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>1</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera media-baja, ya que aunque la mayor parte del ámbito de implantación carece de actividades agrícolas, el área de ocupación es importante y se respetará el uso actual de los viales y caminos durante las obras.			
MAGNITUD = 0,250			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,281			
<b>TIPO: MODERADO</b>			

I.3		ACOPIO DE MATERIALES/USOS DEL SUELO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá el acopio de materiales sobre los usos actuales del suelo.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 26$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,150}$
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input checked="" type="radio"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input checked="" type="radio"/> Fuerte (3)	<b>1</b>	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input checked="" type="radio"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input checked="" type="radio"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input checked="" type="radio"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input checked="" type="radio"/> Difícil (3)	<b>1</b>	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input checked="" type="radio"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="radio"/> Periódico (3) <input checked="" type="radio"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que el acopio de materiales será de carácter temporal.			
<b>MAGNITUD</b> = <b>0,200</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b> = <b>0,188</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

I.7		INSTALACIONES AUXILIARES/USOS DEL SUELO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá la implantación de casetas de obra y otras instalaciones auxiliares sobre los usos actuales del suelo.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 26$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,150}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input checked="" type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input checked="" type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input checked="" type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input checked="" type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input checked="" type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>1</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera media debido a que el lugar elegido está ocupado por vegetación natural de bajo porte, aunque con capacidad de recuperación a corto-medio plazo.			
<b>MAGNITUD</b> = <b>0,100</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b> = <b>0,113</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

I.1-I.2-I.7		ACON ZON IMPL- MOV TIERRAS - INS AUX / MUP	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá las instalaciones sobre los usos asociados al dominio público forestal.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 25$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,125$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	3	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera media, ya que se ocupan superficies asociadas a montes gestionados por el Gobierno de Aragón. Sin embargo, no se va a afectar significativamente a sus usos y se respetará el uso actual de caminos durante las obras y explotación. Se realizará el pago del canon anual de ocupación indicado por el organismo competente.			
<b>MAGNITUD</b> = 0,150			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b> = 0,144			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

Medidas preventivas correctoras:

- Se garantizará la circulación de vehículos y el adecuado estado de la red viaria de la zona afectada por los parques todo el viario afectado (camino, carreteras y vías pecuarias), durante la duración de la obra, para poder compatibilizar la existencia de otras actividades (explotaciones mineras) durante el periodo de ejecución.



- Todos los servicios afectados, y en particular las acequias, caminos y carreteras que tengan que ser modificados por las obras serán repuestos con la mayor brevedad. La reposición será a su estado original o en su caso mejorada.
- Las superficies de afección se limitarán a las indicadas en el proyecto técnico.
- Previa al comienzo de las obras se obtendrá la autorización pertinente de ocupación de MUP.
- Se acotará y balizará la zona de la obra en las áreas afectadas con el objeto de minimizar afecciones.

Impacto residuales:

El impacto residual en fase de construcción se considera COMPATIBLES.

### **Fase de explotación**

Durante la fase de explotación la implantación del parque eólico se considera como compatible con las actividades forestales de la zona, por lo que el impacto generado se considera no significativo.

Durante la **fase de explotación** no se han considerado impactos significativos sobre los usos del suelo, al considerarse compatible la presencia del parque eólico con los usos forestales.

### **Fase de abandono**

Durante la **fase de repotenciación o desmantelamiento** no se han considerado impactos significativos sobre los usos del suelo.

#### 5.3.9.- Afección al sistema socioeconómico

### **Fase de obra**

En lo que respecta a la economía de la zona, se identifican varios impactos beneficiosos sobre la misma. En primer lugar, la presencia de personal de obra durante la fase de construcción incrementará el uso de los servicios cercanos.

Todo el entorno presenta numerosos elementos patrimoniales inventariados asociados a ermitas, fuentes peirones, parideras....

En cuanto al Patrimonio Cultural, el estudio arqueológico a elaborar indicará con mayor detalle la presencia de yacimientos arqueológicos inventariados en la zona de proyecto.

No se espera se produzca afección sobre el patrimonio cultural inventariado como consecuencia de la ejecución del proyecto, aunque sí podría haber afección sobre patrimonio no inventariado que será contemplado en la vigilancia ambiental en fase de construcción del proyecto.

Durante la **fase de obras** se producirán algunos impactos BENEFICIOSOS sobre la economía de la zona de proyecto debidos al incremento en el uso de servicios como alojamientos o restaurantes que la presencia del personal de obra provocará.

J.1, J.2		DESBROCE-MOVIMIENTO DE TIERRAS/PATRIMONIO	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Posible afección de los movimientos de tierra sobre los elementos del patrimonio no inventariados.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	<b>1</b>	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	<b>3</b>	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	<b>1</b>	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	<b>1</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
Tras la consulta bibliográfica realizada no se han encontrado restos arqueológicos, por lo que las únicas afecciones podrían producirse sobre restos no inventariados. El impacto se considera de magnitud baja.			
<b>MAGNITUD</b> = <b>0,140</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b> = <b>0,180</b>			
<b>TIPO: COMPATIBLE</b>			

J.4		TRASIEGO DE MAQUINARIA/PATRIMONIO	
<b>DESCRIPCION</b>			
Signo: <b>NEGATIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
Descripción del Impacto: Posible afección de los movimientos de maquinaria fuera de caminos sobre los elementos del patrimonio no inventariados.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	1	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	3	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
Las únicas afecciones podrían producirse sobre restos no inventariados. El impacto se considera de magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,150			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,188			
TIPO: COMPATIBLE			

Medidas preventivas correctoras:

- Si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o pertenecientes al patrimonio cultural no catalogados, deberá comunicarse de forma inmediata al organismo competente en materia de protección del patrimonio cultural. Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón.

- Se actualizarán las medidas al pronunciamiento del Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte de la Diputación General de Aragón que se realicen en la contestación a las prospecciones presentadas.

Impactos residuales:

- El impacto residual en fase de construcción y explotación se considera no significativo.

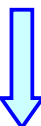
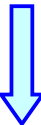
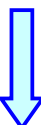
**Fase de explotación**

El parque eólico va a generar unos ingresos económicos complementarios a los titulares de los terrenos donde se asientan los aerogeneradores en concepto de alquiler de los terrenos y la realización de las obras podrá producir contrataciones eventuales y utilización de servicios de la zona por parte del personal empleado en el mantenimiento de la instalación.

Además reportará ciertos beneficios económicos a los ayuntamientos afectados a través de la concesión de las licencias de actividad.

Junto a estos beneficios a corto plazo se encuentran los reportados por un medio de generación de energía renovable y el cumplimiento a nivel regional y nacional del compromiso con la transición ecológica que actualmente se encuentra en proceso de ejecución.

Durante la **fase de explotación** los impactos BENEFICIOSOS se originarán por el uso de servicios que haga el personal de mantenimiento del parque y por los beneficios que generarán a los propietarios de los terrenos en que se ubiquen los aerogeneradores en concepto de alquiler y los que genere a los ayuntamientos afectados en concepto de licencias de actividad.

K.5		PERSONAL DE OBRA/ECONOMÍA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>POSITIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>CONSTRUCCION</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las obras.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	<input type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$   $INCIDENCIA = 39$   Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$   $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,475}$
Acumulación (A)	<input type="radio"/> Simple (1) <input type="radio"/> Acumulativo (3)	<b>3</b>	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Fuerte (3)	<b>2</b>	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input type="radio"/> Largo (3)	<b>1</b>	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input type="radio"/> Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input type="radio"/> A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Difícil (3)	<b>1</b>	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input type="radio"/> Discontinuo (1)	<b>3</b>	
Periodicidad (P')	<input type="radio"/> Periódico (3) <input type="radio"/> Irregular (1)	<b>3</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera media-baja, ya que la duración de la obra no será mucha y el número de trabajadores necesarios no será muy elevado.			
$MAGNITUD = \boxed{0,200}$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,269}$			
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>			



K.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN/ECONOMÍA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>POSITIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la explotación del parque al reportar beneficios a los propietarios de los terrenos afectados.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 50$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,750$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	<b>3</b>	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	<b>2</b>	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	<b>3</b>	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	<b>2</b>	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	<b>2</b>	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	<b>3</b>	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	<b>3</b>	
	Irregular (1)		
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera media.			
MAGNITUD = 0,200			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
VALOR DEL IMPACTO = 0,338			
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>			

K.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO/ECONOMÍA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>POSITIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>FUNCIONAMIENTO</b>			
Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal que realice las operaciones de mantenimiento como consecuencia del uso de los servicios disponibles.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 27$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,175$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	1	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	2	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	1	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que las operaciones de mantenimiento no serán demasiado intensas.			
$MAGNITUD = 0,100$			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,119$			
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>			

### Fase de abandono

Durante las labores de repotenciación o desmantelamiento de la instalación se producirá cierto incremento económico en la zona como consecuencia de la presencia de los operarios necesarios en la zona.

K.10		REPOTENCIACIÓN O DESMANTELAMIENTO/ECONOMÍA	
<b>DESCRIPCIÓN</b>			
Signo: <b>POSITIVO</b>			
Fase de Proyecto: <b>ABANDONO</b>			
<b>Descripción del Impacto:</b> Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la presencia del personal de obra como consecuencia del uso de los servicios disponibles durante la realización de las labores de desmantelamiento o repotenciación del parque.			
<b>INCIDENCIA</b>			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	<b>3</b>	<b>Método de cálculo</b>  Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 32$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	<b>1</b>	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	<b>1</b>	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	<b>3</b>	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	<b>1</b>	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	<b>1</b>	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	<b>1</b>	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	<b>3</b>	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	<b>3</b>	
<b>MAGNITUD</b>			
La magnitud para este impacto se considera media-baja, ya que la duración de la obra no será muy elevada y el número de trabajadores necesarios no será muy elevado.			
<b>MAGNITUD = 0,200</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO</b>			
<b>VALOR DEL IMPACTO = 0,225</b>			
<b>TIPO: BENEFICIOSO</b>			

#### 5.4.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

A continuación se incluye una tabla resumen con la valoración de impactos junto con los impactos identificados en cada fase del proyecto sobre cada elemento del medio a través de un gráfico de "Valoración general de impactos".

En el eje de ordenadas de dicho gráfico se representa el valor del impacto con valores mayores que 0 (impactos positivos) y valores menores que 0 (impactos negativos). En el eje de abscisas aparecen agrupadas y detalladas las distintas fases identificadas como causantes de impacto junto con una tabla explicativa con los valores obtenidos para cada una de ellas sobre cada elemento del medio.

## Valoración de impactos significativos

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS					
FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ANALIZADOS	FASE		
			CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO	CAMBIO CLIMÁTICO	Cambio climático	No significativo	MUY BENEFICIOSO	No significativo
	ATMOSFERA	Calidad del aire, emisiones de gases y partículas en suspensión.	COMPATIBLE	No significativo	COMPATIBLE
		Contaminación lumínica (balizas aerogeneradores)	-	COMPATIBLE	-
		Calidad acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	GEOMORFOLOGÍA	Modificaciones sustanciales de la morfología superficial.	MODERADO	No significativo	No significativo
	SUELOS	Pérdida y alteración de suelos, pérdida de calidad, compactación y fenómenos erosivos.	MODERADO	COMPATIBLE	MODERADO
	HIDROLOGÍA	Hidrología superficial y subterránea y drenajes. (Calidad aguas y modificación dinámica hidrológica). Alteración de la calidad de las aguas superficiales	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
MEDIO NATURAL	FAUNA	Molestias a la fauna presente en el ámbito de implantación	MODERADO	COMPATIBLE	

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS					
FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ANALIZADOS	FASE		
			CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO	DESMANTELAMIENTO
		Alteración de hábitat entorno zona implantación parques eólicos	MODERADO	MODERADO	
		Riesgo de colisión aerogeneradores	-	MODERADO	-
		Efecto barrera, efecto vacío y fragmentación del territorio		MODERADO	
	<b>VEGETACIÓN</b>	Afección a unidades de vegetación natural	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	<b>ESPACIOS PROTEGIDOS</b>	Afección a espacios red natura, humedales protegidos de Aragón y Espacios protegidos	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
<b>MEDIO HUMANO</b>	<b>PAISAJE</b>	Afección a unidades de paisaje (calidad, fragilidad y aptitud)	MODERADO	MODERADO	BENEFICIOSO
		Impacto por visibilidad de las instalaciones	MODERADO	MODERADO	
	<b>USOS DEL SUELO</b>	Aprovechamientos agrícolas, ganaderos, cinegéticos y recreativos.	COMPATIBLE	COMPATIBLE	No significativo
		Afección a Montes y Vías Pecuarias	COMPATIBLE	COMPATIBLE	No significativo
	<b>PATRIMONIO HISTÓRICO</b>	Afección al patrimonio cultural (inventariado y no inventariado)	COMPATIBLE	-	-



IMPACTOS SIGNIFICATIVOS					
FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ANALIZADOS	FASE		
			CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO	DESMANTELAMIENTO
	<b>POBLACIÓN Y ECONOMÍA</b>	Afecciones a la población del entorno del proyecto (empleo, fijación de población,....	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	No significativo
		Impacto económico de los proyectos eólicos en el entorno.	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	No significativo
		Generación de energías renovables		MUY BENEFICIOSO	No significativo

#### 5.4.1.- Impactos compatibles

Son aquellos cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisan prácticas protectoras o correctoras.

