



Green Power
Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

1 de/of 275

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: ES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA FOTOVOLTAICA

"LOS GIGANTES"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL

DE BLESA

(PROVINCIA DE TERUEL)

File: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

Name (EGP)		
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA "LOS GIGANTES"	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION				
	GRE	EEC	K	2	6	E	S	P	1	9	3	1	8	0	0	0	3	6	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
1.1. ANTECEDENTES	7
1.2. PROMOTOR	9
1.3. OBJETO DEL ESTUDIO	9
1.4. TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	10
1.5. METODOLOGÍA	10
2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES	12
3. RECURSO SOLAR	14
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	17
4.1. INTRODUCCIÓN	17
4.2. CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	17
4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	18
4.3.1. Alternativa cero	18
4.3.2. Requisitos de emplazamiento para la planta fotovoltaica	19
4.3.3. Alternativas de ubicación propuestas	21
4.3.4. Alternativas de evacuación propuestas	30
4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	39
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	44
5.1. LOCALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	44
5.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	45
5.3. Equipos principales	47
5.3.1. Dimensionado del campo fotovoltaico	47
5.3.2. Módulos fotovoltaicos	48
5.3.3. Estructura fotovoltaica: seguidor solar a un eje horizontal	49
5.3.4. Inversores	49
5.3.5. Instalación eléctrica en baja tensión	50
5.3.6. Instalación eléctrica en media tensión	54
8.14. Plazo de ejecución	63
8.15. Presupuesto	63
9. INVENTARIO AMBIENTAL	64
9.1. EMPLAZAMIENTO	64
9.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO FÍSICO	65
9.2.1. Climatología	65
9.2.2. Geología y Geomorfología	68
9.2.3. Erosión potencial	72
9.2.4. Edafología	72
9.2.5. Hidrología e hidrogeología	73
9.3. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	75
9.3.1. Vegetación	75
9.3.2. Hábitats de Interés Comunitario	85
9.3.3. Fauna	87
9.3.4. Avifauna	89
9.3.5. Conclusiones Estudio de avifauna	93

9.3.6.	Información recibida por el Servicio de Biodiversidad	93
9.4.	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	94
9.4.1.	Población	94
9.4.2.	Usos del suelo	97
9.4.3.	Identificación de edificaciones cercanas	99
9.5.	INFRAESTRUCTURAS	99
9.6.	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL PAISAJE.....	102
9.6.1.	Paisajes de España	102
9.6.2.	Paisajes de Aragón	102
9.6.3.	Tipos de paisaje	103
9.6.4.	Calidad visual del paisaje.....	103
9.6.5.	Fragilidad del paisaje	103
9.6.6.	Aptitud del paisaje	104
9.6.7.	Visibilidad del proyecto.....	104
9.7.	ESPACIOS PROTEGIDOS	106
9.7.1.	Espacios Naturales Protegidos de Aragón	106
9.7.2.	Red Natura 2000	106
9.7.3.	Áreas protegidas por instrumentos internacionales	108
9.7.4.	Otros Espacios Protegidos.....	108
9.7.5.	Planes de acción sobre especies amenazadas	110
9.7.6.	Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias	112
9.7.7.	Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA)	113
9.8.	ÁREAS DE INTERÉS MINERO.....	114
9.9.	PATRIMONIO CULTURAL.....	115
9.10.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	116
9.11.	CAPACIDAD DE ACOGIDA.....	116
10.	ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS	117
11.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE EL MEDIO NATURAL.....	120
11.1.	ACCIONES DEL PROYECTO Y SUS REPERCUSIONES.....	120
11.2.	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS.....	121
11.3.	METODOLOGÍA	121
11.4.	INDICADORES DE INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS	124
11.5.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	125
11.6.	DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	127
11.6.1.	Impactos sobre la atmósfera: calidad del aire	127
11.6.2.	Impacto sobre la atmósfera: ruido	133
11.6.3.	Impacto sobre el suelo y la geomorfología	140
11.6.4.	Impacto sobre la hidrología superficial y subterránea	147
11.6.5.	Impactos sobre fauna	151
11.6.6.	Impactos sobre vegetación	160
11.6.7.	Impactos sobre espacios protegidos.....	168
11.6.8.	Impactos sobre el paisaje	171
11.6.9.	Impactos sobre usos del suelo.....	179
11.6.10.	Impactos sobre el patrimonio.....	183

11.6.11.	Efectos sobre la economía y población	185
11.7.	VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO	190
11.7.1.	Impactos compatibles	192
11.7.2.	Impactos moderados.....	192
11.7.3.	Impactos severos	192
11.7.4.	Impactos críticos	192
11.7.5.	Impactos beneficiosos	193
12.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	194
12.1.	FASE DE DISEÑO	195
12.2.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	195
12.2.1.	Calidad del aire y ruido.....	195
12.2.2.	Geomorfología, erosión y suelos	196
12.2.3.	Aguas	197
12.2.4.	Vegetación.....	198
12.2.5.	Fauna	199
12.2.6.	Paisaje	199
12.2.7.	Residuos y vertidos.....	200
12.2.8.	Usos del suelo	200
12.2.9.	Patrimonio cultural.....	200
12.2.10.	Incendios forestales	200
12.3.	FASE DE EXPLOTACIÓN	201
12.3.1.	Atmósfera y ruidos	201
12.3.2.	Geomorfología, erosión y suelos	201
12.3.3.	Vegetación.....	202
12.3.4.	Fauna	202
12.3.5.	Residuos y vertidos.....	207
12.3.6.	Incendios forestales	207
12.3.7.	Paisaje	208
12.4.	FASE DE DESMANTELAMIENTO	208
12.4.1.	Atmósfera y ruidos	208
12.4.2.	Aguas	208
12.4.3.	Gestión de residuos	208
12.4.4.	Vegetación.....	208
12.4.5.	Fauna	209
12.5.	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS	210
13.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	211
13.4.	VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	212
13.5.	SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN	223
14.	IMPACTOS RESIDUALES	227
15.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	229
15.1.	RIESGO DE INCENDIO	229
15.1.1.	Valoración del riesgo de incendio	229
15.2.	RIESGOS GEOLÓGICOS	231
15.3.	RIESGOS METEOROLÓGICOS.....	234
15.4.	RIESGO DE INUNDACIÓN.....	236
15.5.	RIESGO SÍSMICO Y PELIGROSIDAD SÍSMICA	237

15.6.	RIESGOS TECNOLÓGICOS.....	239
15.6.1.	Elementos del proyecto	240
15.6.2.	Transporte de mercancías peligrosas.....	240
15.6.3.	Industriales o químicos.....	241
15.7.	RIESGOS ANTRÓPICOS	242
15.8.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	242
15.8.1.	Riesgo de incendio	242
15.8.2.	Riesgos geológicos.....	244
15.8.3.	Riesgos meteorológicos	244
15.8.4.	Riesgo de inundación	244
15.8.5.	Riesgos sísmicos.....	244
15.8.6.	Riesgos tecnológicos	244
15.8.7.	Riesgos antrópicos	245
15.9.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	245
16.	DOCUMENTO RESUMEN	246
16.1.	ANTECEDENTES	246
16.2.	UBICACIÓN	246
16.3.	TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y METODOLOGÍA.....	246
16.4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	247
16.4.1.	Alternativas de emplazamiento.....	247
20.2.	INVENTARIO AMBIENTAL	257
20.2.1.	Clima	257
20.2.2.	Geología y geomorfología	258
20.2.3.	Edafología	258
20.2.4.	Hidrología.....	258
20.2.5.	Vegetación actual	259
20.2.6.	Hábitats de Interés Comunitario y flora protegida	260
20.2.7.	Fauna	260
20.2.8.	Conclusiones del Estudio de avifauna	263
20.2.9.	Usos del suelo	264
20.2.10.	Población.....	265
20.2.11.	Paisaje	265
20.2.12.	Espacios protegidos	266
20.2.13.	Ámbitos de protección y Áreas críticas de especies	266
20.2.14.	Patrimonio cultural	267
20.2.15.	Planteamiento urbanístico.....	267
20.3.	EFFECTOS SINÉRGICOS	267
20.4.	VALORACIÓN DE IMPACTOS	269
20.4.1.	Impactos compatibles	269
20.4.2.	Impactos moderados.....	269
20.4.3.	Impactos severos	269
20.4.4.	Impactos críticos	269
20.4.5.	Impactos beneficiosos	269
20.5.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	269
20.6.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	269
21.	CONCLUSIONES	271

22.	BIBLIOGRAFÍA	273
23.	EQUIPO REDACTOR	275

ANEXOS

ANEXO I: ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

ANEXO II: ARQUEOLOGÍA Y PALEONTOLOGÍA

ANEXO III: GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO IV: ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

ANEXO V: RESTAURACIÓN VEGETAL

ANEXO VI: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

ANEXO VII: EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ANEXO VIII: PLANOS

CARTOGRAFÍA - PLANOS AMBIENTALES

PLANO 1: SITUACIÓN / EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: ALTERNATIVAS

PLANO 3: PROYECTO SOBRE ORTOFOTO

PLANO 4: VEGETACIÓN

PLANO 5: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

PLANO 6: HIDROLOGÍA

PLANO 7: FAUNA

PLANO 7.1: MAPA DE CALOR DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

PLANO 7.2: UBICACIÓN MEDIDAS COMPENSATORIAS PROPUESTAS

PLANO 8: ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000

PLANO 9: ÁMBITOS DE PROTECCIÓN Y ÁREAS CRÍTICAS

PLANO 10: VISIBILIDAD DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

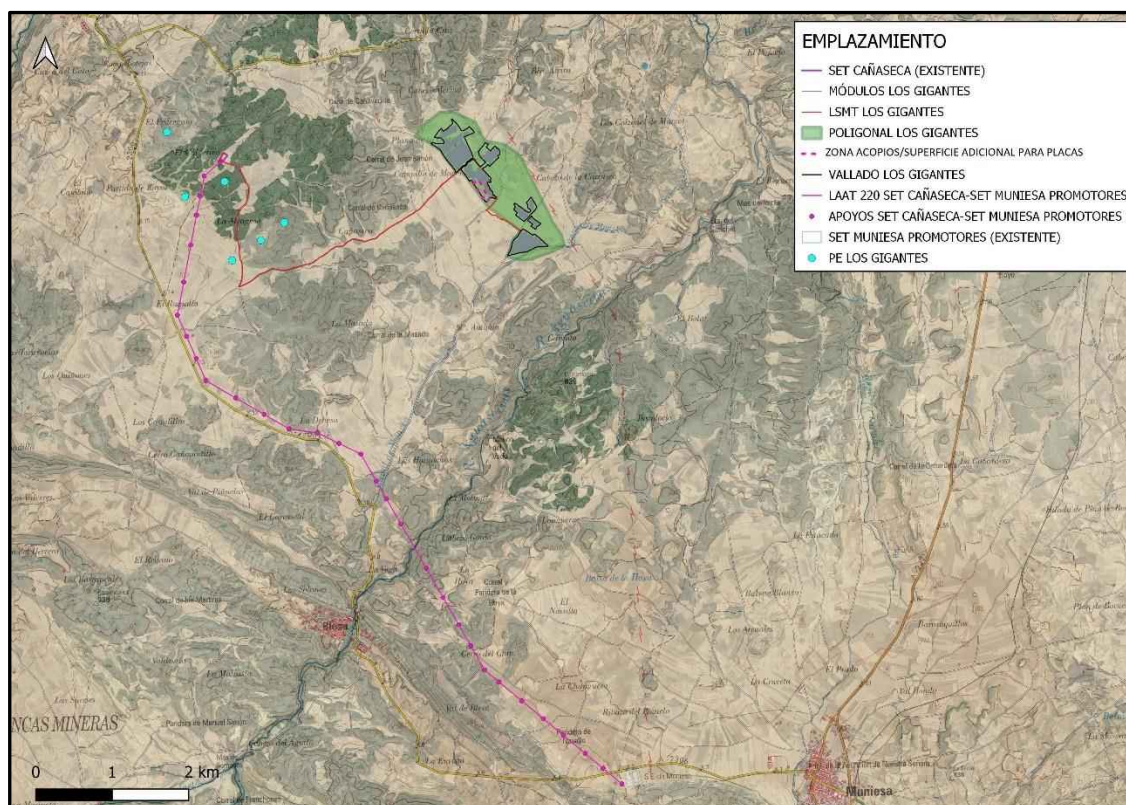
Enel Green Power España, S.L., con domicilio en la calle Ribera del Loira 60, 28042, Madrid. Es una sociedad empresarial dedicada al aprovechamiento de energías renovables, mediante la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica.