En total se han encontrado **8 impactos compatibles**, principalmente sobre la calidad del aire y acústica, sobre los usos del suelo y el patrimonio cultural en fase de obra. Durante la fase de explotación se definen como impactos compatibles los ocasionados sobre la atmósfera, la pérdida y alteración del suelo y la afección sobre hidrología superficial (y subterránea) y molestias a la fauna presente en el ámbito de implantación, a la vegetación y a los usos del suelo.

El impacto acústico es un impacto considerado como compatible, ya que se encuentra con unos niveles de ruido conforme a lo indicado en la legislación.

A pesar de ser impactos considerados compatibles y no precisar prácticas protectoras o correctoras, se diseñarán algunas medidas protectoras, en el siguiente apartado, para evitar afecciones de magnitudes no previstas como por ejemplo las que puedan causarse como consecuencia de unas malas prácticas ambientales, accidentes, etc.

#### 5.4.2.- Impactos moderados

Se trata de aquellos impactos cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Se han detectado un total de **15 impactos moderados**. Estos impactos serán los generados principalmente sobre el suelo y geomorfología en fase de construcción, sobre la red de drenaje de la zona (principalmente por la posibilidad de contaminación por accidente), sobre la fauna por el riesgo que las instalaciones representan sobre las aves catalogadas estudiadas y los quirópteros de la zona y por los desbroces y movimientos de tierras sobre vegetación natural para la implantación de las aerogeneradores, plataformas, viales, y zanjas de canalizaciones eléctricas.

Destaca la afección al lugar de interés geológico LIG N°120. Superposición de pliegues de La Cañadilla. Indicar que este punto de interés geológico Se encuentra incluido dentro del ANEXO IV Itinerarios, puntos de observación y otros espacios geológicos de reconocimiento geológico. Se trata de una categoría que viene definida en el decreto como categoría residual de Lugares de Interés 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. Este impacto se

asocia a la impacto sobre el paisaje ya que se trata de una estructura de grandes dimensiones que no va a sufrir alteraciones sobre los valores didácticos que pretende transmitir.

En cuanto al impacto sobre las aves y quirópteros, las afecciones podrán venir por molestias que interfieran sobre la reproducción de especies, por colisión directa con los aerogeneradores en fase de funcionamiento, por generación de efecto vacío o por la creación de un efecto barrera, especialmente sobre las especies águila real, buitre, chova piquirroja o alimoche.

Indicar que la zona de implantación se encuentra al este del conjunto de parques de La Loma, El Puerto y Valdeconejos como continuación del primero siguiendo la línea de cresta de la sierra de San Just. Por otro lado a unos 14 km al este del proyecto se encuentra el núcleo de parques de la zona de Ejulve con varios proyectos en tramitación.

El promotor está tramitando los parques Majalinos I., Guadalopillo I, Tosquilla y El Bailador en el ámbito del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera a priori MEDIO el riesgo de colisión directa con los aerogeneradores para aves y quirópteros.

Por último, a pesar de que gran parte de los caminos del parque utilizarán caminos existentes, la construcción de varios de los nuevos viales y la implantación de plataformas y aerogeneradores implicará la transformación de superficies de vegetación natural, principalmente de matorral y en menor medida de áreas arboladas.

Todas estas afecciones serán minimizadas aplicando medidas protectoras como una adecuada gestión de residuos, la utilización de caminos y viales existentes para minimizar el movimiento de tierras y la limitación de la zona de obras a lo estrictamente necesario y la realización de un adecuado seguimiento de la peligrosidad del parque para las aves. Para ejercer un control sobre este impacto y valorar su incidencia real se incluye una serie de medidas preventivas, junto con el plan de vigilancia ambiental, para la instalación un protocolo para la evaluación de la mortalidad real del parque para aves y quirópteros, a partir de cuyas conclusiones podrían establecerse las medidas mitigadoras oportunas.

Otro impacto moderado a destacar será el que generen las instalaciones sobre el paisaje (principalmente provocada por los aerogeneradores), ya que la instalación de un parque eólico siempre provoca una alteración negativa sobre la valoración paisajística de los observadores externos.

El hecho de existir vías de comunicación y núcleos urbanos dentro de su cuenca visual es el principal factor que provoca tal resultado. Para paliar la incidencia de este impacto se ha optimizado el diseño del parque eólico, limitando además la eliminación de vegetación para preservar el medio perceptual de la zona.

#### 5.4.3.- Impactos severos

Aquellos en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

**No se ha detectado ningún impacto severo** como consecuencia de la instalación del parque eólico, a falta de completar el estudio con el estudio de avifauna.

#### 5.4.4.- Impactos críticos

Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con ellos se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

**No se ha detectado ningún impacto crítico** como consecuencia de la instalación del parque eólico.

#### 5.4.5.- Impactos beneficiosos

Se han encontrado como impactos beneficiosos para el medio que generará la instalación los 4 que producirá sobre la economía de la zona a través del uso de los servicios cercanos por parte del personal de obra y mantenimiento, los beneficios que proporcionará a los propietarios de los terrenos en que se implante en concepto de alquiler y los que genere a los ayuntamientos afectados en concepto de licencias de actividad.

## 6.- ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

### 6.1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente apartado con el objeto de identificar y evaluar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que sobre el medio podrán tener las infraestructuras planteadas para el Parque Eólico "GUADALOPILLO II". Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de parques eólicos existentes y previstos y demás infraestructuras actuales y futuras en la zona de estudio, que se ha considerado con un radio de 15 km alrededor de las infraestructuras previstas.

En el DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas se define Efecto Sinérgico como *"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"*.

Por su parte, el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental definía los efectos sinérgicos de la siguiente manera:

*"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. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos"*.

Teniendo en cuenta estas definiciones, a continuación se estudiarán los efectos sinérgicos de la actuación proyectada y el resto de parques y demás infraestructuras existentes o propuestas en la zona. Este efecto sinérgico será analizado teniendo en cuenta la contribución del parque evaluado a la afección conjunta sobre los principales factores ambientales que puedan verse afectados (avifauna, paisaje, vegetación, usos del suelo y confort sonoro).

- Efecto acumulativo. Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor o estar originado por varios agentes, incrementa progresivamente y en función del número de elementos causantes su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

- Efecto sinérgico. 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. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. El efecto sinérgico es, en síntesis, un tipo de efecto acumulativo en que el impacto conjunto de varios agentes supone un impacto mayor que el resultante de la suma de las incidencias individuales.

El efecto sinérgico será analizado teniendo en cuenta la contribución del parque eólico evaluado y su infraestructura a la afección conjunta sobre los principales factores ambientales que puedan verse afectados (factores del medio físico, natural, perceptual y socioeconómico).

La valoración para cada efecto conjunto se realizará atendiendo a la siguiente clasificación:

- Impacto compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto severo: 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 esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- Impacto beneficioso o positivo: 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.
- Impacto nulo: Ausencia de efecto conjunto apreciable. Aunque por separado todos o algunos de los proyectos puedan tener efectos significativos, no se considera que la incidencia conjunta suponga una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.



En cuanto a la contribución de cada infraestructura al efecto conjunto se clasificará mediante una comparación directa con el resto de infraestructuras en una de las siguientes categorías:

- Contribución muy alta: La infraestructura analizada posee una contribución destacada en el origen del impacto conjunto en comparación con el resto de las consideradas.
- Contribución alta: La infraestructura analizada posee una contribución superior a la media al impacto conjunto en comparación con el resto de las consideradas, aunque no resulta especialmente destacada.
- Contribución media: La infraestructura analizada posee una contribución similar a la mayoría de las consideradas al impacto conjunto.
- Contribución baja: La infraestructura analizada posee una contribución inferior a la mayoría de las infraestructuras consideradas en el impacto conjunto.
- --Contribución nula: La infraestructura analizada no generará afecciones que contribuyan al efecto conjunto.

## 6.2.- PROYECTOS VALORADOS

Para la valoración de los posibles efectos sinérgicos se han tenido en cuenta, además del parque eólico evaluado, los proyectos de parques eólicos existentes y priorizados en la, líneas eléctricas, carreteras, y otras infraestructuras, existentes o previstas en la zona:

### Parques eólicos existentes:

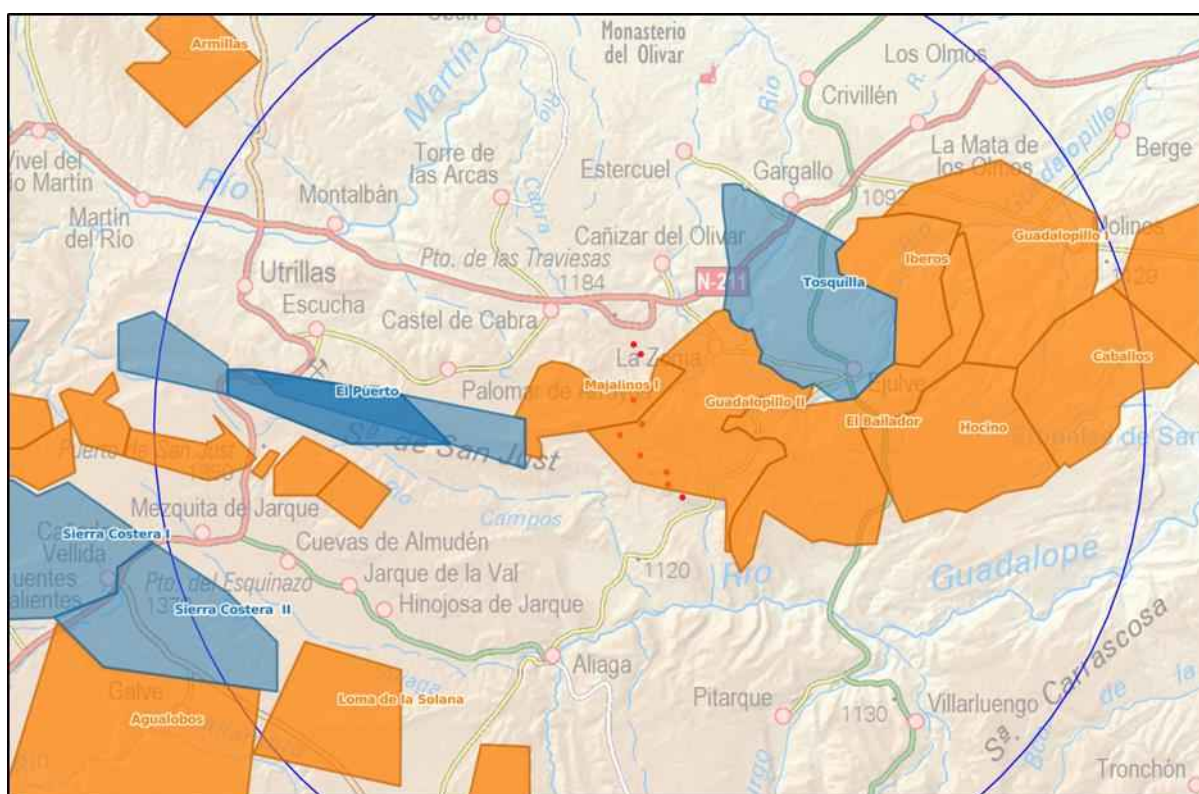
Los Parques Eólicos existentes y en tramitación en los términos municipales afectados por el proyecto son los siguientes:

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA (MW)	N.º DE AEROGENERADORES
LA LOMA	COMIOLICA, S.L.	36,00	36
ESCUCHA	EXPLOTACIONES EÓLICAS ESCUCHA, S.A.	19,10	18
EL PUERTO	EXPLOTACIONES EÓLICAS EL PUERTO, S.A.	25,08	24

PARQUE EÓLICO	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA (MW)	N.º DE AEROGENERADORES
TOSQUILLA	ENERGÍAS RENOVABLES DE MITRA, SL.	49,40	12
VALDECONEJOS	OLIVENTO, S.L.U.	32,30	55
SIERRA COSTERA II	EXPLOTACIONES EÓLICAS SIERRA COSTERA, S.A	40,80	48
SIERRA COSTERA I	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L	48,90	14

Fuente: SITAR Aragón

En la imagen siguiente se muestra, en color rojo, la cartografía de los parques eólicos existentes junto con el proyecto evaluado.



Cartografía de los parques existentes (azul), proyectados y admitidos a trámite (naranja), en un radio de 20 km del proyecto. Fuente SITAR. Elaboración propia.

En cuanto a parques eólicos futuros, se han considerado los parques eólicos previstos en un radio de unos 20 km alrededor del Parque Eólico atendiendo a lo expuesto en el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las

sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica y a la información disponible en el Servicio de Información Territorial de Aragón (SITAR), que incluye además los parques en tramitación no incluidos en los mencionados anexos:

### **Plantas solares fotovoltaicas**

El Servicio de Información Territorial de Aragón (SITAR) incluye la siguiente información sobre desarrollos fotovoltaicos presentes en el ámbito de estudio:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	SOCIEDAD PROMOTORA	POTENCIA INSTALADA W <sub>p</sub>	TÉRMINO MUNICIPAL	DISTANCIA AL PE (KM)	ESTADO
ESCUCHA I	MODELOS ENERGÉTICOS SOSTENIBLES S.L.	-	CUEVAS DE ALMUDÉN	15	AUTORIZADA
CAMPOS DE TERUEL	ARENA POWER SOLAR 32.	-	UTRILLAS	22	EN TRAMITE

\*Sin datos en la cartografía SITAR.

**Proyectos fotovoltaicos con un posible efecto sinérgico en un radio de 20 km.**

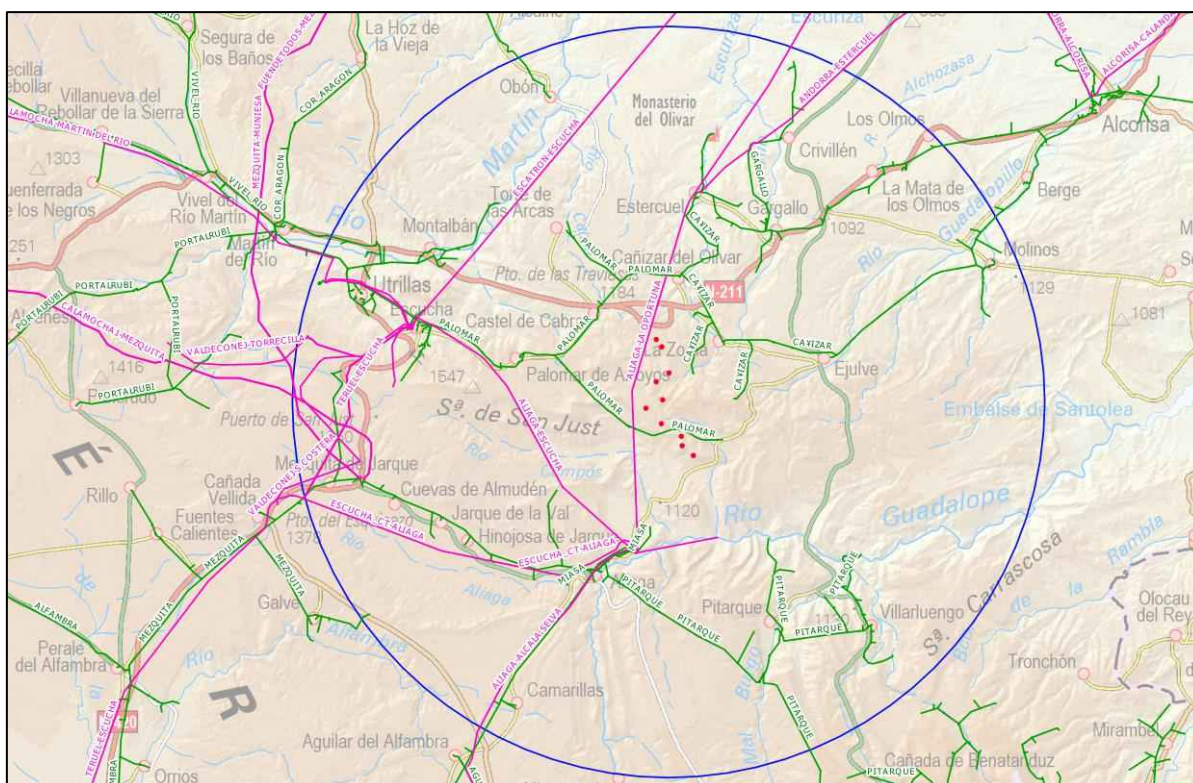
### **Líneas eléctricas aéreas**

En el entorno del área de estudio existen numerosas líneas eléctricas de media tensión que dan suministro a los municipios, explotaciones agrícolas y regadíos en todo el ámbito del proyecto.

Los principales tramos de líneas de alta tensión en el entorno de 20 km del proyecto, a las que habrá que añadir la futura línea eléctrica de evacuación del presente proyecto, así como las líneas de evacuación de los parques eólicos proyectados se muestran en las siguientes tablas:

LÍNEAS ELÉCTRICAS	kV
LAAT SET ALIAGA - OPORTUNA	132
LAMT PE CAÑIZAR - SET ESTERCUEL	-
LAMT PE PALOMAR - SET ESCUCHA	-
LAMT PE GARGALLO - SET ESTERCUEL	-
LAAT SET ALIAGA - ESCUCHA	45
LAAT SET ESCATRÓN- SET ESCUCHA	220

LAMT BERGE - OLMO	-
LAAT SET ALIAGA – CINCA VERDE	45
LAAT SET ESCUCHA – CT ALIAGA	132
LAMT PE MEZQUITA – SET ALIAGA	-
LAAT SET ALIAGA – ALCALÁ DE LA SELVA	45
LAAT VALDECONSEJO – SIERRA COSTERA	220
LAAT VALDECONEJOS - CT ESCUCHA	220
LAMT PE PITARQUE – SET ALIAGA	-
LAAT TERUEL – SET ESCUCHA	132



**Cartografía de líneas eléctricas de alta (magenta) y media (verde) tensión en un radio de 20 km del proyecto. Fuente propia.**

### **Carreteras y otras vías de comunicación y el transporte**

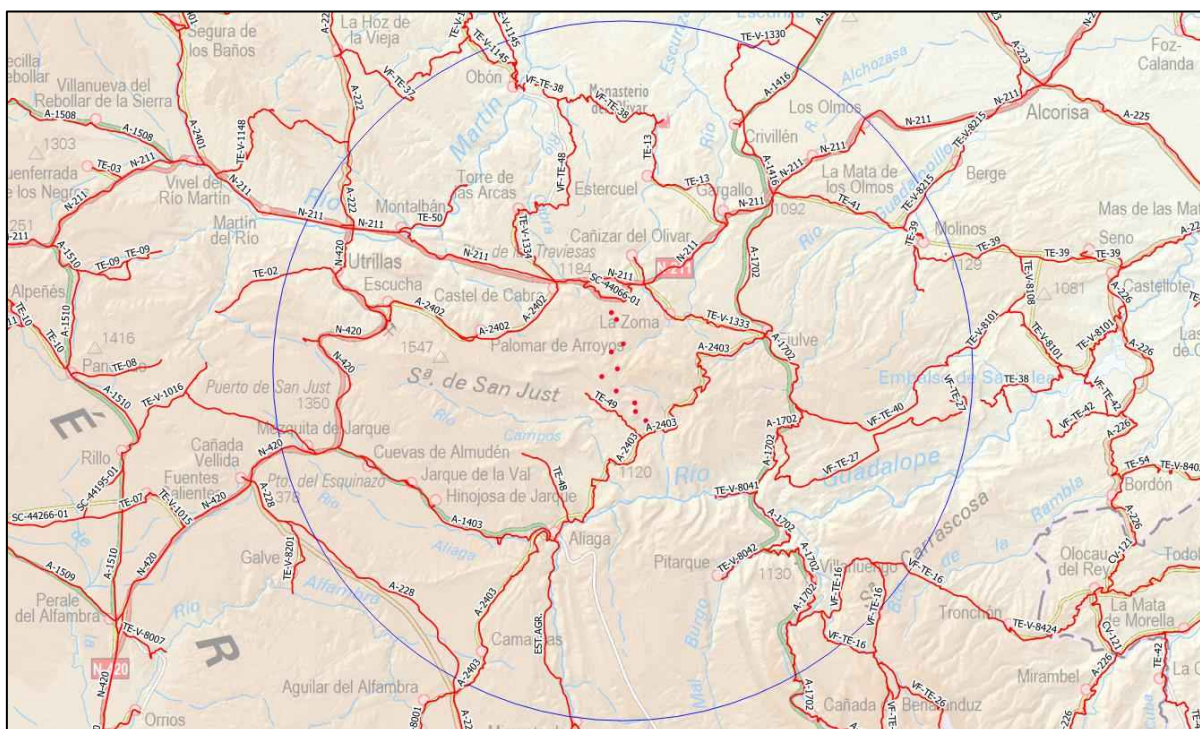
Las vías de comunicación que presenta el ámbito estudiado del proyecto son:

CODIGO	ITINERARIO	TIPO
N-211	Guadalajara-Fraga	Nacional
N-420	Córdoba a Tarragona por Cuenca	Nacional
A-222	El Burgo de Ebro (N-232) por Belchite a Montalbán	RAA I
A-228	N-234 (Sarrión) por Mora de Rubielos a N-420 (Cañada Vellida)	RAA I
A-1403	Mezquita de Jarque - Aliaga	RAA II
A-1416	N-211 por Crivillén a A-1402 (Andorra)	RAA II
A-1702	Gargallo (N-211) por Villarlugo a Cantavieja (A-226)	RAA II
A-2402	Escucha - Castel de Cabra	RAA II



CODIGO	ITINERARIO	TIPO
A-2403	Ejulve por Aliaga a A-228 (Camarillas)	RAA II
TE-V-1145	Cortes de Aragón por Josa a Obón	DPT
TE-V-1333	Cañizar del Olivar por La Zoma a Ejulve	DPT
TE-V-1334	Castel de Cabra (N-211) - Torre las Arcas	DPT
TE-V-8041	A-1702 - Montoro de Mezquita	DPT
TE-V-8042	A-1702 - Pitarque	DPT
VF-TE-27	-	-
VF-TE-38	-	-
TE-02	Utrillas - Las Parras de Martín	DPT
TE-13	Gargallo (N-211) por Esterciel al Convento del Olivar	DPT
TE-48	A-2403 (Aliaga) - Campos	DPT
TE-49	A-2403 - Cirujeda	DPT
TE-50	Montalbán - Peñarroyas	DPT

En la siguiente imagen y tabla se muestran las vías de comunicación más importantes del ámbito de estudio, donde destacan la carretera autonómica N-211 y la A-2402 que es desde la que parten los accesos principales al parque eólico:



Cartografía de carreteras de la zona en un radio de 20 km del proyecto. Fuente SITAR.

### 6.3.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

Los efectos sinérgicos de los proyectos previstos en la zona sobre el medio físico podrían venir como consecuencia de:

Contaminación del suelo o las aguas: En caso de producirse eventuales fugas de lubricante de los aerogeneradores de los parques eólicos o como consecuencias de

vertidos accidentales en las carreteras de la zona podrían producirse sinergias entre proyectos. Se considera poco probable la ocurrencia de este hecho y aún menos que se produzca en varias zonas a la vez. La **contribución** del parque eólico al citado efecto puede calificarse como **BAJA** teniendo en cuenta el número de aerogeneradores a instalar (10) en comparación con el número de aerogeneradores de los parques eólicos existentes y futuros. La **afección** conjunta puede valorarse como **COMPATIBLE**, siempre y cuando se observen una serie de medidas con las que habitualmente se trabaja para evitar contaminaciones y que para el parque eólico GUADALOPILLO II se especificarán en apartados posteriores.

Afecciones sobre la geología y geomorfología: Se pueden producir como consecuencia de la suma de las afecciones que provoquen los movimientos de tierras pudiendo producir incidentes como fenómenos de ladera, desprendimientos, etc. Además la sobrecarga de proyectos (parques eólicos y minería) en una determinada zona podría ocasionar modificaciones relevantes en el relieve. Para que los efectos sinérgicos sean apreciables los proyectos deben situarse muy próximos entre sí. En este caso particular se valora el **efecto sinérgico como medio**, debido a la distancia entre los elementos que podrían generar el impacto (plataformas y viales del parque proyectado y los parques eólicos más próximos. Además la zona de implantación presenta elevados valores geomorfológicos.