Dicha sociedad promovió la construcción del Parque eólico Los Gigantes, constituido por seis aerogeneradores y ubicado en los municipios de Blesa (Teruel) y Moyuela (Zaragoza).

El parque eólico se encuentra en funcionamiento en la actualidad y está conectado a la Subestación eléctrica "Muniesa" (400 kV), de REE, como punto de conexión a la red eléctrica; teniendo una potencia autorizada de 21,3 MW.

La conexión al punto de acceso de REE se realiza a través de la SET Cañaseca 30/220 KV; desde la que parte la LAAT 220 KV SE Cañaseca-SE Muniesa Promotores que conecta con la SET Muniesa Promotores, desde donde evacúa a la SE anexa Muniesa 400 KV de REE.

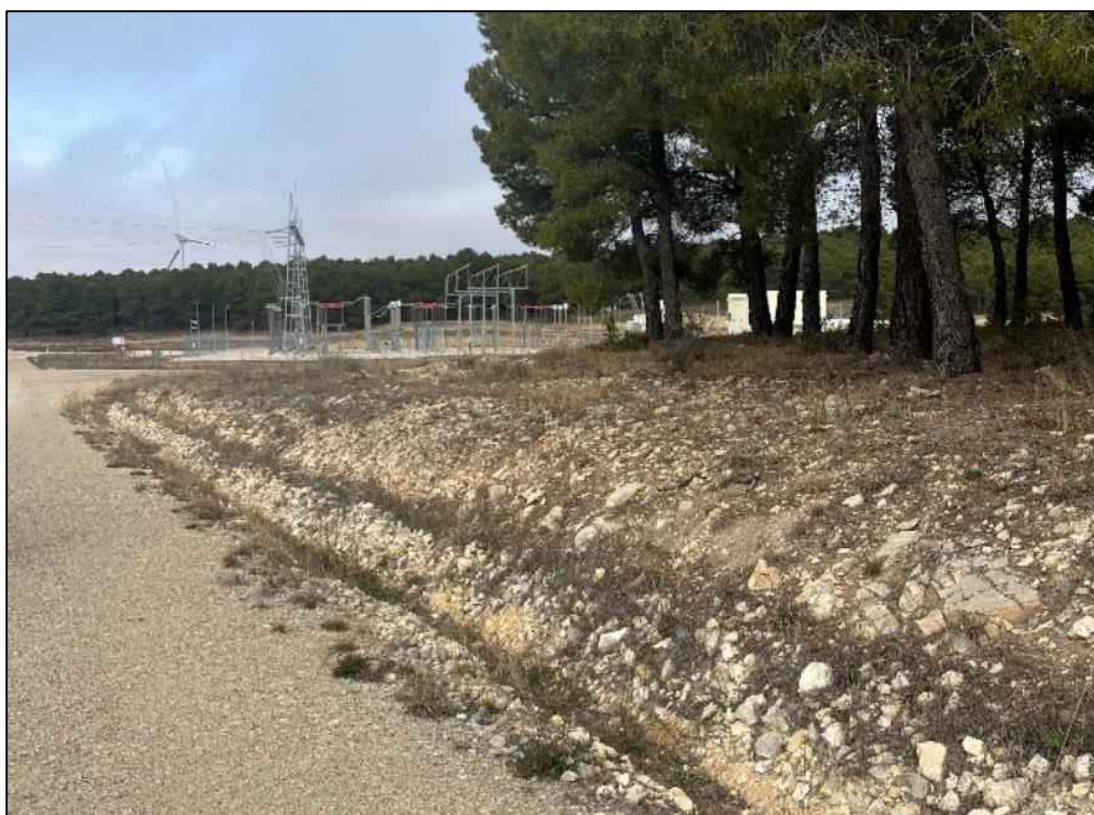
Enel Green Power España, S.L., ha decidido hibridar dicho parque eólico mediante una planta fotovoltaica (objeto de este proyecto) de 18,705 MVA de potencia instalada y aumentar la capacidad de generación eléctrica, complementándose dichas instalaciones bajo el mismo permiso actualizado de acceso y conexión a red.



Situación de la planta fotovoltaica Los Gigantes sobre ortofoto. Fuente: IGN.



Entorno de implantación de la PFV Hibridación Los Gigantes.



Llegada de la LSMT a la SET Cañaseca 30/220 KV (existente).



Parques eólicos Los Gigantes (con el que hibridará) y Cañaseca (existentes los dos).

1.2. PROMOTOR

La entidad titular de la planta fotovoltaica hibridación Los Gigantes objeto del presente estudio es:

ENEL GREEN POWER ESPAÑA. S.L.

Con domicilio social:

C/Ribera del Loira, 60
28042-Madrid
CIF: B-61234613

Y domicilio a efectos de notificaciones:

C/ Doctor Aznar Molina 2
50002 Zaragoza

1.3. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto identificar las características más significativas del entorno y del proyecto, así como la valoración de los posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto de instalación de la planta fotovoltaica Los Gigantes con el fin de evaluar su incidencia ambiental y determinar su viabilidad.

Son objetivos del presente Estudio de Impacto Ambiental los siguientes:

- Seleccionar, desde un punto de vista ambiental, la mejor de las alternativas técnicas y de trazado posibles barajadas para la ejecución del proyecto.
- Determinar los posibles impactos ambientales que éste produzca.
- Diseñar las oportunas medidas correctoras para minimizar los impactos y diseñar un adecuado plan de vigilancia ambiental para el seguimiento de la infraestructura.
- Dar cumplimiento a la legislación en materia de Evaluación de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre) y Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Servir como instrumento de toma de decisiones dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

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.

Según la normativa estatal, Ley 21/2013 (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre) el proyecto evaluado se encuentra incluido dentro del Anexo I, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª, grupo 3. Industria energética, epígrafe j, al tratarse de una planta fotovoltaica con una superficie de ocupación superior a 100 hectáreas.

j) "Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie".

Teniendo en cuenta que el Proyecto objeto de estudio cumple con los requisitos establecidos, este se someterá a Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria, basándose en la citada Ley. El Estudio de Impacto Ambiental, objeto del presente documento, pretende comenzar los trámites necesarios para evaluar ambientalmente el presente Proyecto.

1.5. 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 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre) 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.
4. 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.
5. Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
6. Plan de Vigilancia Ambiental (PVA).
7. 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.



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

11 de/of 275

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 Plan 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. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), a través de la Subdirección General de Evaluación Ambiental de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, ha elaborado (publicado en diciembre de 2020) 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 herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en dos capas de información (una para energía eólica y otra para energía fotovoltaica) que muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.

La escala de valores entre 0 y 10.000 es inversa en relación al grado de sensibilidad: los valores bajos del índice representarán sensibilidades elevadas y viceversa, siendo la sensibilidad máxima la correspondiente al valor absoluto 0.

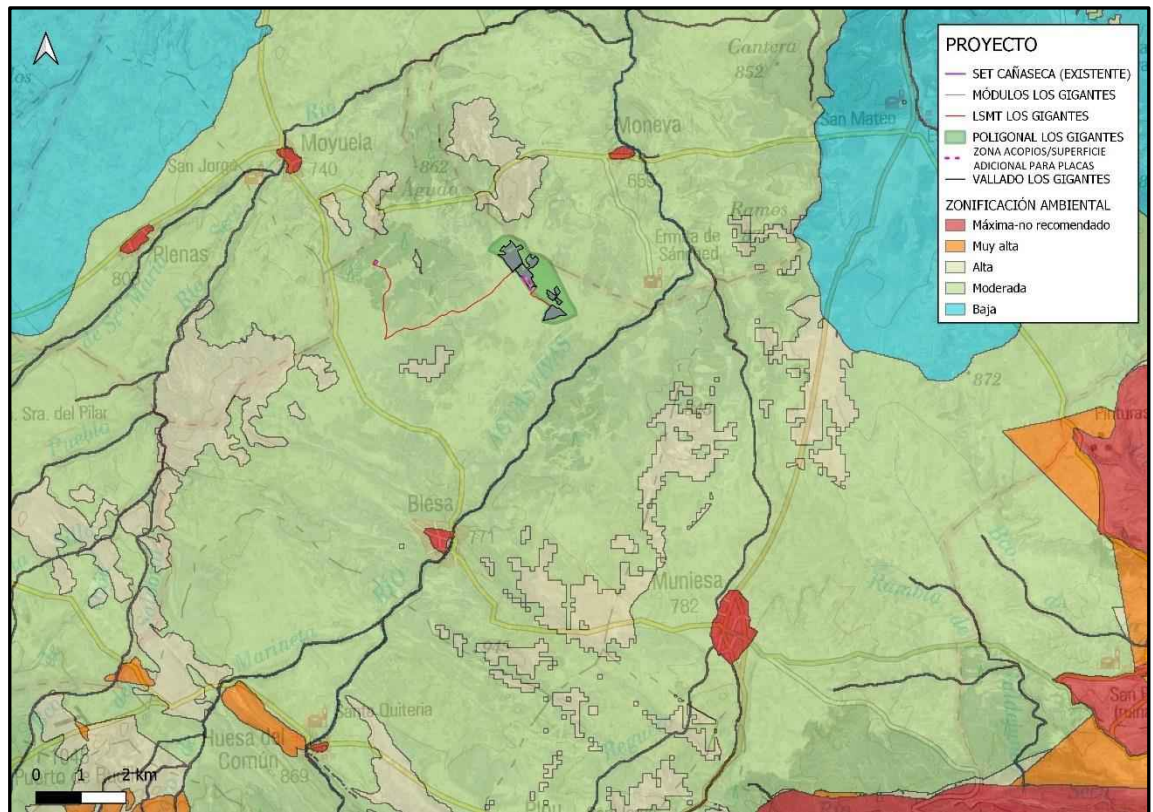
Se establecen cinco clases resultantes (con valores redondeados) que permitirán una sencilla visualización de la variabilidad inherente a los datos (el valor numérico de las mismas tiene una relación inversa con el nivel de sensibilidad ambiental).

VALOR ENERGÍA EÓLICA	ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL *	VALOR ENERGÍA FOTOVOLTAICA **
0	Máxima (no recomendado)	0
0-6.000	Muy alta	0-6.000
6.000-7.000	Alta	6.000-7.000
7.000-8.500	Moderada	7.000-8.500
9.000-10.000	Baja	9.000-10.000

**Las zonas con menor grado de sensibilidad ambiental según el modelo territorial no implican directamente que cualquier proyecto de energía eólica o fotovoltaica vaya a obtener una resolución ambiental favorable.*

***La aproximación (redondeo) de este valor se realiza al alza (de 7.250 -corte natural- a 7.500) siguiendo el principio de precaución, incluyendo el grupo de datos en la categoría de nivel de sensibilidad superior.*

Índice de sensibilidad ambiental y valores de energía. Fuente: MITERD.



Índice de sensibilidad ambiental fotovoltaica en la zona de implantación del proyecto.
Fuente: MITERD.

El índice de sensibilidad ambiental en la zona donde se ubicará la planta fotovoltaica es la siguiente:

ELEMENTO DEL PROYECTO	ÍNDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL	VALOR ENERGÍA FOTOVOLTAICA	OCUPACIÓN
Módulos fotovoltaicos	Moderada	8.400	565.367 m ²
LSMT	Moderada	7.800 / 8.400	5.568,9 m ²

3. RECURSO SOLAR

En la planta fotovoltaica Los Gigantes se instalarán módulos de 700 Wp, sobre estructura con seguidor horizontal a un eje (seguimiento este-oeste), cuyas características se describen en el presente estudio de impacto ambiental.