#### 6.4.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO NATURAL

Los efectos sinérgicos de los proyectos previstos en la zona sobre el medio natural podrían venir como consecuencia de:

Afecciones a la vegetación: La implantación de varias infraestructuras en la misma zona podría mermar la distribución de determinados hábitats y fraccionarlos afectando a especies vegetales. El parque eólico tendrá una ocupación de suelo importante al implicar la implantación de 10 aerogeneradores en una zona de orografía complicada y se ejecutará casi íntegramente sobre zonas de matorral y forestales generando afección a vegetación natural aunque muy limitada a hábitats de interés comunitario con un especial valor, por lo que se puede decir que tendrá una **contribución MEDIA**. En el conjunto de afecciones a la vegetación en el ámbito considerado, y aplicando el principio de cautela, se considera el impacto conjunto de los futuros parques eólicos sobre la vegetación como **MODERADO**, ya que su recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, únicamente una restauración fisiográfica y vegetal y la consecución de las condiciones ambientales iniciales podrá requerir cierto tiempo.



Afecciones a la fauna: La ubicación en el mismo espacio de infraestructuras que potencialmente pueden afectar a los quirópteros o a las aves (líneas eléctricas y parques eólicos) es susceptible de causar efectos sinérgicos significativos sobre la fauna de la zona. Además, hay que tener en cuenta el efecto llamada de las carreteras sobre aves carroñeras como milanos o ratoneros que acuden en busca de pequeños animales atropellados. En este caso, el resto de parques eólicos y líneas eléctricas existentes están próximas al proyecto y no existen carreteras muy próximas puedan convertirse en un corredor para ciertas aves con costumbres carroñeras.

Pese a ello, se producirá un efecto sinérgico al que el parque eólico contribuirá en razón de su número de aerogeneradores (10) sobre un total de más de 200 en la zona, con una superficie de barrido de aspas  $196.060 \text{ m}^2$  (19,6 Ha).

Teniendo en cuenta estos datos la aportación puede calificarse como BAJA en comparación con el número de máquinas del resto de parques existentes y proyectados.

Los futuros parques eólicos además se han diseñado minimizando posibles afecciones sobre la avifauna y los quirópteros, y ocupan las zonas con menor importancia ambiental. El efecto conjunto puede ser valorado como COMPATIBLE.

## **EFFECTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL**

La presencia de múltiples infraestructuras próximas en el espacio y visibles desde la ubicación de idénticos observadores contribuye a la degradación del paisaje.

El parque eólico contribuirá a este efecto en razón de su número de aerogeneradores (10), esta aportación puede calificarse como BAJA en comparación con el número de máquinas del resto de parques proyectados así como la elevada cantidad de los ya instalados pero debido el elevado grado de naturalidad de la zona incrementa la importancia del efecto sinérgico, que se valora como MODERADO.

## **6.5.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

Desde el punto de vista de la sinergia, las principales influencias de la implantación de parques eólicos sobre el medio socioeconómico recaen sobre el sector económico de manera positiva, creando empleo y generando riqueza en la zona. Esta generación será relativa tanto a la potencia instalada por las infraestructuras y la que aporte el parque como a la población y actividad económica de la zona.

En la zona de proyecto se prevé la instalación de varios proyectos eólicos en la misma área contando con los 49,4 MW del Parque evaluado.

El próximo PNIEC 2021-2030 establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España. De forma congruente con dicho objetivo, el plan define una serie de objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables, situándola en un 24 % para el año 2022 y un 30 % para el año 2025. Esto supone que la generación renovable eléctrica deberá aumentar, según los datos recogidos en el plan, en unas 2.200 ktep en el periodo 2020–2022 y en aproximadamente en 3.300 ktep en el periodo 2022–2025, para lo que será necesario un rápido aumento de la potencia del parque de generación a partir de fuentes de energía renovable. En el periodo 2020-2022 el parque renovable deberá aumentar en aproximadamente 12.000 MW y para el periodo 2020-2025 en el entorno de 29.000 MW, de los que aproximadamente 25.000 MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica.

El Parque Eólico instalará 10 aerogeneradores, por lo que la aportación debe valorarse como BAJA, y el impacto conjunto será como BENEFICIOSO.

## **7.- PROPUESTA DE MEDIDAS MITIGADORAS DE LOS IMPACTOS**

Prevenir el impacto ambiental significa introducir medidas protectoras, correctoras o compensatorias, que consisten en modificaciones de localización, tecnología, tamaño, diseño, materiales, etc. que se hacen a las previsiones del proyecto o en la incorporación de elementos nuevos. Su objetivo es:

- Evitar, disminuir, modificar, reparar o compensar el efecto del proyecto sobre el medio ambiente
- Aprovechar mejor las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto, de acuerdo con el principio de integración ambiental.

El procedimiento óptimo es la integración de la variable ambiental en la toma de decisiones durante la fase de planificación y anteproyecto. De esta manera se puede adecuar el trazado, ubicación u otras variables con un criterio ambiental que minimice el impacto ambiental del proyecto.

La prevención es siempre mejor que la solución, tanto en términos económicos como ambientales. Sin embargo, esto no siempre es posible debido a la imposición de las características del proyecto, que vienen definidas a la hora de ejecutarse la EIA por diversas razones.

En estos casos, es preciso evaluar la integración ambiental del proyecto y posteriormente, proponer una serie de medidas que pueden ser preventivas (anteriores a la realización de los trabajos y que permitirán evitar impactos no deseados o minimizarlos), correctoras (una vez producido el impacto, reducirlo al mínimo posible) o compensatorias (ya que el impacto es inevitable, es necesario producir un impacto positivo en diferente lugar, tiempo o condición que compense el perjuicio causado al medio).

Para la ejecución del proyecto se desarrollan a continuación las diferentes propuestas para mitigar los impactos negativos detectados de la instalación, y que se representan en el siguiente esquema:

FASE	ACCIONES		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Aire y C. Climático	Ruido	Suelo y drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	k
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1		B.1	C.1		E.1	F.1	G.1	H.1		J.1	
	Movimiento de Tierras	2	A.2	B.2	C.2	D.2	E.2		G.2	H.2	I.2	J.2	
	Acopio de materiales	3								H.3	I.3		
	Trasiego de Maquinaria	4	A.4	B.4	C.4		E.4	F.4	G.4			J.3	
	Personal de obra	5			C.5		E.5	F.5	G.5				
	Instalación aeros	6			C.6								
	Instalaciones auxiliares	7			C.7			F.7			I.7		
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8	A.8	B.8	C.8	D.8	E.8		G.8	G.9			
	Operaciones de Mantenimiento	9			C.9	D.9		F.9					
ABANDONO	Repotenciación o desmantelamiento	10	A.10	B.10	C.10	D.10	E.10	F.10					

## 7.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

### Atmósfera y ruidos

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio atmosférico y del confort sonoro, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras y la no adopción de comportamientos perjudiciales con respecto al transporte de materiales, mantenimiento de maquinaria, circulación a través de poblaciones ,etc.

- Mitigará el impacto A2, A.4

Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados, el control de operaciones de carga - descarga y levantamiento y depósito de tierras y mantenimiento mediante riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo (accesos, explanadas, superficies a excavar) en caso de que la generación de polvo sea significativa.

- Mitigará los impactos A.2 y A.4.

Se limitará la velocidad máxima de los vehículos en obra a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.

- Mitigará los impactos A.4 y B.4.

Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de palas, camiones y de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.

- Mitigará el impacto A.2, A.4

Se realizará la revisión periódica de motores y silenciadores de escape de la maquinaria y vehículos de obra, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el fin de evitar tanto escapes de aceite o combustible como una generación excesiva de ruidos.

- Mitigará los impactos A.2, A.4 y B.4.

Se respetarán los límites de máximos de emisión de ruido según lo establecido en la normativa vigente. Se limitarán las obras y la circulación de maquinaria a través de poblaciones en horario nocturno.

- Mitigará los impactos B.1, B.2, B.4

## **Aguas**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de la hormigonera en las proximidades de cursos fluviales.

- Mitigará el impacto D.2, D.3, D.4

Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los barrancos ni siquiera de manera temporal. Evitar acopios de materiales potencialmente contaminantes en zonas de sustrato permeable sobre masas de agua subterránea o en la proximidad de masas de agua superficial.

- Mitigará los impactos D.2, D.3, D.4

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles u residuos peligrosos no se realizarán dentro de la zona de

obras ni en zonas próximas a cauces o acúmulos de agua, sino siempre en talleres o instalaciones adecuadas.

- Mitigará el impacto D.3, D.4.D.7

Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento y se gestionarán correctamente.

- Mitigará el impacto D.5.

Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.

•Protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales. En caso de vertido accidental, el Coordinador Ambiental informará con carácter de urgencia a la Dirección de Obra, y participará en la coordinación para su limpieza y retirada. Se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo, sobre pavimento impermeabilizado y transportado a vertedero especial.

Las superficies auxiliares serán convenientemente impermeabilizadas y dotadas de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos.

- Mitigará los impactos D.2, D.3, D.4., D.7

### **Geomorfología, erosión y suelos**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del suelo ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como las tareas de mantenimiento de maquinaria fuera de zonas adecuadas, la ocupación indebida de áreas fuera de las obras, o la ejecución de tareas fuera de los límites necesarios (como desbroces excesivos o excavaciones innecesarias).

- Mitigará los impactos C.1, C.2, C.3, C.4 y C.5.



Durante el replanteo definitivo del terreno, se realizará el balizado de la zona de obras mediante elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras, especialmente los Hábitat de Interés Comunitario 6170 en las proximidades de la posición GU2-3 y del hábitat de interés comunitario prioritario 9560\* en las inmediaciones de las posiciones GU2-5, GU2-6.

- Mitigará los impactos C.1, C.2, C.3, C.4, C.5 y C.7.

Las infraestructuras asociadas a la construcción del parque eólico se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto.

- Mitigará los impactos C.6 y C.7.

En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a los labores de la construcción del parque, deberá restituirse a su calidad y a los niveles previos al inicio de las obras.

- Mitigará el impacto C.4.y C.7.

•Retirada selectiva y acopio adecuado de tierra vegetal. Se garantizará la conservación de sus propiedades (fertilidad, estructura) durante el periodo de acopio, evitando que se produzcan arrastres significativos de tierra, tanto por la acción del viento como por acción de la escorrentía superficial.

En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén, teniendo en cuenta que si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado por el órgano competente. (Ver Anexo IV Movimiento de Tierras)

Las excavaciones presentarán condiciones de drenaje y desagüe adecuadas de modo que no se genere erosión en los taludes.

Las posibles formaciones de cárcavas u otros procesos erosivos que puedan aparecer como consecuencia de las obras deberán ser identificados. Se adaptarán los diseños de las obras de fábrica y cunetas para su eliminación.

- Mitigará el impacto C.2., C-6 y C.7.

Asimismo, se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a

parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.

- Mitigará los impactos C.4, C.5 y C.7.

### **Vegetación**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio vegetal. La información abordará aspectos como el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de la hormigonera sobre la cobertura vegetal. También se insistirá en las medidas de protección frente a incendios durante la fase de obra y en las restricciones en cuanto a realización de fuego y actividades de generar incendios.

Se evitarán actuaciones no supervisadas de maquinaria en toda la superficie de obras. Se revisará la presencia de roderas, nuevos caminos o acopios de residuos derivados de las obras.

- Mitigará los impactos F.4, F.5, F.7, G.4, G.5.

El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación de formas innecesaria.

- Mitigará los impactos F.4, F.5, F.7, G.4, G.5.

La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando atención a la minimización de afecciones sobre el matorral y los ejemplares arbóreos presentes, principalmente encinas de grandes dimensiones.

La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, balizándose las superficies de obras colindantes con los hábitats de interés comunitario 6170 en las proximidades de la posición GU2-3 y del hábitat de interés comunitario prioritario 9560\* en las inmediaciones de las posiciones GU2-5, GU2-6.

Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración, incrementando la intensidad del seguimiento en el caso de que se detecten dificultades para el desarrollo de la vegetación.

- Mitigará los impactos E.1, E.2, F.1, F.7, G.1.

Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante las obras. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.

- Mitigará los impactos E.1, E.5, F.1, F.5, G.1 y G.5.

Se realizarán las prospecciones botánicas pertinentes previas al inicio de la obra para determinar la presencia de flora de interés *Paeonia officinalis* en las inmediaciones del proyecto (GU2-10) para evitar su afección y pérdida o deterioro de poblaciones existentes.

- Mitigará los impactos F.1, F.4, F7 y F8.

Se balizarán de forma exhaustiva las zonas más sensibles (Hábitats de interés comunitarios, zonas con presencia de flora de interés, pies arbóreos de elevado porte...) para minimizar la afección a la vegetación natural evitando ocupaciones no previstas o desbroces innecesarios por parte de la maquinaria, personal de obra o durante el acopio de materiales.

- Mitigará los impactos F.1, F.4, F7, F8, G1 y G2.

Los restos de podas y talas procedentes de las labores de desbroce realizadas previamente a los movimientos de tierras previstos, se gestionarán de forma adecuada, depositándose en vertedero controlado.

Se revegetarán mediante una combinación de hidrosiembra y plantación de matorral con especies autóctonas de la zona los taludes con altura superior a un metro además de aquellas superficies con vegetación natural afectadas por los desbroces de las zanjas de la RSMT, las zonas de acopio, las plataformas de torres de medición y los parques de maquinaria (Ver Anexo de Revegetación).

- Mitigará los impactos F.1, F.4, F7, F8, G1 y G2.

## Fauna

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en la zona de obras, el uso de señales acústicas, las ocupaciones indebidas de hábitats faunísticos, etc. El movimiento de maquinaria y personal de obra estará

restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación de formas innecesaria por aplastamiento o desbroces no planificados.

- Mitigará los impactos E.4, E.5, F.4, F.5, F.7, G.4, G.5.

Los desbroces a ejecutar sobre los potenciales hábitats de especies de fauna se reducirán a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando especial atención a la minimización de afecciones sobre hábitats singulares como las zonas de arbolado y matorral descritas, que según las medidas de protección se balizará de forma adecuada de manera previa a las obras para evitar afecciones no deseadas.

- Mitigará los impactos E.1, E.2, E.4., E.5, G.1, G.2.

Previamente a la ejecución de desbroces se comprobará la ausencia de nidos para especies catalogadas en el Catálogo de Aragón (PE, SAH y V) en las zonas arboladas y de matorral afectadas por las obras. Si se detectará alguna, se evitará la eliminación de la vegetación y se limitarán las actividades de modo que las actividades más ruidosas se lleven a cabo fuera del periodo de cría con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de las especies, en especial del buitre leonado (periodo comprendido entre diciembre-abril).

Se recomienda que para evitar la destrucción de puestas y nidadas de las especies que nidifican en suelo se minimicen los desbroces y ocupaciones fuera de caminos y plataformas durante el periodo reproductor de estas especies.

Se mantendrán controladas las fuentes potenciales de alimentación de aves en el entorno próximo a las instalaciones. A fin de evitar la atracción y concentración de aves carroñeras en las inmediaciones del parque eólico será necesario:

Controlar que si se produjera una baja de ganado no se abandone el cadáver en el entorno del parque.

El personal de parque contará con lonas que permitan tapar los cadáveres hasta que se proceda a su retirada, para evitar que sean un punto de atracción al parque de aves carroñeras.

Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender,

hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto.

Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.

En cualquier caso, el plan de vigilancia ambiental contemplado permitirá detectar las posibles afecciones que pudiesen acontecer sobre cualquier especie con interés conservacionista en el ámbito de estudio.

- Mitigará los impactos E.1, E.2, E.4, G.1, G.2 y G.4.

De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las obras deberá limitarse la velocidad de circulación a 30 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.

- Mitigará los impactos E.4, E.5, G.4 y G.5.

### **Paisaje**

La afección a la vegetación arbórea se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, reduciendo al máximo las afecciones que su eliminación generarán sobre el medio perceptual.

- Mitigará el impacto H.1.

Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación del parque, se procederá a ejecutar la restauración y revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente, ajustándose a lo especificado en el Plan de Restauración. Se buscará que el acabado de los taludes de los accesos que pudieran crearse sea suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la obra, sin grandes contrastes, y ajustándose a los planos, buscando formas redondeadas, evitando aristas y formas antinaturales, en la medida de lo posible.

Una vez finalizado el montaje, se restaurarán específicamente las partes de las plataformas que no vayan a formar parte de la ocupación permanente mediante su acondicionamiento e hidrosiembra.

- Mitigará el impacto H.1., H.2 y H.3 y H.10.

El acopio de materiales se realizará únicamente en las zonas habilitadas para tal fin y por el tiempo imprescindible. Una vez terminadas las obras, todo material sobrante o no empleado deberá ser retirado y gestionado de acuerdo a su naturaleza. Se procederá a la recogida de residuos al finalizar cada jornada laboral en todas las fases de montaje, con el objeto de evitar arrastres con el viento.

- Mitigará el impacto H.3.

### **Residuos y vertidos**

La gestión de residuos durante las obras se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Anexo de Gestión de Residuos, y siguiendo lo establecido en el anexo de GESTIÓN DE RESIDUOS DEL PARQUE EÓLICO contenido en el proyecto y expuesto en el Anexo III.

De manera resumida se incluyen los siguientes:

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de las aguas ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas próximas a cauces, y la no adopción de comportamientos perjudiciales como la limpieza de material de obra en las proximidades de cursos fluviales. Especialmente cubas de hormigón.

La ubicación de las zonas de acopio de tierras debe estar alejado de la red de drenaje natural.

Durante la fase de obras no se invadirá, desviará o cortará el cauce de ninguno de los barrancos ni siquiera de manera temporal.

Las casetas e instalaciones de obra dispondrán de una adecuada evacuación de las aguas residuales que no impliquen vertido alguno ni conexión con la red de saneamiento y se gestionarán correctamente.

Tanto las proximidades de los cursos permanentes como de los cursos estacionales deberán mantenerse libres de obstáculos, residuos, escombros, o cualquier otro material susceptible de ser arrastrado o que pudiera impedir la libre circulación de las aguas.

Evitar acopios de materiales potencialmente contaminantes en zonas de sustrato permeable sobre masas de agua subterránea o en la proximidad de masas de agua superficial.



Las superficies auxiliares serán convenientemente impermeabilizadas y dotadas de elementos que permitan recoger íntegramente y gestionar eventuales vertidos.

Protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales. En caso de vertido accidental, el Coordinador Ambiental informará con carácter de urgencia a la Dirección de Obra, y participará en la coordinación para su limpieza y retirada. Se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo, sobre pavimento impermeabilizado y transportado a vertedero especial.

- Mitigará los impactos C.4, C.5, C.7, D.4 y D.5.

### **Infraestructuras y usos del suelo**

El proyecto se ha elaborado teniendo en cuenta toda la normativa sectorial aplicable en relación a la protección de carreteras, líneas eléctricas, telecomunicaciones y demás infraestructuras que pudieran verse afectadas. Las infraestructuras asociadas a la construcción del parque eólico se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto.

- Mitigará el impacto I.7 e I10.

La ocupación de terrenos, el movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la interferencia en los usos del suelo.

- Mitigará los impactos I.2, I.3, I.7 e I.10.

### **Patrimonio**

Si en el transcurso de los trabajos se produjera el hallazgo de restos arqueológicos o pertenecientes al patrimonio cultural no catalogados, deberá comunicarse de forma inmediata al organismo competente en materia de protección del patrimonio cultural

- Mitigará los impactos J.1, J.2 y J.4.

Se deberán tener en cuenta todas las medidas de protección que se establezcan fruto de las prospecciones arqueológicas a realizar sobre las zonas afectadas por el proyecto.

- Mitigará los impactos J.1, J.2 y J.4.

### **Incendios forestales**

Como ya se especificó en el apartado correspondiente a la protección de la vegetación, se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante las obras.

- Mitigará los impactos E.1, E.5, F.1, F.5, G.1 y G.5.

Durante la fase de ejecución, el Proyecto plantea las siguientes medidas de protección:

- Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se 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.
- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidades de carga de helicópteros.
- 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.

- 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.

## **7.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN**

### **Atmósfera y ruidos**

Se limitará la velocidad máxima de los vehículos que acudan para realizar tareas de mantenimiento a 30 Km/h para evitar riesgos y minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos. Además, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario.

- Mitigará los impactos A.8 y B.8.

Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las tareas de mantenimiento. Los vehículos de mantenimiento cumplirán la normativa vigente en materia de emisiones sonoras.

- Mitigará el impacto A.8.

Durante la fase de funcionamiento se realizará un seguimiento de los niveles de ruido que la explotación del parque eólico genere. Este seguimiento se realizará de acuerdo a un plan que se redactará una vez finalizadas las actuaciones y tras la entrada en servicio del parque eólico, y que especificará aspectos tales como la metodología a seguir, los puntos de control, los objetivos de calidad acústica y la periodicidad de la toma de datos. Si fruto de este seguimiento se encontrasen efectos no esperados sobre el confort sonoro, se diseñarán e implementarán las medidas de corrección oportunas.

- Mitigará el impacto B.8.

### **Geomorfología, erosión y suelos**

La gestión de residuos durante la fase de operación del parque eólico, así como todas las tareas de mantenimiento necesarias se llevarán a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

- Mitigará los impactos C.8 y C.9.

Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo un control de la erosión enmarcado dentro de la vigilancia en fase de funcionamiento, que velará por la adecuada evolución de las labores de restauración y por la no aparición de fenómenos erosivos.

- Mitigará el impacto C.8, C.9., D.8 y D.9.

### **Vegetación**

Se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la fase de explotación. Quedará expresamente prohibida la realización de fuego y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de actividades de mantenimiento susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo.

Se realizarán las tareas expuestas en el plan de restauración vegetal para cada parque en fase de explotación: verificación de crecimiento de plantones, riegos programados, etc.

- Mitigará el impacto F.8 y F.9.

### **Fauna**

Se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección de la fauna. La información abordará aspectos como la limitación de velocidad de vehículos en tareas de mantenimiento, el uso de señales acústicas, etc.

Se evitarán los trabajos en horario nocturno en toda la zona de obra, para evitar molestias al comportamiento de pequeños mamíferos, anfibios, reptiles y quirópteros que utilicen el entorno como zona de alimentación.

Controlar que si se produjera una baja de ganado no se abandone el cadáver en el entorno del parque, cumpliendo en todo caso con las medidas estipuladas en el

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, particularmente para la zona ZPAEN II.

- El personal de parque contará con lonas que permitan tapar los cadáveres hasta que se proceda a su retirada, para evitar que sean un punto de atracción al parque de aves carroñeras.

-Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender, hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto.

- Mitigará los impactos E.8 y G.8.

Se evitará la iluminación artificial en el parque, únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Con ello se pretende no atraer a insectos voladores, que a su vez atraigan a murciélagos que puedan ser afectados por el funcionamiento del parque eólico.

- Mitigará los impactos E.8 y G.8.

Una vez puesto en funcionamiento el parque eólico, se llevará a cabo un seguimiento de la incidencia real que las instalaciones tendrán sobre las poblaciones de aves y murciélagos presentes, con la duración y condiciones que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental a emitir.

- Mitigará los impactos E.8 y G.8.

## **Residuos y vertidos**

La gestión de residuos durante la fase de operación del parque eólico, se llevará a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia y de acuerdo a los planes de gestión de residuos que el promotor implementa en la explotación de sus instalaciones.

- Mitigará los impactos C.8, C.9, D.8, D.9. H. 8 y H. 9.

## **Incendios forestales**

Como ya se especificó en el apartado correspondiente a la protección de la vegetación, se seguirán las medidas dispuestas en el Proyecto para evitar la generación y propagación de incendios durante la explotación de la instalación.

En todo caso, durante la realización de los trabajos, se adoptarán medidas oportunas para evitar la aparición y propagación de cualquier conato de incendio, debiendo cumplir en todo momento las prescripciones de la Orden anual vigente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón.

- Mitigará el impacto F.8, F.9., H.8, H, 9, E. 8 y E.9.

Durante la fase de ejecución, el Proyecto plantea las siguientes medidas de protección:

Se vigilarán 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 de los aerogeneradores 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.

Sistemas de extinción de incendios: El personal de mantenimiento del parque dispondrá de sistemas de extinción de incendios (batefuegos, extintores de CO<sub>2</sub>, etc) por si se produce algún conato.

- Mitigará el impacto F.9.

## **Paisaje**

Durante la fase de funcionamiento se llevará a cabo el control de la adecuada evolución de las labores de restauración, con objeto de minimizar los efectos sobre el medio perceptual de la presencia de taludes sin vegetación.



Las revegetaciones mediante una combinación de hidrosiembra y plantación de matorral con especies autóctonas de la zona los taludes con altura superior a un metro además de aquellas superficies con vegetación natural afectadas por los desbroces de las zanjas de la RSMT, las zonas de acopio, las plataformas de torres de medición y los parques de maquinaria (Ver Anexo de Revegetación) minimizarán la visibilidad de los desbroces realizados contribuyendo a reducir el impacto sobre el paisaje.

- Mitigará el impacto H.8.

Se evitará la iluminación artificial en el parque para minorar su visibilidad nocturna. Únicamente se utilizará el balizado exigido por la legislación vigente en relación con el tráfico aéreo. Sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche) para minimizar la contaminación lumínica y el impacto sobre el paisaje.

- Mitigará el impacto H.8.