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento solar, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de radiación para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

PVSyst, que tiene acceso a las bases de datos meteorológicas de SolarGIS, que aportan una información esencial para el emplazamiento bajo estudio.

El paso siguiente para el análisis de las condiciones del recurso en el emplazamiento es el estudio de la topografía y la influencia de las sombras que causan unos paneles a otros.

A lo anterior se le añade el modelo de módulo e inversor, junto con la configuración eléctrica y diferentes coeficientes de pérdidas, causadas por caídas de tensión, acoplamiento, suciedad, etc.

El programa PVSyst calcula la producción (anual y específica) del sistema diseñado y otros factores importantes, como el PR (Performance Ratio) y las pérdidas a lo largo del año.

El estudio de producción se ha realizado a partir de los datos proporcionados por Meteonorm para el emplazamiento:

Mes	Irradiación global media (kWh/m2)	Temperatura media (°C)
Enero	62,9	6,02
Febrero	83,2	7,29
Marzo	135,3	10,76
Abril	163,4	13,34
Mayo	198,6	17,67
Junio	212,8	22,76
Julio	225,4	25,78
Agosto	199,4	25,42
Septiembre	148,2	20,67
Octubre	107,8	16,07
Noviembre	67,6	9,73
Diciembre	54,9	6,37
Anual	1659,6	15,21

Para la planta fotovoltaica se escoge una estructura con seguidor solar a un eje horizontal (seguimiento este-oeste), orientada hacia el sur (0° de azimuth), con los módulos colocados en configuración 2V. Con esta estructura se logra aumentar la radiación captada por los módulos fotovoltaicos al realizar un seguimiento de la trayectoria del sol a lo largo del día.

Para calcular el rendimiento energético de la instalación o "performance ratio", PR, se tiene en cuenta lo siguiente:

1.- La dependencia de la eficiencia de los módulos fotovoltaicos con la temperatura.

La temperatura media de la célula durante las horas de sol se calcula de la siguiente manera:

$$T_{célula} = T_{amb} + (T_{onc} - 20) * I / 800$$

Tamb: es la temperatura del ambiente en las horas de sol.

Tonc: es la temperatura de operación nominal del módulo que corresponde a una irradiación solar de 800W/m², con viento de velocidad de 1 m/s y 20°C de temperatura ambiente.
I: es la irradiancia solar media del mes considerado.

$$\% \text{ Pérdidas por temperatura} = T_{\text{célula}} * \text{Coefpérdidas.}$$

Las pérdidas debidas a temperatura son del 4,10%

2.-Las pérdidas en el cableado debido a caídas de tensión.

A continuación se muestra una tabla con las pérdidas de potencia por caída de tensión para la baja tensión de la planta:

CIRCUITOS BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA	Pérdida potencia total (kW)
SUBCAMPO A	22.569
SUBCAMPO B	21.556
SUBCAMPO C	23.821
PÉRDIDA POTENCIA TOTAL PLANTA FV (MW)	0,0679
POTENCIA PICO (MWP)	20,076
PÉRDIDA POTENCIA TOTAL PLANTA FV (%)	0,338

En cuanto a las pérdidas en CA, hay que tener en cuenta de que la instalación se divide varios circuitos de MT más las conexiones entre inversores y transformadores de potencia de los CTs, los cuales conectan los CTs con la subestación. Así se consigue reducir las pérdidas, respectivamente. A continuación, se muestran los resultados de los cálculos de dichos circuitos por circuitos:

CIRCUITOS CORRIENTE ALTERNA EN MEDIA TENSIÓN	Pérdida potencia total (kW)
CIRCUITO 1	174,67
PÉRDIDA POTENCIA TOTAL (MW)	0,175
POTENCIA EN INVERSORES (MW)	18,705
PÉRDIDA POTENCIA TOTAL (%)	0,934

3.-Pérdidas por suciedad.

Las pérdidas por polvo en un día determinado pueden ser del 0% tras un día de lluvia y llegar al 4% cuando los módulos se "ven muy sucios". Sin embargo, esto no sólo depende de la cantidad de lluvia, sino también de la inclinación de los paneles, la proximidad a zonas industriales, carreteras, etc. Por ello se recomienda limpiar los módulos si hay bastantes días seguidos sin llover. Para este proyecto, se consideran unas pérdidas en torno al 1,5% de media en todas las zonas.

4.-Eficiencia energética del inversor.

El inversor, que es el componente que mediante transformaciones electrónicas convierte la energía en corriente continua procedente de los módulos en corriente alterna, tiene unos rendimientos específicos.

La eficiencia tiene en cuenta los diferentes rendimientos del inversor a distinta carga del sistema. Además, el inversor hace el seguimiento del punto de máxima potencia por sucesivas aproximaciones, por lo que en esas sucesivas aproximaciones se produce una ligera pérdida de eficiencia. Por otra parte, el inversor tiene un transformador que nos asegura la independencia total, tal y como exige el Real Decreto 1663/2000, entre la red y los paneles fotovoltaicos, teniendo el inversor una eficiencia máxima del 98,7% para los inversores HUAWEI SUN2000-215KTL-H3 de 215 kW.

5.-Pérdidas por sombreado.

Los seguidores solares aparte de seguir la trayectoria solar este-oeste, tienen incluido un sistema "backtracking" que evita que los seguidores se hagan sombra mutuamente, por lo

que el factor de sombreadamiento es cero, sin embargo siguen existiendo pérdidas en la componente difusa de la radiación que llega a los módulos fotovoltaicos debido al efecto de unos seguidores con otros.

Estas pérdidas se minimizan al escoger una distancia de separación suficiente entre ejes de seguidores, para esta instalación se escogió una separación de 18 m entre ejes, lo que permite tener unas pérdidas por sombreadamiento bajas.

De la simulación en el software PVSyst podemos ver que el valor para las pérdidas por sombreadamiento es del 4%.

6.-Pérdidas por acoplamiento.

Estas pérdidas de dispersión de los parámetros de los paneles fotovoltaicos son debidas a que no todos los paneles tienen la misma potencia pico, sino que hay una tolerancia de la misma y, por lo tanto, un coeficiente de pérdidas. Será la menor intensidad de todos los paneles conectados en serie la que limite la corriente de la cadena de módulos.

Dada la calidad de los paneles fotovoltaicos seleccionados, la tolerancia de potencia es sólo de +2%. Además, los paneles fotovoltaicos serán ordenados por intensidades para minimizar estas pérdidas.

7.-Pérdidas del transformador.

Se consideran unas pérdidas totales (en vacío y en carga) del transformador BT/MT de un 1,09% para los transformadores de los centros de transformación.

8.-Pérdidas de auxiliares.

Se consideran pérdidas de funcionamiento para alimentar sistemas auxiliares del inversor, ventiladores y otros componentes auxiliares. Se ha considerado pérdidas del 0,63%.

En la siguiente tabla se muestra los resultados mediante la simulación de producción solar (PVSyst) para la planta fotovoltaica Los Gigantes, objeto del presente proyecto.

Planta fotovoltaica	Energía producida (MWh/año)	Producción específica (kWh/kWp/año)	Proporción rendimiento (%)
LOS GIGANTES	40.128	1999	86,97

Producción solar estimada del presente proyecto. Fuente: Proyecto técnico.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

4.1. INTRODUCCIÓN

El análisis de alternativas debe permitir mediante criterios objetivos elegir la alternativa más favorable desde el punto de vista del medio natural, pero integrando a su vez criterios de tipo económico, técnico, etc. En este sentido, debe tenerse en cuenta que es necesario buscar la alternativa donde se maximice la aptitud del territorio y se minimice la afección negativa sobre el medio natural.

En este apartado se realiza un análisis para llegar al diseño de proyecto más apto, desde el punto de vista ambiental, que será aquel que reduzca, o elimine cuando fuera posible, los impactos ocasionados al medio, respetando siempre los valores límite establecidos por la legislación vigente. Para ello, se ha tenido en cuenta las áreas con mayor capacidad de acogida y una mayor adecuación ambiental, para un diseño viable técnicamente y económicamente adaptado al medio y con la máxima viabilidad ambiental.

Es reseñable, la limitación existente a la hora de seleccionar emplazamientos para las alternativas, puesto que, al disponer de permisos de acceso y conexión ya otorgados, y según el Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, las alternativas no podrán ubicarse a una distancia superior a 10 km del centro geométrico del proyecto original.

4.2. CRITERIOS DE REFERENCIA PARA EL ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se han estudiado alternativas a la ubicación de las plantas fotovoltaicas objeto de este proyecto. Se han estudiado ubicación de las poligonales y su disposición sobre el terreno atendiendo a diferentes condicionantes:

- Presencia de espacios protegidos. Se valorará positivamente la no afección sobre la Red de Espacios Protegidos de Aragón (Red Natura 2000, humedales, Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).
- Se valorará positivamente la no afección a planes de especies catalogadas y sus zonas críticas.
- Geográfico (disponibilidad de espacio en la zona).
- Radio de 10 km entorno al centro geométrico del proyecto original, atendiendo al Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio.
- Otros proyectos planteados en la zona, incluyendo los planteados para el concurso nudo de transición justa Los Gigantes 400 KV.
- Recurso solar. La zona presenta unas condiciones de irradiación favorables, con un valor de radiación media de la zona de 4,76 kWh/m² día.
- Tipo de vegetación que se vería afectada por las obras y montaje.
- Posibilidad de aprovechamiento de accesos existentes.
- De no existir accesos, tipo de vegetación que se vería afectada por su apertura.
- Traza posible de interconexión entre las infraestructuras más próximas.
- Existencia de elementos singulares que podrían verse afectados de forma directa o indirecta: barrancos, pequeñas balsas, afloramientos rocosos.
- Otros factores que desaconsejen el emplazamiento, pendiente excesiva, proximidad a fuentes o cursos de agua, proximidad a núcleos de población, etc.
- Avifauna y quirópteros observados en el entorno o de hábitats propicios para cría de grandes rapaces con especial atención a las especies Vulnerables o En Peligro (Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas y Nacional).
- Paisaje. Se valora la calidad paisajística del ámbito de estudio y la visibilidad de las alternativas desde diferentes puntos como un factor determinante a la hora de proponer alternativas para evitar el impacto paisajístico y conseguir la integración paisajística.
- Patrimonio Cultural. Con el fin de proteger el patrimonio cultural, arqueológico y paleontológico en el ámbito de proyecto y evitar su afección, se ha realizado un estudio arqueológico y del patrimonio preliminar, con objeto de evitar las zonas con una mayor importancia y los ámbitos de afección de Bienes de Interés Cultural.
- Coste. Se tienen en cuenta diferentes aspectos (número de paneles fotovoltaicos y rendimiento, buena accesibilidad, mínima afección a fincas particulares, etc.) para

conseguir el menor coste posible.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

A continuación, se exponen las alternativas estudiadas para la actuación, incluyendo la denominada alternativa cero o de no realización del proyecto en aplicación a lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (redacción según modificación introducida por Ley 8/2018 de 5 de diciembre).

Se plantean tres alternativas atendiendo a la disposición de paneles fotovoltaicos, junto con la alternativa cero.

4.3.1. 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 solar 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 solar que posee la zona, contribuyendo 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.

El Plan prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 37 GW solar fotovoltaica. En este sentido establece entre sus objetivos alcanzar los 36.882 MW de potencia solar fotovoltaica para 2030 (actualmente están instalados 8.409 MW) y alcanzar una producción de electricidad de 157 GWh (la producción actual es de unos 113 GWh), objetivos para los que se debe seguir trabajando. Por tanto, la no ejecución del proyecto PFV Los Gigantes implicaría renunciar a una potencia solar fotovoltaica instalada de 18,7 MWn.

Establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42% del consumo de energía final en España, en sincronía con la Unión Europea, un 39,5% hasta llegar a los 33.386 ktep (kilotoneladas equivalentes de petróleo) de fuentes renovables, y el 74% de la producción.