### 7.3.- •PRESUPUESTO MEDIDAS PROPUESTAS

MEDIDAS	CANTIDADES	VALORACIÓN €	COSTE €
<b>Prospección botánica <i>Paeonia officinalis</i></b>	1 (unid)	2.900,00€	2.900,00 €
<b>Balizado zonas colindantes con Hábitat de Interés Comunitario</b>	1 (unid)	200,00 €	200,00 €
<b>Plan restauración</b>	1 (unid)	228.271 €	228.271,00 €
<b>Plan Gestión residuos (incluido en proyecto técnico)</b>	1 (unid)	93.074,40 €	93.074,40 €

## **8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **8.1.- INTRODUCCIÓN**

El plan de vigilancia ambiental es un procedimiento integrado en el conjunto de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Se concibe como un instrumento de planificación para llevar a cabo el seguimiento de las variables medioambientales implicadas en el proyecto desde su fase de construcción hasta su desmantelamiento o repotenciación, o bien hasta que los impactos del proyecto sobre el medio se hayan reducido todo lo posible habiendo tomado todas las medidas indicadas en el conjunto de la EIA.

Por tanto, el objetivo final del Plan de Vigilancia Ambiental es valorar y velar por el cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias establecidas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (realizado por el promotor del proyecto y validado por las autoridades competentes) como en la Declaración de Impacto Ambiental (formulada por el Órgano Ambiental).

Este procedimiento también tiene la misión de detectar la posible aparición de impactos no previstos por los estudios previos e incorporarlos en la relación de las afecciones ya identificadas, valorando su evolución y determinando las medidas que sean necesarias para eliminarlos o mitigarlos en la medida de lo posible.

El Plan de Vigilancia Ambiental tendrá vigencia a lo largo del periodo de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento el tiempo que se indique en la resolución que emita el órgano ambiental competente (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental).

### **8.2.- FASE DE CONSTRUCCIÓN**

El presente epígrafe hace referencia a la vigilancia ambiental durante la construcción de la instalación y, por tanto, se centrará en el control de todos aquellos impactos y medidas correctoras identificados como consecuencia de todas las fases de la instalación del Parque Eólico objeto de Proyecto.

Así, el Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de construcción abarca temporalmente desde el inicio de las obras hasta la finalización de las mismas, incluyendo la puesta en marcha de la instalación y todas aquellas actuaciones en materia ambiental que se hayan previsto como medidas preventivas y correctoras a los impactos causados.

Para la ejecución práctica del Plan de Vigilancia Ambiental, se realizarán visitas periódicas a las obras con el fin de comprobar que la ejecución del proyecto se ajusta a las indicaciones dadas en el apartado anterior de medidas preventivas y correctoras. Se trata de una monitorización de todas las acciones que se han diseñado y la identificación de los impactos no previstos.

Así, se establece la idoneidad de elaborar un **Diario de Obra**, anotando los aspectos más significativos relacionados con la afección medioambiental con una frecuencia determinada.

Con el fin de facilitar el seguimiento efectivo de los aspectos más relevantes del medio que puedan verse afectados durante la fase de construcción, se han diseñado una serie de fichas de control. Estas fichas permitirán sistematizar y estandarizar la recogida de información concreta y cuantificable a través de los indicadores que contienen. La información necesaria para rellenar estas fichas deberá ser recogida por personal cualificado designado para la vigilancia ambiental durante la fase de construcción en los plazos que sean determinados para un correcto muestreo de las variables medidas.

Tanto el diario de obra como las fichas de control se complementarán siempre con referencias fotográficas para la elaboración de un archivo gráfico de seguimiento de los trabajos.

Una vez finalizadas las obras, a partir del Diario de Obra y del estudio de las fichas de control, se elaborará el informe final de seguimiento ambiental de obra que será remitido a las partes interesadas.

A continuación se detalla la metodología para la recogida de información en el Diario de Obra y para la medición de los indicadores propuestos agrupados en fichas según los factores medioambientales afectados.

### **Diario de obra**

Como se ha indicado anteriormente, se trata de un documento que recoge de forma cronológica las actuaciones significativas que tienen que ver con el desarrollo de las obras y sus afecciones medioambientales indicando el momento en que se inicia y finaliza cada fase de construcción, medidas tomadas respecto a los factores medioambientales afectados, incidencias ocurridas, cambios en el calendario o soluciones específicas acometidas.

El personal destinado a la vigilancia ambiental será el encargado de realizar el diario de obra, estando cualificado para tal tarea. Así, la redacción se establecerá con una frecuencia periódica, recogiendo en cada sesión lo acontecido desde la última toma de datos. Para la correcta elaboración del Diario de Obra es necesaria la colaboración del personal de obra para asegurar el flujo de información fiable y representativa entre el contratista y el responsable de la vigilancia.

### **Seguimiento de los indicadores**

Un indicador proporciona la forma de medir la consecución de los objetivos en diferentes momentos. La medida puede ser cualitativa, cuantitativa, de comportamiento...

Se describen a continuación los indicadores definidos para evaluar la afección de la fase de construcción sobre los factores medioambientales donde se ha identificado la presencia de impactos negativos.

## **POLVO**

La presencia de partículas en suspensión como resultado de obras en terrenos polvorientos, se considera un aspecto a tener en cuenta por su impacto en el bienestar de la población y del propio personal de obra. Se define por tanto el siguiente indicador:

**OBJETIVO:** mantener el aire libre de polvo. Para ello se realizará un seguimiento con el fin de controlar la cantidad de polvo que llega a la atmósfera (expresado de forma cualitativa) y la fuente de emisión del mismo. Posteriormente debe realizarse un seguimiento de la dirección de los contaminantes, valorando su concentración y tiempo de permanencia en suspensión.

**INDICADOR:** La presencia de polvo en suspensión. (A)

**VALOR UMBRAL:** presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del responsable de obra/personal de vigilancia, que dificulte de forma notable la visibilidad normal.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes:

Puntuales: emisiones de polvo procedentes de accesos, maquinaria que no esté en perfectas condiciones de funcionamiento, movimientos de tierra y carga y descarga de materiales.

Difusas: todas aquellas explanadas desprovistas de vegetación susceptibles de emitir polvo.

- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará de forma visual la ausencia o presencia de polvo así como la dirección y velocidad del viento y el tiempo de permanencia.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo un análisis de los resultados obtenidos en los diferentes puntos de observación. En estos se tendrán en cuenta las posibles variaciones climáticas o las posibles interferencias recibidas desde otros focos no relacionados directamente con el proyecto.

- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe una concentración elevada de polvo en el ambiente se procederá a la aplicación de las medidas oportunas para su disminución.

INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA: el diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y las acciones realizadas para minimizar el impacto.

OBSERVACIONES: el control y seguimiento de este indicador se intensificará en aquellas zonas de obra próximas a las poblaciones y edificaciones.



## **RUIDO**

La generación de ruidos a lo largo de la fase de construcción del parque eólico es, junto al polvo, otro de los aspectos a tener en cuenta por su impacto en el bienestar de la población, del propio personal de la obra y de las comunidades faunísticas presentes en el área de estudio. Se define así el siguiente indicador:

**OBJETIVO:** Mantener los niveles de ruido dentro de límites aceptables, fundamentalmente en las zonas cercanas a núcleos de población y en lugares con presencia de fauna sensible.

**INDICADOR:** nivel de ruido presente en la zona de obras. (B)

**VALOR UMBRAL:** superación de los valores de ruido límite recomendables según la proximidad a zonas sensibles.

Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

## **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes: circulación de vehículos y maquinaria, operaciones de excavación de tierras e instalación de aerogeneradores.
- Frecuencia: toma de datos de manera periódica se determinará y se cuantificará el nivel de ruido.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas.
- Actuación y medidas complementarias: en el caso de que se observe un elevado nivel de ruido se procederá a la aplicación más severa de las medidas de ajuste ya aplicadas.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** el diario ambiental de la obra informará sobre las fechas de las revisiones de la maquinaria, de las mediciones de ruido, así como de las incidencias en este aspecto.

**OBSERVACIONES:** el control y seguimiento de este indicador se realizará en aquellas zonas de obra próximas a las poblaciones, edificaciones y zonas sensibles desde el punto de vista de la afección a la fauna.

### **AGUAS (CONTAMINACIÓN Y AFECCIÓN A CAUCES)**

La medida de control es la comprobación de que la ejecución de las obras no suponen una alteración de la calidad de las aguas ni afectan a cauces naturales.

Se controlará la correcta ejecución de drenajes y obras de fábrica incluidas en el proyecto constructivo.

Se controlarán los arrastres de tierras hacia los cauces de los barrancos en el área de actuación.

Se vigilará la posible aparición de derrames de lubricante o aceites para su retirada inmediata. En las obras se deberá contar con material absorbente adecuado (sepiolita, o líquidos disolventes de aceites) y contenedores adecuados para recogida y acopio de suelos contaminados por derrames o vertidos.

Si se detectan arrastres importantes, manchas de aceites, restos de hormigones, cambios de color del agua u otras alteraciones de importancia en los ríos y barrancos, se efectuarán análisis de las aguas.

Los controles se realizarán en los cauces aguas arriba y aguas abajo. In que se aprecien modificaciones entre estas zonas.

## **VEGETACIÓN**

**OBJETIVO:** evitar los daños producidos a la vegetación tanto por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, como por la ocupación del territorio no prevista.

**INDICADOR:** superficie degradada de vegetación natural (en especial aquella valorada como de mayor calidad en la Evaluación de Impacto Ambiental) expresada como porcentaje del total. (C)

**VALOR UMBRAL:** presencia o indicios de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas o acopios de material no planificados.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes: tránsito de vehículos, maquinaria, acopios. Estacionamiento del parque móvil de obra, desbroces, instalación de aerogeneradores, realización de fuegos o actividades susceptibles de producir incendios en épocas sensibles, acopio de materiales y vertidos.
- Frecuencia: seguimiento periódico con inspección visual de roderas o restos de tránsito u ocupación de zonas no acotadas.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde se localicen las fuentes emisoras, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.
- Actuación y medidas complementarias: restauración de la zona afectada y/o indemnización a los propietarios afectados en su caso.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** se anotará la superficie afectada y las especies protegidas en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

## **FAUNA**

El Plan de Vigilancia Ambiental para este factor deberá centrarse fundamentalmente en vigilar la correcta aplicación de todas las medidas correctoras y preventivas propuestas para evitar los impactos sobre la fauna en la fase de obras y la comprobación de que las condiciones son óptimas antes de la puesta en marcha del parque.

**OBJETIVO:** minimizar el impacto negativo sobre la fauna garantizando la correcta aplicación de las medidas correctoras, sobre todo en el momento de puesta en marcha ante el riesgo de colisión con los aerogeneradores.

**INDICADORES:** Realización de obras que generen molestias a la fauna en zonas y periodos sensibles. Presencia de cadáveres o carroña abandonada en las inmediaciones del parque. (D)

**VALOR UMBRAL:** Incumplimiento de las condiciones en cuanto a periodos y zonas sensibles. Presencia de cadáveres ocasionados por las instalaciones renovables o durante la ejecución de las obras.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Verificación del cumplimiento de restricciones espacio-temporales de obras (en caso de que se establezcan).
- Identificación de fuentes: comprobación de la correcta información a los ganaderos acerca de no depositar cadáveres en las inmediaciones del parque.
- Frecuencia: inspección visual periódica desde dos semanas antes de la puesta en funcionamiento.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a las inmediaciones del parque.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** se anotarán en el diario de obra todas las actuaciones realizadas al respecto y los individuos cadáveres encontrados durante todo el periodo de obras.

## **SUELO**

En este punto se controlará la minimización del impacto sobre el suelo a través del seguimiento de las medidas correctoras propuestas. Las principales afecciones al suelo vienen derivadas por la explanación para la construcción de accesos, la excavación de tierras y la ejecución de drenajes.

**OBJETIVO:** seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras diseñadas para minimizar el impacto de la instalación sobre el suelo.

**INDICADOR:** superficie final de suelo afectada en relación a la superficie prevista. Acúmulo de aguas. (E)

**VALOR UMBRAL:** aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes: inspección visual de zonas de construcción y accesos, instalación de los aerogeneradores, zonas de acopio y zonas de paso. Seguimiento de los cálculos de cubicaje de tierras.
- Frecuencia: inspección visual periódica por personal cualificado.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: se llevará a cabo realizando visitas periódicas a todas las zonas de obra donde la afección sea manifiesta, observando el cumplimiento de las medidas, y se anotarán en el diario de obra todas las incidencias en este aspecto.

**INFORMACIÓN A PROPORCIONAR POR PARTE DEL CONTRATISTA:** en el diario ambiental de la obra se anotará cualquier incidencia respecto las afecciones no previstas y a la idoneidad de las medidas correctoras indicadas.

## **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Con el fin de proteger varios aspectos del medio como el suelo, las aguas, o la vegetación debe de mantenerse una adecuada gestión de los residuos incluyendo la minimización de su generación, su adecuado almacenamiento y su óptima eliminación.

**OBJETIVO:** mantener la libre de residuos y evitar fugas de carburantes o lubricantes.

**INDICADOR:** presencia de residuos en zonas no delimitadas para su almacenamiento.  
(F)

**VALOR UMBRAL:** presencia significativa de residuos de las actividades de obra, manchas de lubricantes, carburantes u otras sustancias.

### **MEDIDAS PARA SU CONTROL:**

- Identificación de fuentes: determinar todos los focos de contaminación dentro de la obra para poder llevar a cabo un plan de recogida y transporte de dichos materiales.
- Frecuencia: comprobación periódica por parte del equipo que la recogida se realiza según los plazos estipulados e inspección visual de la zona.
- Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras: recogida periódica de todos los contenedores de residuos y su traslado a emplazamientos autorizados para su depósito. Anotando la fecha y hora de todos los viajes.
- Actuación y medidas complementarias: aumento del número de contenedores en caso de ser insuficientes o no abarcar toda la instalación, mayor concienciación a los trabajadores, acortamiento del periodo de recogida en caso de que se generen más residuos de los previstos.



## Fichas de control

### PRESENCIA DE POLVO

Indicador	A	Presencia de polvo en suspensión	
Valor umbral		Presencia ostensible de polvo en el aire	
Nombre del observador			
Fecha		Frecuencia	
Temperatura (°C)		Meteorología	☀ ☁ ☂ ☃ ☄ ★ ☆
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento	

#### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Fuentes: PUNTUALES / DIFUSAS. Nombrar:

¿Se produce una cantidad significativa de polvo?

¿Resulta molesto para el personal de obra?

¿Viaja hacia núcleos cercanos de población? ¿Los alcanza?

Tiempo aproximado de permanencia en suspensión:

#### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se realiza riego periódico de las zonas expuestas: SI / NO

Frecuencia: Suficiente: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Los vehículos circulan a 30 Km/h o menos: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Se cubre la carga de camiones y otros vehículos de transporte: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Se controlan las operaciones de carga y descarga: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Se lleva a cabo un mantenimiento adecuado de los accesos: SI / NO

Trabajadores de las obras concienciados con la generación de polvo: SI / NO







#### DIARIO DE OBRA

Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.

#### OBSERVACIONES

Nombre y firma

## GENERACIÓN DE RUIDO

Indicador	B	Nivel de ruido		
Valor umbral		Umbrales máximos de ruido para núcleos urbanos		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	     	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Fuentes:

¿Resulta molesto para el personal de obra?

¿Se percibe en los núcleos cercanos de población?

Estimación del tiempo diario de generación de ruidos durante las obras

### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Revisión periódica de silenciadores de escape: SI / NO

Frecuencia: Suficiente: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Los vehículos circulan a 30 Km/h o menos: SI / NO

Se elimina/mitiga el problema: SI / NO / PARCIALMENTE

Trabajadores de las obras concienciados con la generación de ruidos: SI / NO

### DIARIO DE OBRA

Informará acerca de condiciones en las que ocurre este problema así como todas las medidas tomadas para su solución. También anotará los momentos más críticos al respecto.

### OBSERVACIONES

Nombre y firma

## AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Indicador	C	Superficie de vegetación natural afectada
Valor umbral		Superficie de vegetación afectada en relación con la inicial prevista y prestando especial atención a la vegetación catalogada y/o sensible.
Nombre del observador		
Fecha		Frecuencia
Temperatura (°C)		Meteorología
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento

### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Existe ocupación por instalaciones auxiliares o permanentes fuera de las zonas delimitadas: SI / NO

Uso del suelo y porcentaje de cobertura vegetal de las zonas ocupadas:

La zona ocupada es: / MATORRAL / CULTIVO / SUELO DESNUDO

Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO

Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA

Identificación de causas y justificación:

### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se respetan las zonas delimitadas para actuaciones que puedan afectar la vegetación: SI / NO

Se lleva a cabo la restauración / recuperación de la cubierta vegetal de las zonas afectadas: SI / NO

Existe presencia o indicios de vehículos fuera de zonas acotadas: SI / NO

Se restablecen las condiciones iniciales de los terrenos afectados: SI / NO / PARCIALMENTE

Existen ocupaciones del territorio no previstas: SI / NO

Se observan individuos de especies protegidas dañados o muertos: SI / NO

Especie y nº:

Existe una correcta balización del área de obra: SI / NO

Se observan las medidas previstas para la prevención de incendios: SI / NO

Existen restos de desbroces repartidos por la instalación: SI / NO







### DIARIO DE OBRA

Incluirá todas las incidencias en este aspecto incluyendo las causas que lo determinaron y su justificación. También hará mención a las medidas adoptadas y su nivel de cumplimiento y éxito.

### OBSERVACIONES

Nombre y firma

### AFECCIÓN A LA FAUNA

Indicador	D	<b>Carroña en las inmediaciones del parque eólico. Presencia de animales atropellados.</b>		
Valor umbral		Presencia de animales muertos o sus restos en las proximidades del parque eólico . Presencia de animales atropellados o afectados por las obras.		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	     	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

#### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Presencia de cadáveres a menos de 500 del parque: SI / NO

Frecuencia de paso y velocidad media de los vehículos por el enclave:

Se observan vehículos o indicios fuera de las zonas señalizadas: SI / NO

Esta presencia es: ESPORÁDICA / CONTINUADA

Identificación de causas y justificación:

#### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se observan cadáveres en las inmediaciones del parque: SI / NO

Especie y nº:

Los desbroces y movimientos de tierra afectan sólo a las zonas planificadas: SI / NO

Se ha realizado alguna actuación: SI (fecha, actuación y lugar) / NO

Trabajadores de la obra concienciados con la problemática de la fauna: SI / NO







#### DIARIO DE OBRA

El diario debe informar de la aplicación de las distintas medidas correctoras y de la modificación de alguna de ellas en su caso. También se indicará cualquier incidencia al respecto.

#### OBSERVACIONES

Nombre y firma

### AFECCIÓN AL SUELO

Indicador	E	Superficie final de suelo afectada en relación con superficie prevista		
Valor umbral		Aumento de la superficie de suelo afectada inicialmente prevista		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	     	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

#### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Volumen total de tierras excavadas

#### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Cimentación de aerogeneradores acorde al proyecto: SI / NO

Excavación de tierras ajustada a los límites establecidos: SI / NO

Accesos construidos equivalente al número previsto en el proyecto: SI / NO  
 Situación y longitud:

Se limita la explanación de terreno para accesos y las excavaciones a la superficie delimitada por el proyecto

Se ejecutan correctamente las obras de drenaje y estas resultan eficaces: SI / NO

Es adecuado el acopio de tierra vegetal: SI / NO

Se realiza la correcta restauración de las zonas afectadas: SI / NO / PARCIALMENTE







#### DIARIO DE OBRA

En el diario de obra se hará constar cualquier incidencia relacionada con la pérdida de suelo no proyectada.

#### OBSERVACIONES

Nombre y firma

## RESIDUOS

Indicador	F	Presencia de residuos		
Valor umbral		Presencia significativa de residuos procedentes de las obras		
Nombre del observador				
Fecha		Frecuencia		
Temperatura (°C)		Meteorología	     	
Vel. Viento (km/h)		Dir. viento		

### PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS

Se observa presencia significativa de residuos: SI / NO

Tipo: PAPEL / PLÁSTICO / ENVASES / ORGÁNICOS / VIDRIO / PELIGROSOS

Distribución espacial: CONCENTRADO / DISPERSO

### VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

Se han colocado contenedores de RSU en las instalaciones: SI (nº: , vol: ) / NO

Son suficientes: SI / NO

Se llevan a cabo peinados de limpieza de residuos: SI (Frecuencia: ) / NO

Existe un mantenimiento de maquinaria y equipos: SI (Frecuencia: / NO

Se lleva a cabo la recogida periódica y separación efectiva de los residuos:  
 SI (Frecuencia: ) / NO

Se lleva a cabo el transporte de los residuos a zonas habilitadas y autorizadas para ello:

SI (Localización y Frecuencia ) / NO

Se ha concienciado al personal para el mantenimiento limpio del entorno: SI / NO

### DIARIO DE OBRA

El diario de obra incluirá las actuaciones tomadas en estos casos.

### OBSERVACIONES

Nombre y firma



### 8.3.- FASE DE EXPLOTACIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación tendrá la duración que se establezca en la resolución que emita el Órgano Ambiental competente (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental).

Se centrará sobre todo en el control de cuatro aspectos fundamentales:

- Seguimiento de mortalidad y comportamiento de aves y quirópteros.
- Eficacia del sistema de drenaje ejecutado y seguimiento de los procesos erosivos.
- Control de posibles focos de contaminación del parque eólico.
- Control de ruidos producidos por el parque eólico.
- Control de la correcta restauración vegetal y fisiográfica ejecutada.

El Plan de Vigilancia incluirá además todas las medidas establecidas por el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental tras la aprobación del proyecto junto con las ya incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

A continuación se establecen las líneas generales que deberá seguir este plan.

#### Objetivos

Los objetivos del plan de vigilancia ambiental son los siguientes:

- Identificar, si existen, los periodos de mayor y menor riesgo potencial para las aves.
- Cuantificar la mortalidad registrada de forma comparable a otras instalaciones.
- Comprobar y cuantificar la existencia de procesos erosivos activados como consecuencia de la construcción del parque eólico.
- Controlar la posibilidad de contaminación y realizar las acciones oportunas para eliminarla.
- Comprobar el éxito de las operaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

## **Metodología**

Para el control ambiental del parque en lo referente al impacto sobre aves y quirópteros se recomienda la metodología expuesta en el documento "PROTOCOLO METODOLÓGICO PROPUESTO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y MURCIÉLAGOS EN LOS PARQUES EÓLICOS" redactado por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Para el control del resto de parámetros expuestos se redactará un calendario de visitas y una metodología adecuada para el control de los objetivos marcados.

Además, para la toma de datos se diseñarán fichas para rellenar con los datos de las observaciones e incidencias en caso de que las hubiera con el fin de crear una base de datos que permita realizar un eficaz seguimiento de los factores controlados.

La frecuencia de visitas será la indicada en la DIA, con un mínimo quincenal. El área de revisión será al menos de 150 m alrededor de cada aerogenerador. Se realizarán test de permanencia y detectabilidad atendiendo a las indicaciones de la DIA

Se realizará el protocolo sobre recogida de cadáveres en parques eólicos (Z/MA/BI/ARP/JGC), indicado por la Subdirección de Medio Ambiente Unidad Comena / Sección Biodiversidad (biodiversidadz@aragon.es)

Como consecuencia del seguimiento realizado se adoptarán aquellas medidas adicionales de protección ambiental que se estime necesaria en función de la siniestralidad detectada, como el incremento del número de sistemas automáticos de detección de aves, disuasión de paso o evitación de colisiones ya previstos en el EsIA.

## **Control del ruido e iluminación**

Durante el primer año de funcionamiento se realizará un seguimiento del ruido generado, del efecto sombra e iluminación de los aerogeneradores.

En relación al efecto de sombra intermitente, de acuerdo con la información aportada en los proyectos técnicos, se estiman innecesarias medidas correctoras. El Plan de Vigilancia en fase de explotación deberá verificar si, efectivamente, son innecesarias o, por el contrario, se hace necesario mitigar el efecto de las sombras intermitentes.

Los lugares de control serán los entornos de los parques, dentro de la poligonal de cada uno de ellos (explotaciones agropecuarias).

Se realizarán campañas de medición mensuales para cada factor.

En caso de la iluminación se comprobará que se ha instalado el sistema de iluminación Dual Media A/Media C (luz blanca intermitente por el día y el crepúsculo / roja fija por la noche), en una campaña tras la puesta en marcha.

### **Seguimiento de las labores de restauración**

. Se comprobará el correcto almacenamiento y extendido de la tierra vegetal, con los espesores definidos en el Plan de restauración.

Se comprobará la calidad de plantones y semillas de siembra. Se supervisará la ejecución de las labores de revegetación: cantidad de semillas y plantones, métodos de plantación, riegos posteriores, superficie revegetada, etc.

Posteriormente a la revegetación se comprobarán los resultados: cobertura, porcentajes de marras, etc. Las marras se volverán a sembrar y se sustituirán las plantas muertas, en ambos casos cuando el porcentaje de fallos sea mayor del 8%.

### **Sobre el impacto en la avifauna**

El objetivo es la comprobación de que se han adoptado las medidas correctoras para evitar el riesgo de choque de las aves en los aerogeneradores.