En relación a la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático horizonte 2030, se ha configurado la estructura mediante Metas, para la consecución de las Metas se han establecido diferentes Rutas de Actuación, que se concretan y definen por las Acciones. Entre las rutas de actuación en Aragón, la Ruta 6 Promover las energías renovables se indica, 27^ª Fomento de la energía eólica, solar térmica, fotovoltaica, mini hidráulica, geotérmica, así como de las tecnologías del hidrógeno.

La implantación del proyecto fotovoltaico de hibridación Los Gigantes con una potencia nominal de 18,7 MWn permitiría alcanzar e incluso rebasar los objetivos asumidos en dicho plan autonómico.

A la hora de valorar la alternativa cero, se deben tener en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados, y la contribución que el proyecto puede realizar para alcanzarlos. La zona cuenta ya con gran parte de la infraestructura y capacidad para evacuar la energía generada.

Conviene no obviar por otra parte, el impacto social positivo que tendría la realización de un proyecto de estas características en la activación de la economía de la zona, tanto en su fase de construcción como de mantenimiento, con un aumento en la empleabilidad de empresas locales ya sea directa (empresas de obra civil, ingeniería, seguridad, etc.) o indirectamente (restauración, hostelería, etc.), algo que no ocurriría en caso de la alternativa 0.

Además, la Estrategia de Desarrollo Sostenible Nacional y aragonesa detalla en sus contenidos la necesidad del incremento en la producción de energía limpia y renovable. En este sentido, a nivel nacional, se menciona como objetivos en el apartado 3.2.A) "La estrategia para alcanzar un desarrollo sostenible en el sector energético se basa en un objetivo principal, reducir las emisiones a través de un mayor peso de las energías renovables

en el mix energético”.

A nivel autonómico el documento establece una serie de indicadores básicos como sistema de seguimiento de la estrategia para el cumplimiento de los diferentes objetivos de desarrollo sostenible, entre ellos el Objetivo 7 “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos” indica en su epígrafe 7.2 “Para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía”.

Asimismo, se debe mencionar la nueva Planificación de la Red de Transporte de Electricidad 2021-2026, vinculante para Red Eléctrica, aprobada con fecha de 21 de marzo de 2022. Con una inversión de 6.964 millones de euros, esta nueva Planificación es un instrumento estratégico con el que se desarrollarán las infraestructuras necesarias para que España siga gozando de un suministro de electricidad con altos niveles de calidad y continúe avanzando en la descarbonización de su modelo energético y en su lucha contra el cambio climático. En este sentido, las actuaciones que recoge la Planificación dimensionarán y prepararán la red de transporte en los próximos años para que sea capaz de conectar e integrar un nuevo contingente de generación renovable al ritmo que marca el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y ponerlo así a disposición de los consumidores. Gracias al desarrollo de estas infraestructuras, se estima que en 2026 la energía renovable alcanzará una participación del 67% en el mix de producción eléctrica nacional y permitirá reducir las emisiones de CO₂ eq un 66% con respecto a las registradas en 2019 (año previo a la pandemia), siempre y cuando se cumplan las previsiones del PNIEC y la ejecución completa de esta Planificación.

Por último, la Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación menciona como oportunidades de crecimiento para las zonas escasamente pobladas y las regiones con baja densidad de población el “potencial para la producción de energías renovables (por ejemplo, energía solar, geotérmica, eólica y de la biomasa) lo que compensa la huella negativa de los grandes centros urbanos”.

A la hora de valorar la alternativa cero, se deben tener en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética y de desarrollo mencionados, y la contribución que la planta solar puede realizar para alcanzarlos. En el caso del proyecto de la PFV Los Gigantes, con una potencia nominal de 18,7 MW, lo que evitaría la emisión a la atmósfera de unas 22.403 Tn anuales de CO₂.

Teniendo en cuenta estos hechos, se considera conveniente **desestimar la alternativa cero o de no ejecución del proyecto**, ya que la puesta en marcha de la planta contribuirá a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático horizonte 2030, como por el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2021-2030 y contribuir al cumplimiento de las previsiones del PNIEC.

4.3.2. Requisitos de emplazamiento para la planta fotovoltaica

Para la elección del emplazamiento para la planta fotovoltaica se han estudiado diferentes opciones teniendo en cuenta criterios ambientales y técnicos. Los criterios ambientales y técnicos considerados han sido los siguientes:

- **Recurso solar:** Dado que es el recurso utilizado para la producción de energía de la planta, este tiene que registrar unos valores altos. La zona de instalación de los paneles fotovoltaicos tiene un valor de radiación media de 40.128 MWh/año.
- **Orientación:** se ha seleccionado un lugar en el que la orientación y exposición al sol son las idóneas para obtener el mayor rendimiento de las plantas.
- **Presencia de sombras actuales y potenciales futuras.** Es conveniente evitar cualquier sombra que dificultaría o imposibilitaría el correcto funcionamiento de la planta.
- **Facilidad de accesos** hacia y en el emplazamiento: se selecciona una zona de fácil acceso por vías de comunicación existentes y minimizar así la intervención en los accesos. En este caso el acceso a las instalaciones se realiza desde la carretera A-2306 que comunica los municipios de Moyuela y Blesa, por el desvío del camino existente cercano aproximado al PK 13,5.

- **Tipología del terreno:** Es necesario que el terreno sea netamente llano o fácilmente nivelable sin necesidad de generar taludes o desmontes, y evitando suelos con relleno o excesiva rocosidad que afecte la realización de las cimentaciones.
- **Zona agrícola:** debido a la elevada ocupación que tiene una planta fotovoltaica se prioriza siempre la ocupación sobre cultivos agrícolas tanto por su orografía más llana como por la menor afección ambiental sobre la vegetación natural.
- **Características ambientales de la zona:** la selección del emplazamiento para la planta fotovoltaica se ha realizado teniendo en cuenta criterios ambientales como evitar las afecciones sobre Espacios Protegidos, minimizar la afección sobre la vegetación natural, hábitat de interés comunitario, así como áreas con posible presencia de flora y fauna protegida, minimizar las afecciones sobre cauces y masas de agua, evitar la generación de grandes movimientos de tierra, evitar la afección sobre elementos constituyentes del patrimonio cultural y alejar la planta de los núcleos habitados.
- **Zona de escaso valor ambiental:** las plantas fotovoltaicas presentan una alta ocupación del espacio. Por ello, se prioriza la selección de la ubicación en zonas donde la afección a flora, hábitats y fauna sea la menor posible, ya que resulta necesario liberar el área de vegetación existente.
- **Nivel freático e inundabilidad.** Se evitarán zonas con nivel freático alto y riesgo de inundabilidad que pudieran provocar daños a la instalación durante períodos de grandes lluvias.
- **Facilidad para la evacuación de energía.** Resulta conveniente que estas instalaciones se sitúen cercanas a subestación eléctrica colectora para minimizar la longitud del trazado y accesos.
- **Aspectos urbanísticos.** Es necesaria la consulta de la normativa urbanística municipal, la cual es clave, pues en ella se establecen los actos de aprovechamiento permitidos en suelo rústico.
- **Recuperabilidad del terreno.** Todas las plantas fotovoltaicas tienen una vida útil, una vez finalice ésta, la planta ha de ser desmantelada y los terrenos deben volver a su situación inicial; por ello siempre será más adecuado y menos costoso seleccionar terrenos suaves, ocupados por eriales o cultivos.

Todas estas premisas han sido consideradas en la selección del emplazamiento óptimo, para el cual se han barajado varias ubicaciones posibles.

Es reseñable, la limitación existente a la hora de seleccionar emplazamientos para las alternativas, puesto que al disponer de permisos de acceso y conexión ya otorgados, y según el Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, en el que se cita lo siguiente en su **Anexo II** "Criterios para considerar que una instalación de generación de electricidad es la misma a efectos de los permisos de acceso y conexión concedidos o solicitados":

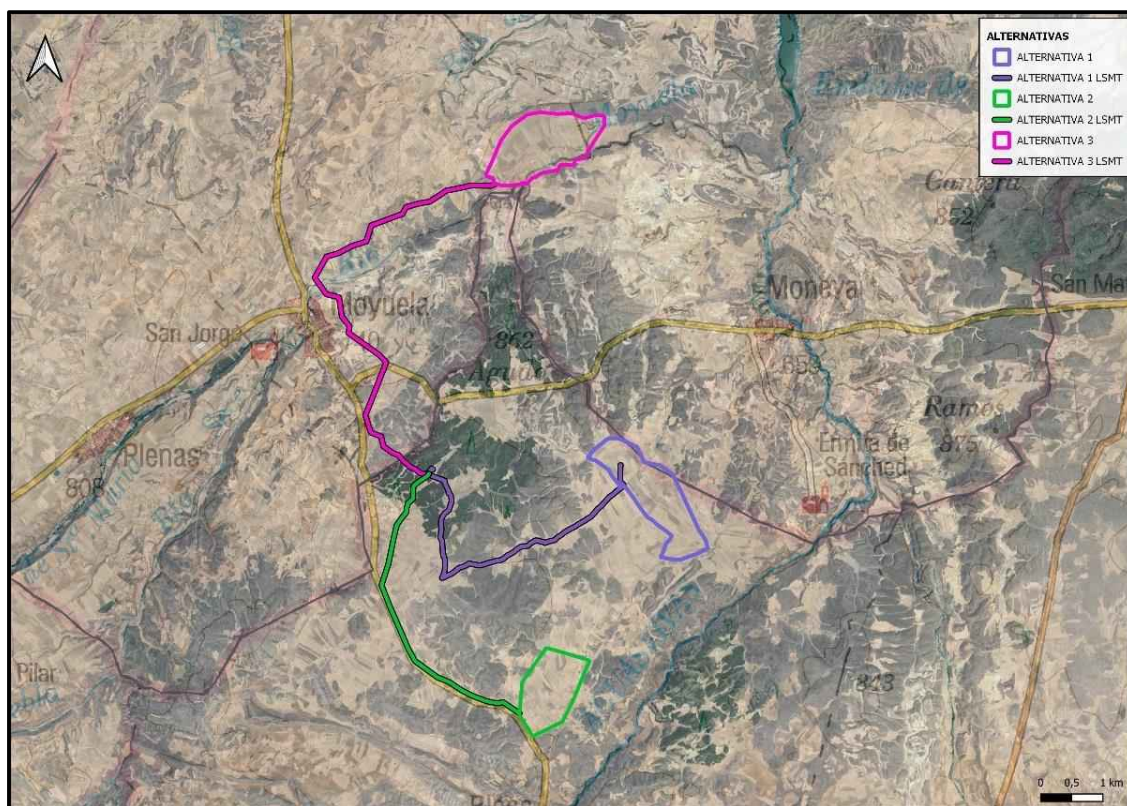
"1. A efectos de la concesión de los permisos de acceso y conexión solicitados y de la vigencia de los permisos de acceso y conexión ya otorgados, se considerará que una instalación de generación de electricidad es la misma que otra que ya hubiese solicitado u obtenido los permisos de acceso y conexión, si no se modifica ninguna de las siguientes características:

(...) c) Movilidad 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".

4.3.3. Alternativas de ubicación propuestas

Atendiendo a las limitaciones descritas anteriormente y teniendo en cuenta la limitación geográfica existente a un radio de 10 km y la escasa superficie disponible en relación al resto de proyectos planificados en la zona, la ubicación de las alternativas fuera de zonas incluidas dentro de áreas críticas de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y de las áreas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón se han considerado tres alternativas de ubicación para el presente proyecto.

La primera de las alternativas se ubica en los TT.MM. de Blesa y Moneva. Para la segunda de las alternativas, se plantea una poligonal situada íntegramente en el T.M de Blesa. Como tercera alternativa, se plantea una poligonal situada en los TT.MM. de Moyuela, Azuara y Moneva.