Se deberá controlar que se han instalado las aspas pintadas con patrones de alto contraste para hacerlas más visibles. (Indicadas en los aerogeneradores donde se indique tras informe de avifauna final) y los elementos disuasorios instalados.

### **Emisión de informes**

Se realizarán informes cuatrimestrales que recojan el seguimiento de estos factores indicados.

#### 8.4.- PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los trabajos y seguimientos descritos en todo el proceso van a implicar un coste económico cuya estimación se describe a continuación, a expensas del cumplimiento de las prescripciones establecidas por el Órgano Ambiental:

CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Trabajos de seguimiento ambiental durante la fase de obra ejecutados por un técnico competente y correctamente equipado	10 Unidades (meses)	1.800 €/mes	18.000 €
Trabajos de seguimiento ambiental durante la fase de explotación de los trabajos de restauración, gestión de residuos y afecciones a la avifauna	36 Unidades (meses)	1.300 €/mes	46.800 €
<b>TOTAL</b>			<b>64.800 €</b>

## **9.- IMPACTOS RESIDUALES**

De acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, consideramos el Impacto residual como aquellas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

La ocupación permanente de los elementos constitutivos del parque eólico generará una ocupación de suelo que comenzará con el desbroce de la vegetación para implantar todas las infraestructuras, y que pese a las medidas propuestas generará un impacto apreciable y permanente sobre la vegetación de manera directa y sobre el paisaje de forma indirecta.

El impacto sobre la vegetación se ha considerado moderado, quedará paliado en parte por la aplicación y seguimiento del plan de restauración propuesto, pero la pérdida de superficie por la implantación de elementos permanentes no será recuperable hasta el cese de actividad y la restauración total tras el desmantelamiento.

Las superficies de ocupación de aerogeneradores e instalaciones auxiliares generarán también una pérdida y ocupación permanente de suelo.

Por último, durante la explotación de la instalación se generarán afecciones sobre el confort sonoro, la fauna (por colisión de aves y quirópteros con los aerogeneradores) y sobre el paisaje por la presencia permanente de la infraestructura. Este último se considera severo ya que la cantidad de aerogeneradores a instalar es elevada en una zona que actualmente carece de elementos intrusivos.

Así se considera que, pese a las medidas correctoras y protectoras propuestas, persistirán los siguientes impactos de carácter residual:

IMPACTOS RESIDUALES					
FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ANALIZADOS	FASE		
			CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO	CAMBIO CLIMÁTICO	Cambio climático	No significativo	MUY BENEFICIOSO	No significativo
	ATMOSFERA	Calidad del aire, emisiones de gases y partículas en suspensión.	No significativo	No significativo	No significativo
		Contaminación lumínica	-	COMPATIBLE	-
		Calidad acústica	No significativo	COMPATIBLE	No significativo
	GEOMORFOLOGÍA	Modificaciones sustanciales de la morfología superficial.	COMPATIBLE	No significativo	No significativo
	SUELOS	Pérdida y alteración de suelos, pérdida de calidad, compactación y fenómenos erosivos.	COMPATIBLE	COMPATIBLE	No significativo
	HIDROLOGÍA	Hidrología superficial y subterránea y drenajes. (Calidad aguas y modificación dinámica hidrológica). Alteración de la calidad de las aguas	COMPATIBLE	No significativo	No significativo
MEDIO NATURAL	FAUNA	Molestias a la fauna presente en el ámbito de implantación	No significativo	No significativo	No significativo
		Alteración de hábitat entorno zona implantación parques eólicos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	No significativo
		Riesgo de colisión aerogeneradores	-	MODERADO	-



IMPACTOS RESIDUALES					
FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ANALIZADOS	FASE		
			CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO	DESMANTELAMIENTO
		Efecto barrera, efecto vacío y fragmentación del territorio	No significativo	MODERADO	No significativo
	VEGETACIÓN	Afección a unidades de vegetación natural	COMPATIBLE	No significativo	COMPATIBLE
		Afección a Hábitats de Interés y cuadrículas de flora protegida	MODERADO	-	COMPATIBLE
	ESPACIOS PROTEGIDOS	Afección a espacios Red Natura, LIG	COMPATIBLE	COMPATIBLE	No significativo
	MEDIO HUMANO	PAISAJE	Afección a unidades de paisaje (calidad, fragilidad y aptitud)	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Impacto por visibilidad de las instalaciones			No significativo	MODERADO	No significativo
USOS DEL SUELO		Aprovechamientos agrícolas, ganaderos, cinegéticos y recreativos.	COMPATIBLE	COMPATIBLE	No significativo
		Afección a Montes	COMPATIBLE	COMPATIBLE	No significativo
PATRIMONIO HISTÓRICO		Afección al patrimonio cultural (inventariado y no inventariado)	-	-	-

IMPACTOS RESIDUALES					
FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ANALIZADOS	FASE		
			CONSTRUCCIÓN	FUNCIONAMIENTO	DESMANTELAMIENTO
	POBLACIÓN Y ECONOMÍA	Afecciones a la población del entorno del proyecto (empleo, fijación de población,....	No significativo	BENEFICIOSO	No significativo
		Impacto económico de los proyectos eólicos en el entorno.	No significativo	BENEFICIOSO	No significativo
		Generación de energías renovables	-	MUY BENEFICIOSO	No significativo

## **10.- RESUMEN Y CONCLUSIONES**

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en cuanto a contenido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica, y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como normativa estatal.

Una vez finalizado el Estudio de Impacto Ambiental se ha encontrado que las mayores afecciones que generará la instalación se producirán durante la fase de explotación y se centrarán sobre el medio perceptual debido a lo visibles que resultarán los aerogeneradores el parque al estar situados en una zona elevada y notablemente expuesta a zonas muy pobladas y muy transitadas. Como efectos atenuantes de este impacto encontramos el alto grado de antropización del paisaje existiendo un alto número de parques eólicos y aerogeneradores en zonas próximas y visibles desde puntos altamente transitados. Como conclusión, su contribución al efecto acumulativo en este sentido es medio.

La afección sobre la vegetación natural del entorno es otro de los puntos destacados de este estudio. Esta afección viene marcada por la presencia en gran parte del ámbito de implantación del proyecto sobre zonas de matorral y pastizal asociado a unidades de vegetación natural en buen estado de conservación.

En el caso de afección sobre las aves, se ha analizado toda la cartografía y estudios realizados en la zona o zonas próximas. Con estos datos, y a la espera de completarlos con el estudio de campo, se considera MEDIO el riesgo de colisión directa con los aerogeneradores para aves y quirópteros y BAJA la incidencia sobre la reproducción de especies, efecto vacío y efecto barrera.

El plan de vigilancia ambiental durante la fase de explotación del parque eólico evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas.

En cuanto a efectos positivos encontrados, el parque eólico contribuye a la apuesta generalizada del incremento del uso de energías limpias y provenientes de fuentes renovables, y en concreto para alcanzar los objetivos de generación eólica fijados por los Planes Energéticos Nacional y Autonómico.

Destaca además el beneficio sobre la socioeconomía de la zona a través del uso de los servicios cercanos por parte del personal de obra y mantenimiento, los beneficios que proporcionará a los propietarios de los terrenos en que se implante en concepto de alquiler y los que genere a los ayuntamientos afectados en concepto de licencias de actividad.

Como conclusión al presente Estudio de Impacto Ambiental, el equipo redactor del mismo encuentra que el proyecto de Parque Eólico "GUADALOPILLO II", será **COMPATIBLE CON LOS VALORES MEDIOAMBIENTALES ESTUDIADOS** en el ámbito de proyecto, siempre y cuando se tengan en cuenta y se ejecuten correctamente las medidas protectoras y correctoras propuestas y se siga de una manera adecuada el Plan de Vigilancia Ambiental establecido.

## 11.- **BIBLIOGRAFÍA**

- ALCÁNTARA DE LA FUENTE, M. 2007. Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente.
- Atlas de la flora de Aragón. Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón (Departamento de Medio Ambiente). <http://www.ipe.csic.es>
- BLANCO, J.C. Y GONZÁLEZ, J.L. 2007. Atlas y Libro Rojo de los vertebrados de España . 2007. Ministerio De Agricultura Pesca Y Alimentación.
- CASTROVIEJO, S., LAÍNZ, M., LÓPEZ, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ, F., PAIVA, J. & VILLAR, L. 1986. Flora Ibérica. Vol. I. Real Jardín Botánica de Madrid, Servicio de Publicaciones del CSIC
- DIRECCIÓN GENERAL DEL MEDIO NATURAL. 2000, Árboles de Aragón, guía de árboles monumentales y singulares de Aragón. Prames.
- FERRER BAENA, MIGUEL. Aves y tendidos eléctricos del conflicto a la solución. 2012 ENDESA S.A. y Fundación MIGRES.
- FOLCH RAMÓN, PALAU GARRABOU JOSEP M., MORESO VENTURA ANNA. El transporte eléctrico y su impacto ambiental.
- FOLCH, R., PALAU, J.M., MORESO, A. 2012. El transporte eléctrico y su impacto ambiental, 2012
- GALÁN, P., GAMARRA, R. & GARCÍA, J.I. 1998. Árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Jaguar. Madrid
- GOBIERNO DE NAVARRA. 2.002. Tendedos eléctricos y Medio Ambiente en Navarra.
- GÓMEZ OREA, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ordenación territorial. Mundi Prensa, Madrid.
- HIDALGO, R. 2005. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- <http://portal.aragon.es/portal/page/portal/IAEST>
- HUME, R. 2002. Guía de campo de las aves de España y Europa. Omega, Barcelona.
- Inventario Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ([www.magrama.es](http://www.magrama.es)).

- IZCO, J., BARRENO, E., BRUGUÉS, M., COSTA, M., DEVESA, J., FERNÁNDEZ, F., GALLARDO, T., LLIMONA, X., SALVO, E., TALAVERA, S., VALDÉS, B. 1997. Botánica. McGraw-Hill, Madrid
- IZQUIERDO A., MARTÍN, C., & RICO L. 1997. Factores técnicos y ambientales implicados en la electrocución de aves en los tendidos eléctricos. Informes de la construcción. Vol. 49- nº451. Septiembre/Octubre de 1997. Consejo Superior de Investigaciones científicas. Madrid.
- JONSSON, L. 1994. Aves de Europa con el Norte de África y el Próximo Oriente. Ed. Omega.
- LÓPEZ, G. 2004, Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares, 2ª edición. Mundi Prensa, Barcelona.
- MARTÍ, R. & MORAL, J.C. 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid
- MATA, R. & SANZ, C. 2003. Atlas de los paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2007. Base de datos de estaciones agroclimáticas de la Península Ibérica.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. 2007. Sistema de información geográfica, SIGPAC.
- PEDRO MONTSERRAT RECODER, RAFAEL GASTÓN NICOLÁS, DANIEL GÓMEZ GARCÍA, GABRIEL MONTSERRAT MARTÍ. Enciclopedia Temática de Aragón. Tomo 6: Flora (1988). Ediciones Moncayo.
- PEINADO, M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. La vegetación de España. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid
- PEMÁN, J. & NAVARRO, R. 1998. Repoblaciones forestales. Universidad de Lleida y Córdoba. Colección EINES. UdL.
- PINEDA, F. D., DE MIGUEL, J. M., CASADO, M. A. & MONTALVO, J. 2002. La diversidad biológica en España. Prentice Hall, Madrid
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. 2001. Campos eléctricos y magnéticos de 50Hz.
- RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. 2007. Documentos de síntesis. Documentación electrónica.



- REPRESA, J. & LLANOS, C. RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA. Resultados de la colaboración científica entre la Universidad de Valladolid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, UNESA y Red Eléctrica de España durante los años 1995 – 2000.
- REY, J. M., ESPIGARES, T., NICOLAU, J. M. 2003. Restauración de ecosistemas mediterráneos. Universidad de Alcalá, Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1:400.000. ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Rocín. Anuario Ornitológico de Aragón. Listado de observaciones 1999-2003. SEO/BirdLife. Zaragoza.
- SAMPIETRO F.J. Y OTROS AUTORES. 2000. Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. Zaragoza. Diputación General de Aragón.
- SITAR. Sistema de Información Geográfica de Aragón. Centro de Información Territorial de Aragón. <http://sitar.aragon.es>
- UE. 2003. Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea. Dirección General de Medio Ambiente, Naturaleza y Diversidad, UE.
- [www.anthos.es](http://www.anthos.es)
- [www.chebro.es](http://www.chebro.es)
- [www.idee.es](http://www.idee.es) (aplicación CORINE LAND COVER)
- [www.igme.es](http://www.igme.es)
- [www.ine.es](http://www.ine.es)
- [www.magrama.es](http://www.magrama.es)