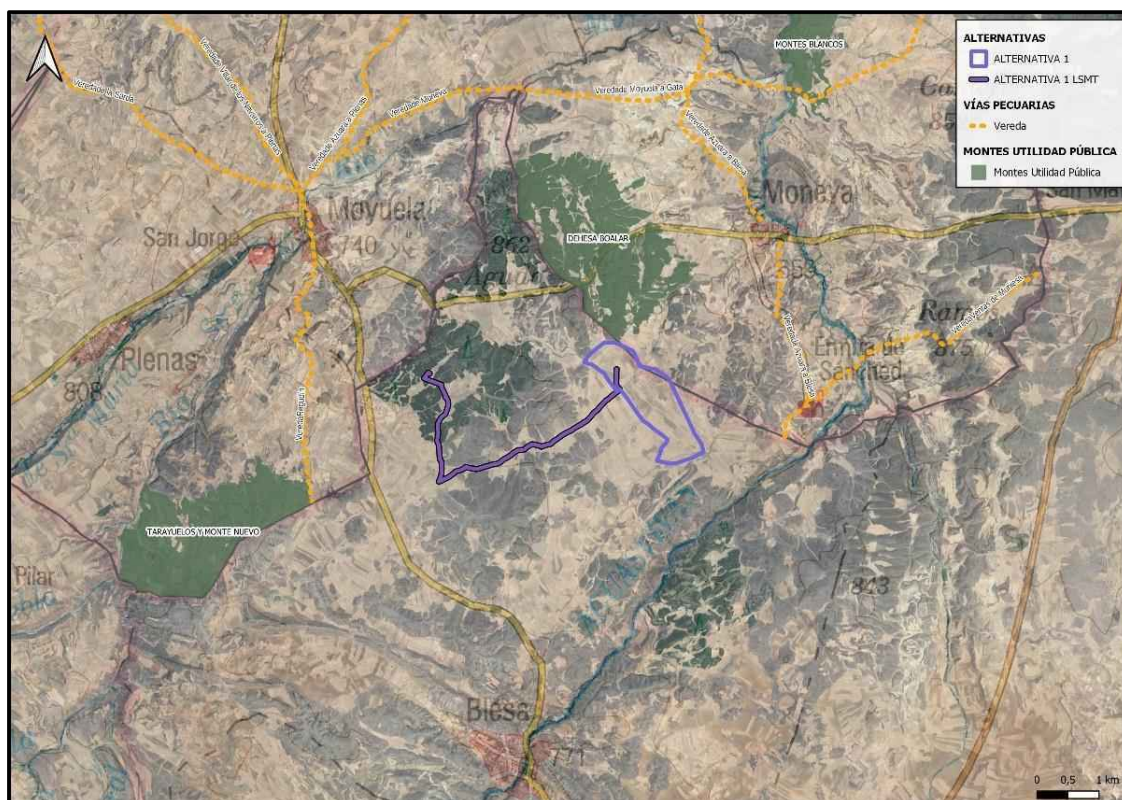
Alternativas de emplazamiento propuestas sobre topográfico. Fuente: IGN.

4.3.3.1. Alternativa 1 planta fotovoltaica

La alternativa 1 del proyecto se ubica entre los términos municipales de Blesa y Moneva, su poligonal (139,26 ha) se ubica predominante sobre terrenos agrícolas, rodeada de zonas de matorral de porte bajo y próxima un pinar localizado en la poligonal del parque eólico Los Gigantes con la que hibridará, situado a 1,5 km al oeste de la alternativa.

La poligonal se encuentra a 4,5 km al sureste del núcleo de población de Moyuela y a 2,7 km al suroeste del núcleo de población de Moneva. Las vías de comunicación más cercanas son la CV-821 a 1 km al norte de la poligonal y la A-2306 a 3,7 km al oeste. La vereda de *Azuara a Blesa* y la vereda *Ventas de Muniesa* se encuentran a 1,3 km y 2 km al este de la poligonal.

El Monte de Utilidad Pública *Dehesa Boalar* se encuentra limítrofe con la zona norte de la poligonal de la alternativa 1.



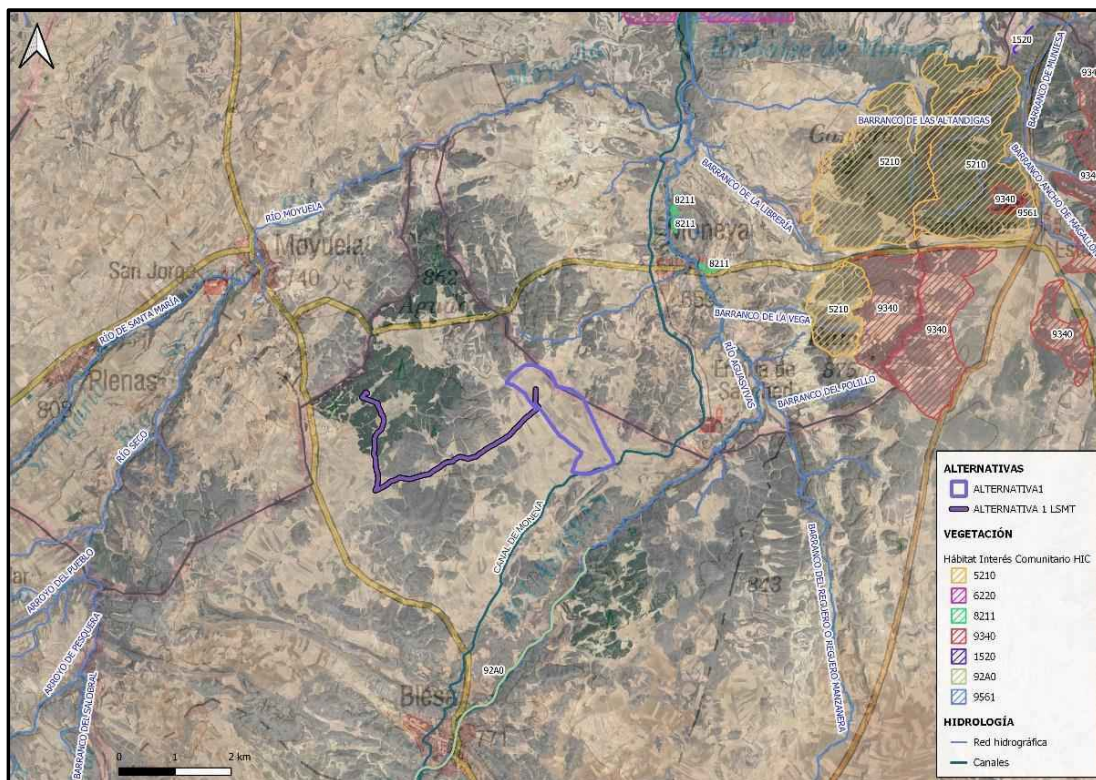
Alternativa 1 propuesta y Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias. Fuente: IGN e IDE Aragón.

La alternativa 1 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD.

El río *Aguasvivas* discurre a aproximadamente 1 km al sur de la alternativa, así como una de sus derivaciones innominadas discurre a aproximadamente 500 m al norte de la poligonal. Esta alternativa se encuentra colindante al canal de *Moneva* en su extremo sur de la poligonal.

La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 1 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en la poligonal de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* ubicado a unos 1,4 km al sur.



Alternativa 1 propuesta, red hidrográfica e HIC. Fuente: IGN e IDE Aragón.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 1 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 9,8 km al sureste y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 11,3 km al sureste.

Por otro lado, la poligonal de esta alternativa se encuentra rodeada al oeste, sur y sureste por el espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.



Alternativa 1 propuesta, Red Natura 2000 y otros Espacios protegidos. Fuente: IGN e

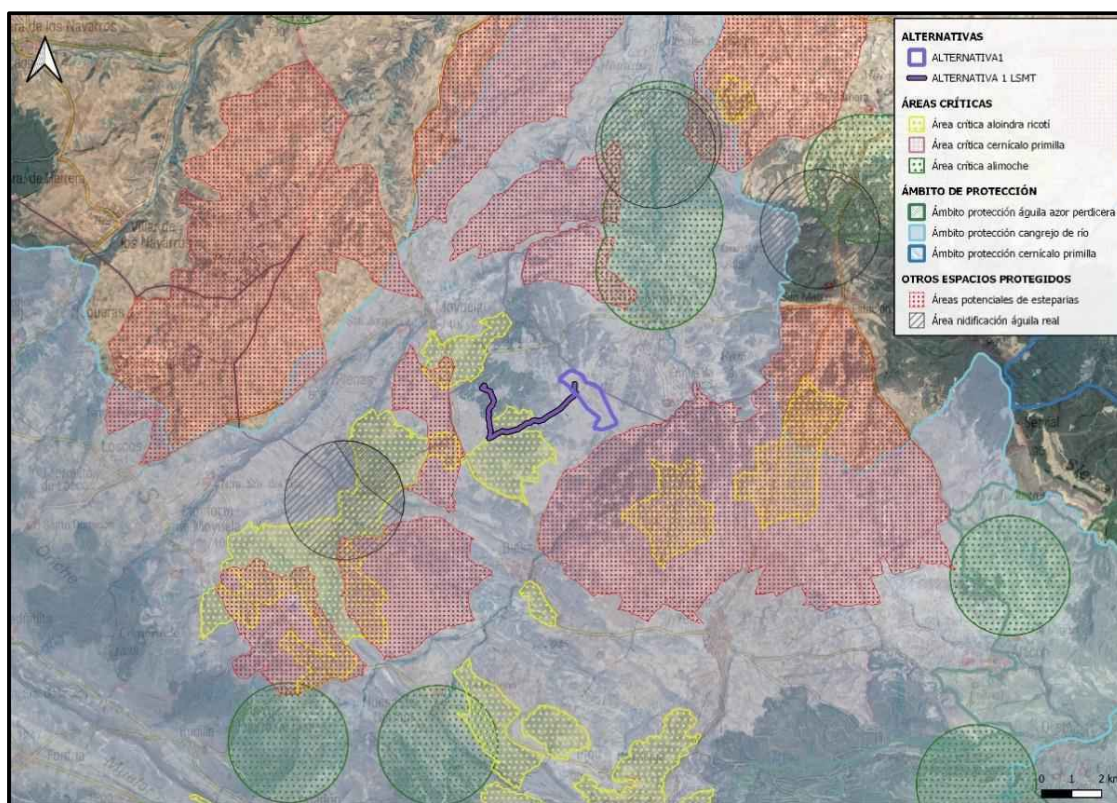
IDEAragón.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la poligonal de la alternativa 1 y su entorno. También se encuentra un área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) aproximadamente a 1,5 km al suroeste de la alternativa, otra a 1,6 km al sureste y otra más a 2,4 km al noroeste.

Por otro lado, la alternativa se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, ubicándose estas a 2,5 km al noreste, a 0,3 km al sur y a 4 km al oeste.

A una distancia de 6,5 km al suroeste de la implantación de la alternativa 1 se encuentra un área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 7,8 km al noreste de la poligonal de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa 13,4 a km.

Por último, a unos 2,3 km al noreste de la alternativa se encuentra el área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).



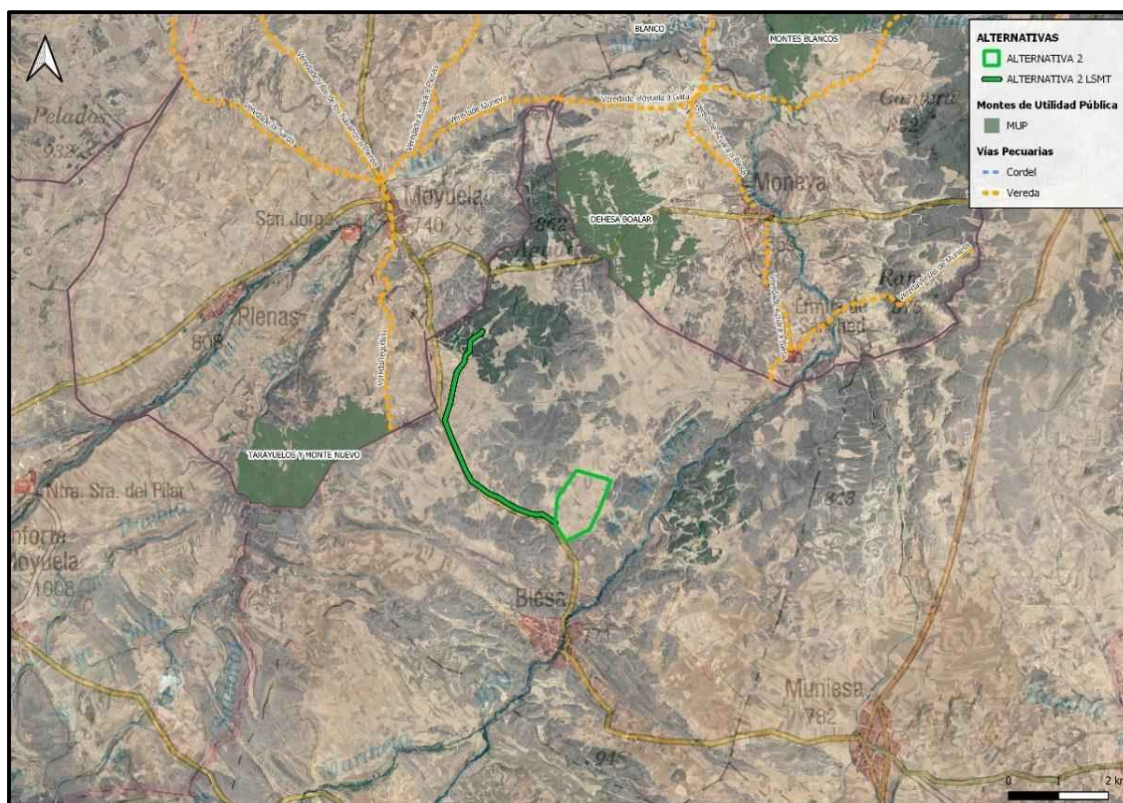
Alternativa 1 propuesta, Áreas críticas y Ámbitos de protección. Fuente: IGN e IDEAragón.

4.3.3.2. Alternativa 2 planta fotovoltaica

La alternativa 2 del proyecto se ubica en el término municipal de Blesa, su poligonal (98,4 ha) y se ubica predominante sobre terrenos agrícolas, rodeada de zonas de matorral de porte bajo.

La alternativa se encuentra a 1,8 km al norte del núcleo de población de Blesa. Las vías de comunicación más cercanas son la A-2306 con la que limita su poligonal y la CV-821 a 4,1 km al norte. La vereda de *Azuara a Blesa* y la vereda *Regudín* se encuentran a 3,7 km al noreste y 2 km al noroeste de la poligonal.

El Monte de Utilidad Pública *Tarayuelos* y *Monte Nuevo* se encuentran a 3,5 km al noroeste de la poligonal de la alternativa 2.



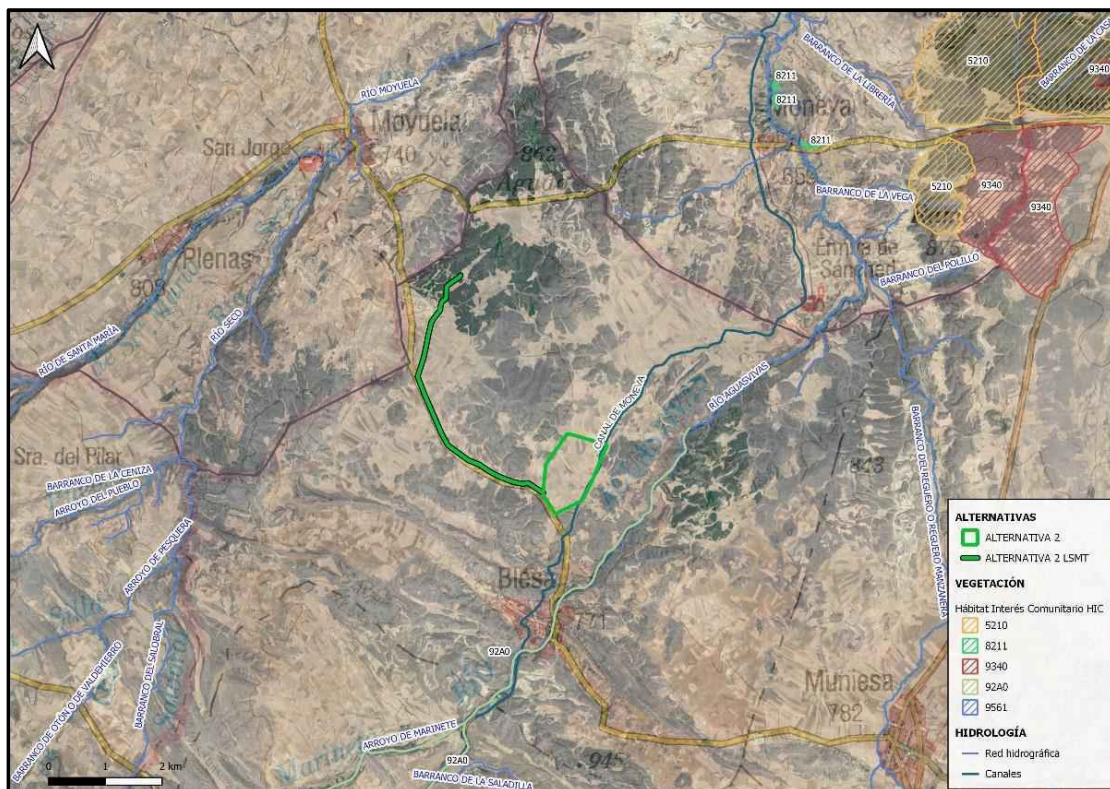
Alternativa 2 propuesta, Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias. Fuente: IGN e IDEARagón.

La alternativa 2 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD.

El río *Aguasvivas* discurre a aproximadamente 1 km al sureste de la alternativa. De igual manera que la anterior alternativa, el canal de *Moneva* colinda con el lado este de la alternativa.

La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 2 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos, a 1,3 km al este de la alternativa se encuentra un bosque de plantación de pino carrasco localizado.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en la poligonal de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* ubicado a aproximadamente 1 km al sur en su punto más cercano.



Alternativa 2 propuesta, red hidrográfica e HIC. Fuente: IGN e IDE Aragón.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 2 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 11,4 km al este y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 12,9 km al este. Por otro lado, la poligonal de esta alternativa se encuentra parcialmente sobre y rodeada por el espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa - Loscos - Anadón*.



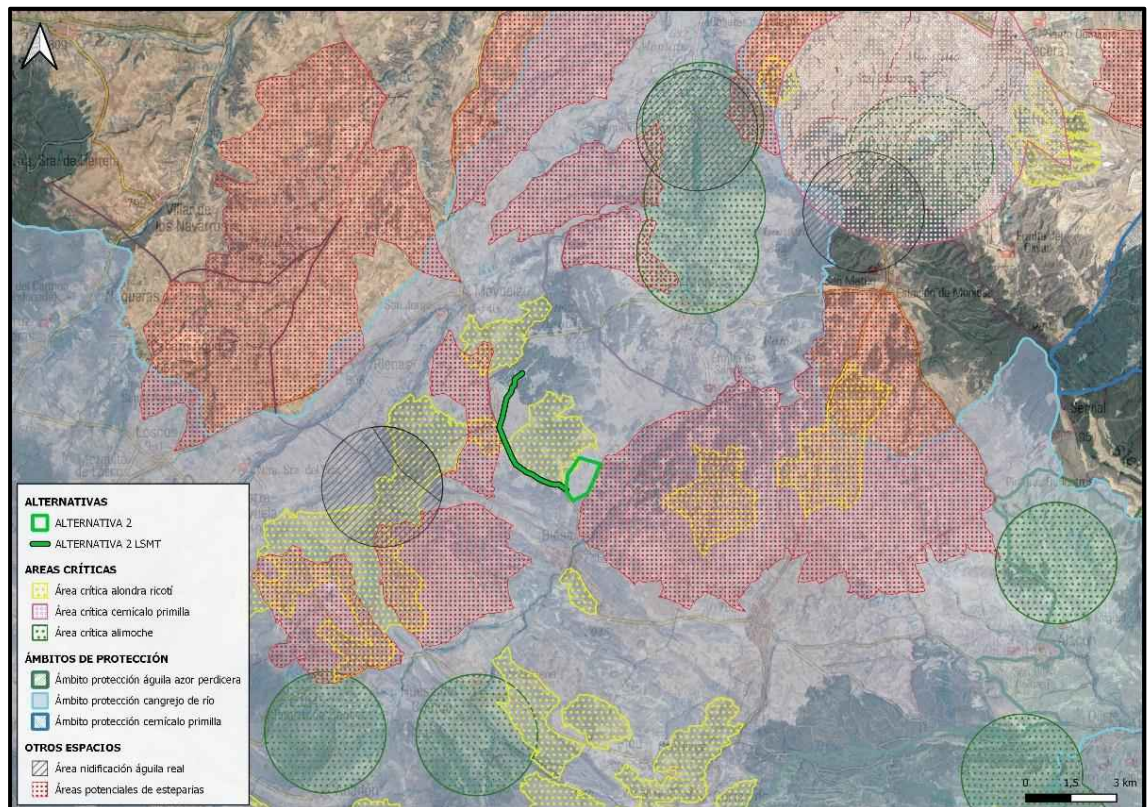
Alternativa 2 propuesta, Red Natura 2000 y otros Espacios protegidos. Fuente: IGN e IDE Aragón.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la poligonal de la alternativa 2 y su entorno. También se encuentra en su lateral oeste un área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), otra a 1,6 km al sureste y otra más a 2,2 km al sur y otra más a 2,5 km al este.

Por otro lado, la alternativa se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, ubicándose una de ellas limitando con el lateral este de la alternativa, otra a 2,1 km al suroeste y a 2,4 km al oeste.

A una distancia de 4,1 km al oeste de la implantación de la alternativa 2 se encuentra un área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 10,8 km al noreste de la poligonal de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa 15,3 a km.

Por último, a unos 5,6 km al noreste de la alternativa se encuentra un área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*) y otra más a 6,3 km al suroeste.



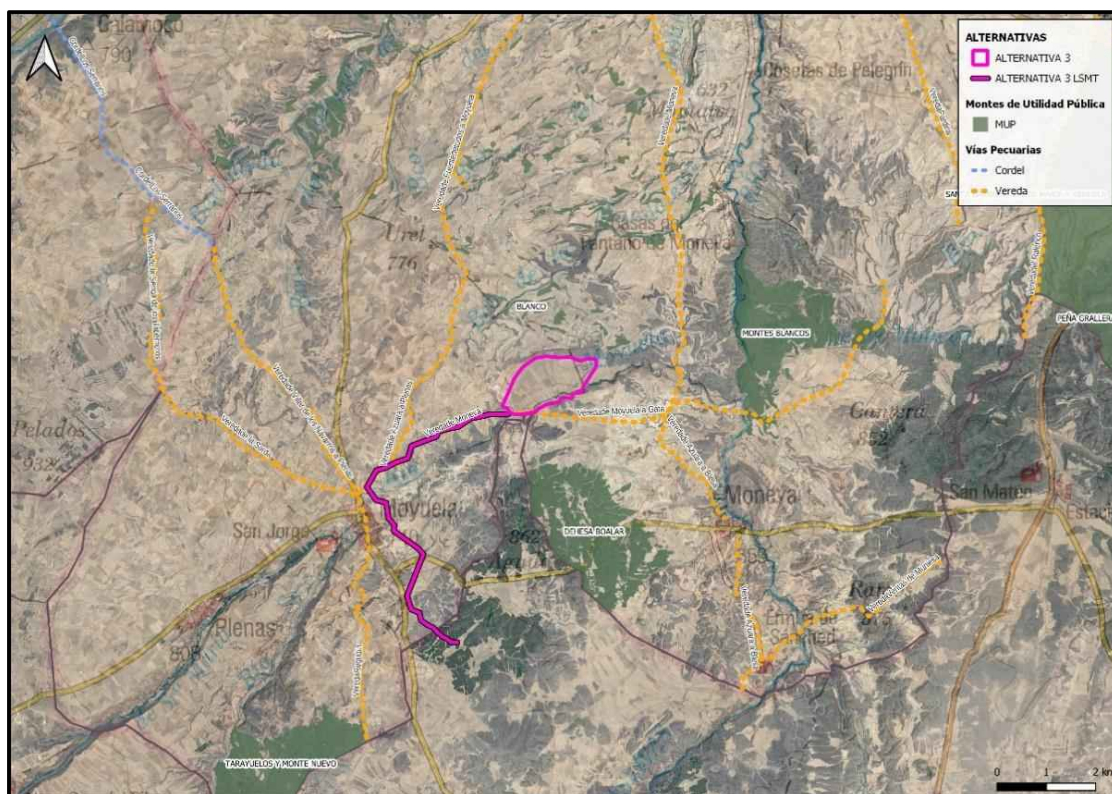
Alternativa 2 propuesta, Áreas críticas y Ámbitos de protección. Fuente: IGN e IDE Aragón.

4.3.3.3. Alternativa 3 planta fotovoltaica

La alternativa 3 del proyecto se ubica entre los términos municipales de Moyuela, Azuara y Moneva, su poligonal (142,4 ha) se ubica predominante sobre terrenos agrícolas, rodeada de zonas de matorral de porte bajo y pastizal.

La poligonal se encuentra a 3,5 km al noreste del núcleo de población de Moyuela y a 3,9 km al noroeste del núcleo de población de Moneva, el embalse de Moneva se ubica a 2,8 km al este.

Las vías de comunicación más cercanas son la CV-821 a 2,8 km al sur de la poligonal, la CV-965 a 3,6 km al suroeste y la A-2306 a 3,4 km al oeste. Las veredas de Moneva y de Moyuela a Gata se unen en el extremo sur de la alternativa, la vereda de Azuara a Plenas se encuentra a 1,7 km al oeste y la vereda Ventas de Moneva se encuentra a 1,6 km al este de la poligonal. El Monte de Utilidad Pública Blanco se encuentra limítrofe con la zona este de la poligonal de la alternativa 3 y la rodea por el norte con manchas dispersas. El Monte de Utilidad Pública Dehesa de Boalar se localiza a 1 km al sur de la poligonal.



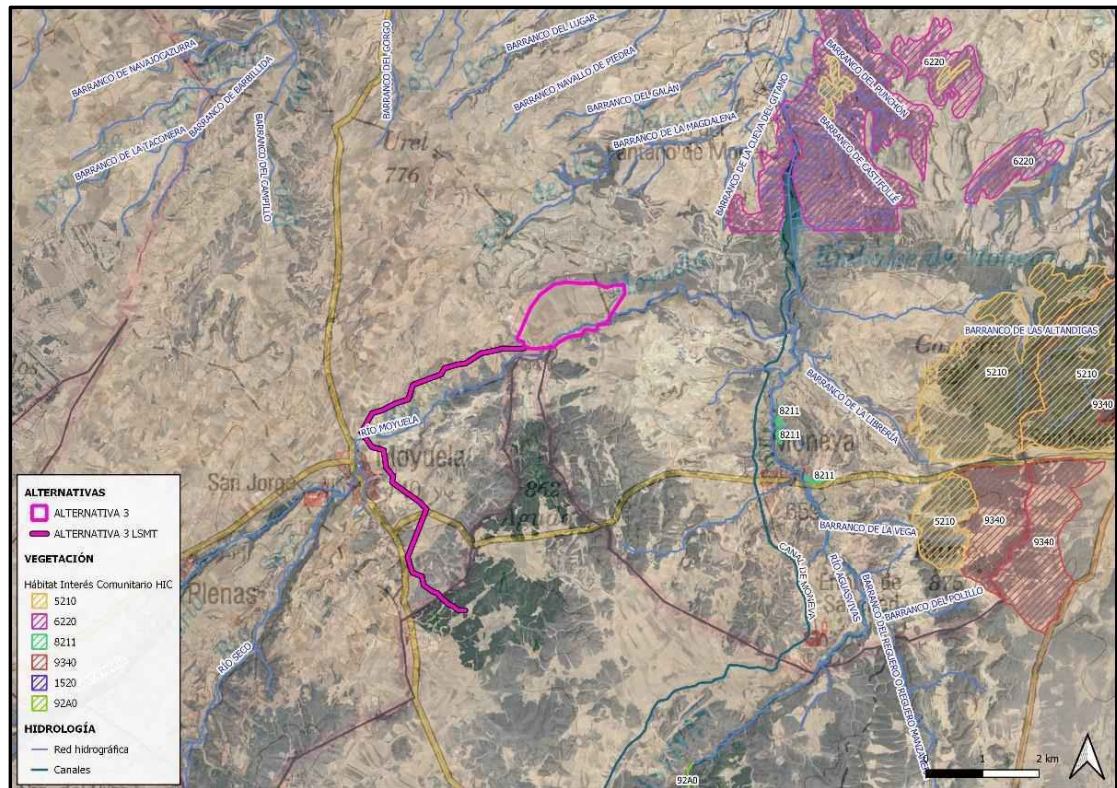
Alternativa 3 propuesta, Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias. Fuente: IGN e IDE Aragón.

La alternativa 3 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD, sin embargo, se encuentra también una zona de índice de sensibilidad máximo asociado al río *Moyuela*, que discurre por el lateral sureste de la poligonal.

Como se ha indicado en el párrafo anterior, el río *Moyuela* discurre dentro de la alternativa en el sureste de la poligonal. De igual manera, el barranco de la *Magdalena* transcurre a 1,3 km al norte de la alternativa. El canal de *Moneva* y el río *Aguasvivas* se ubican a unos 2,8 km al este de la alternativa, aguas abajo del embalse de *Moneva*.

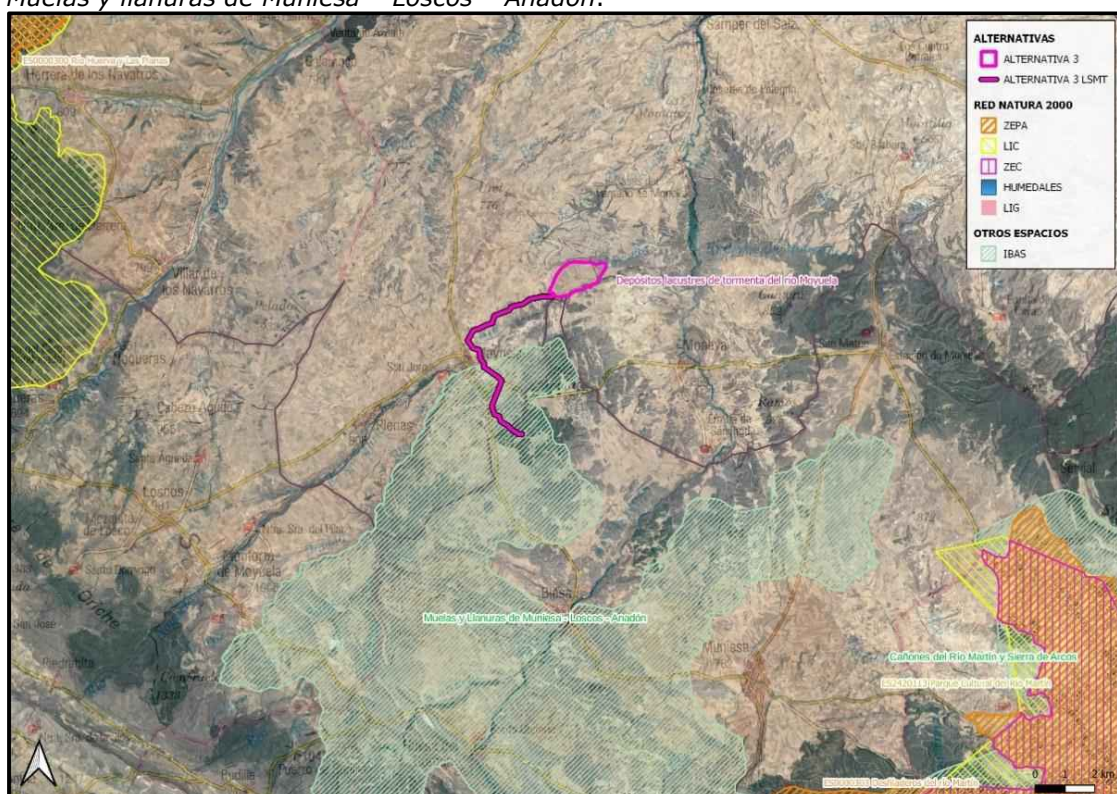
La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 3 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos, también aparece vegetación de ribera en el entorno del río *Moyuela*.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en la poligonal de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* ubicado junto al embalse de *Moneva* a 2,1 km al noreste de la alternativa y el HIC 8211 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica + *Melico-Saturejetum fruticosae* situado a 3,3 km al sureste.



Alternativa 3 propuesta, red hidrográfica e HIC. Fuente: IGN e IDEARagón.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 3 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 14,5 km al sureste, el LIC ES2430110 *Alto Huerva – Sierra de Herrera* a 14,9 al oeste, la ZEPA ES 0000300 *Río Huerva y Las Planas* a 18,6 km al noreste y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 15,7 km al sureste. Por otro lado, la poligonal de esta alternativa se encuentra a 1,3 km al norte del espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.



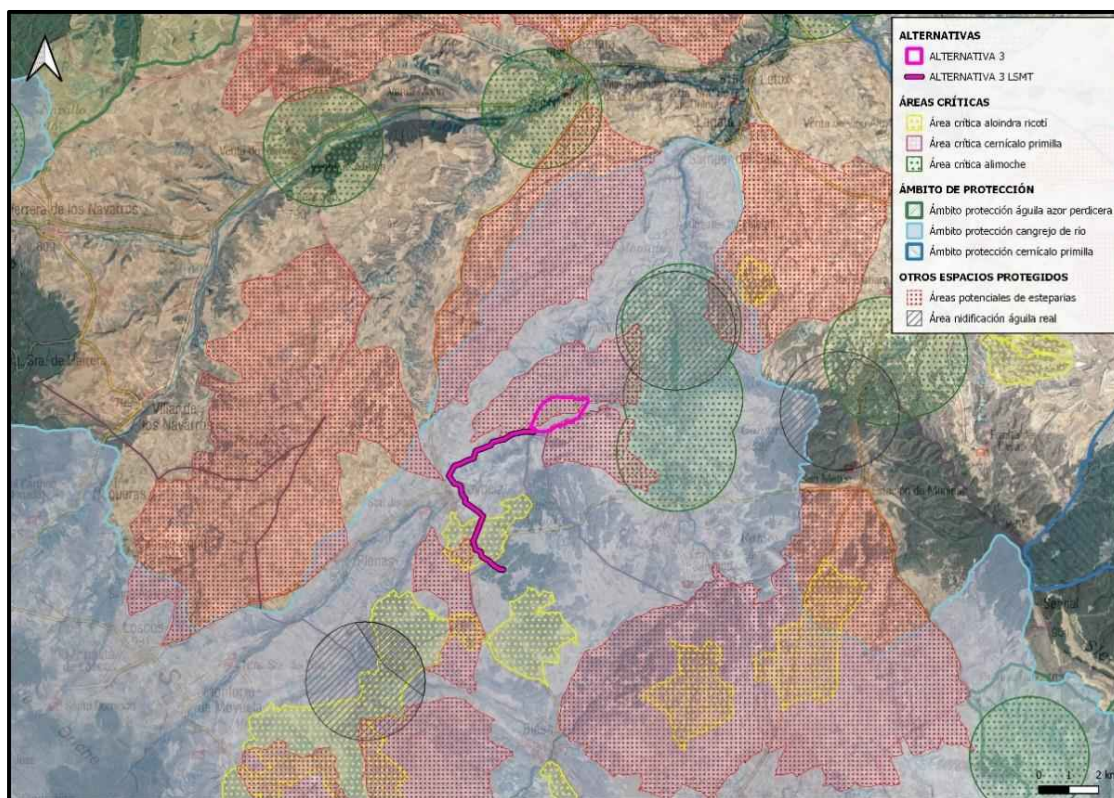
Alternativa 3 propuesta, Red Natura 2000 y otros Espacios protegidos. Fuente: IGN e IDE Aragón.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la poligonal de la alternativa 3 y su entorno. El área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) se encuentra aproximadamente a 2,1 km al suroeste de la alternativa, encontramos otra a 5,2 km al sur y otra más a 6,1 km al noreste.

Por otro lado, la alternativa se encuentra sobre dos zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón.

A una distancia de 1,7 km al noreste de la implantación de la alternativa 3 se encuentra un área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 6,2 km al este de la poligonal de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa a 15,5 km.

Por último, a unos 1,2 km al este de la alternativa se encuentra un área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).



Alternativa 3 propuesta, Áreas críticas y Ámbitos de protección. Fuente: IGN e IDE Aragón.

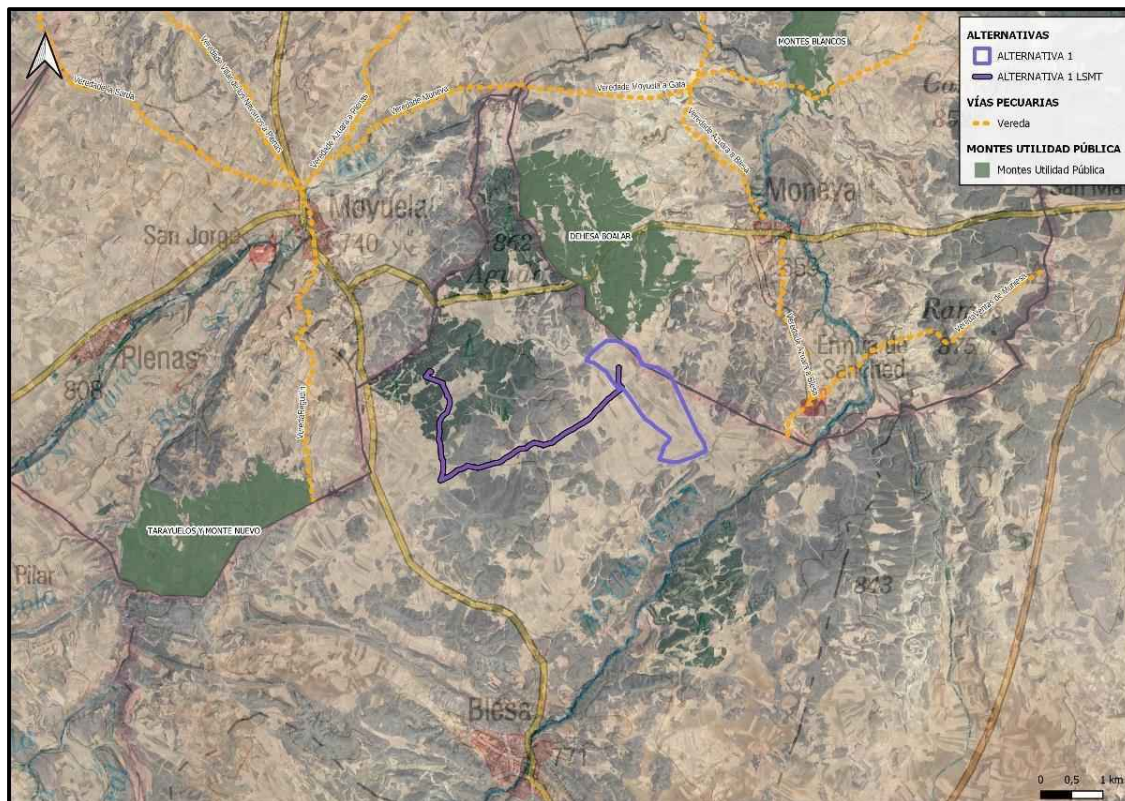
4.3.4. Alternativas de evacuación propuestas

4.3.4.1. Alternativa 1 de evacuación

La línea de evacuación propuesta para la alternativa 1 se trata de una línea subterránea de 5,5 km de longitud ubicada en el municipio de Blesa, este trazado busca minimizar la afección sobre zonas de vegetación natural y usos actuales del suelo, para ello se ha procurado seguir caminos o lindes ya existentes.

La traza se encuentra a 2,6 km al sureste del núcleo de población de Moyuela y a 4,9 km al este del núcleo de población de Plenas. Las vías de comunicación más cercanas son la CV-821 a 1,1 km al norte de la línea y la A-2306 a 1 km al oeste. La vereda de *Regudín*, la vereda de *Azuara a Blesa* y la vereda *Ventas de Muniesa* se encuentran a 1,8 km al oeste, 1,8 km al este y 2,3 km al este de la línea de evacuación.

El Monte de Utilidad Pública *Dehesa Boalar* se encuentra a 0,4 km al norte de la línea de la alternativa 1 y el MUP *Tarayuelos y Monte Nuevo* se ubica a 2 km al oeste del trazado.



Alternativa 1 de evacuación, Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias. Fuente: IGN e IDE Aragón.

La línea de evacuación de la alternativa 1 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD.

El río *Aguasvivas* discurre a aproximadamente 1,7 km al sur de la alternativa, así como una de sus derivaciones innominadas situada aproximadamente 900 m al norte de la línea. El río *Seco* discurre a unos 3,3 km al oeste, el río *Moyuela* pasa a 3,4 km al norte y el río de *Santa María* se ubica a aproximadamente a 3 km al norte. De igual manera, el canal de *Moneva* circula a aproximadamente a 360 al sur de la línea.

La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 1 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos, el trazado también atraviesa un bosque de plantación de pino carrasco en su tramo más cercano a la subestación.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en el trazado de la línea de evacuación de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* ubicado a unos 1,6 km al sur.

Alternativa 1 de evacuación, Red Natura 2000 y otros Espacios protegidos. Fuente: IGN e

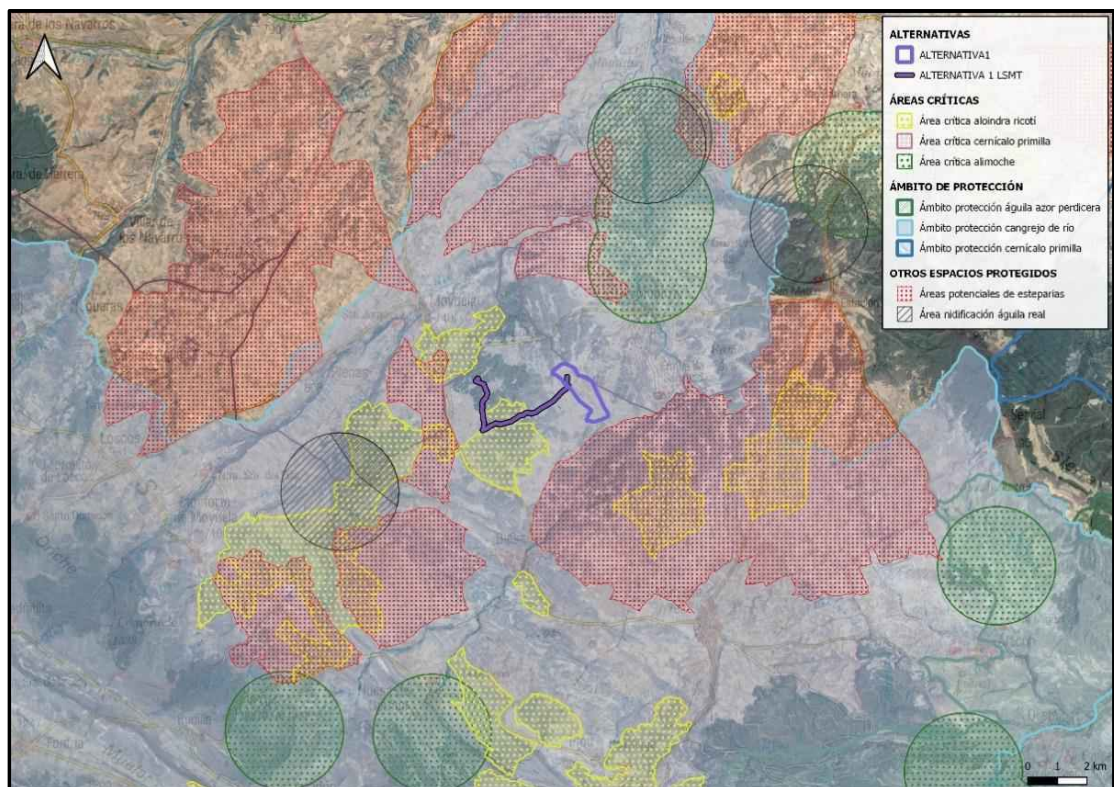
IDEAragón.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la línea de la alternativa 1 y su entorno. También atraviesa el área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y se ubica a aproximadamente 400 m al sur de otra.

Por otro lado, la alternativa se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, ubicándose estas a 1,1 km al oeste, 0,8 km al sur y 2,9 km al noreste.

A una distancia de 3,2 km al suroeste de la evacuación de la alternativa 1 se encuentra un área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 8,6 km al noreste de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa 14,4 a km.

Por último, a unos 2,6 km al noreste de la alternativa se encuentra un área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).



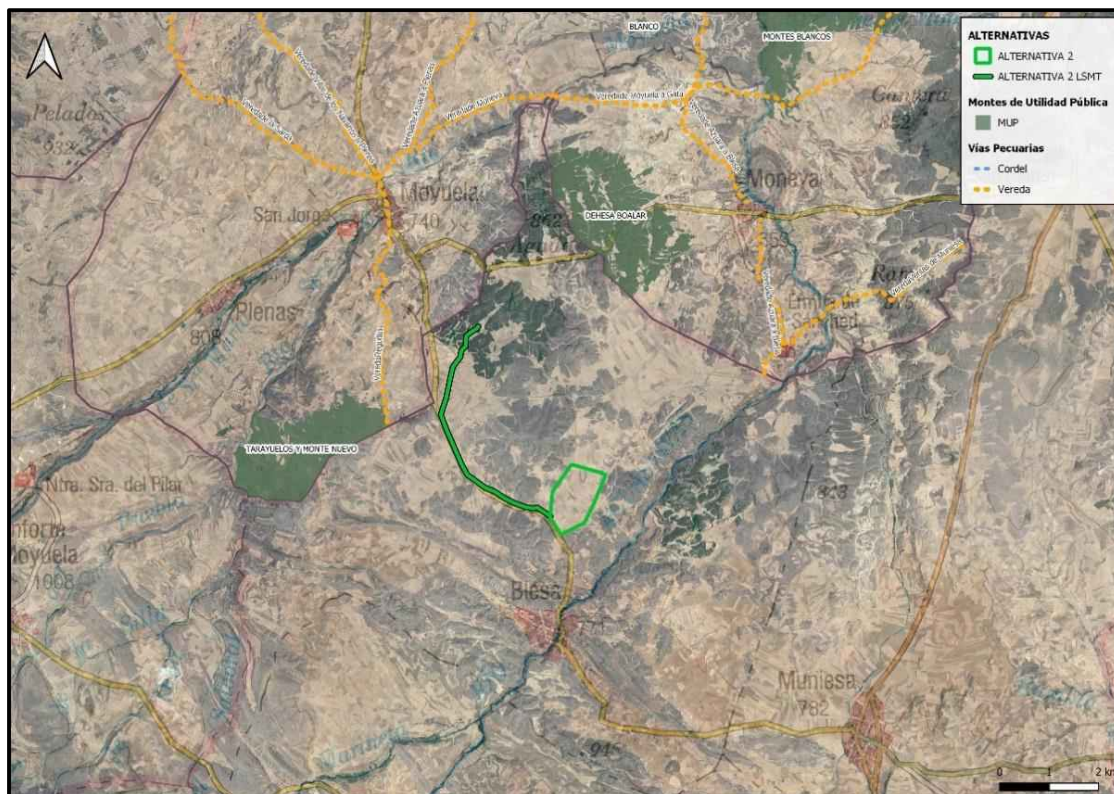
Alternativa 1 de evacuación, Áreas críticas y Ámbitos de protección. Fuente: IGN e IDEAragón.

4.3.4.2. Alternativa 2 de evacuación

La línea de evacuación propuesta para la alternativa 2 se trata de una línea subterránea de 5,3 km de longitud ubicada en el municipio de Blesa, este trazado busca minimizar la afección sobre zonas de vegetación natural y usos actuales del suelo, para ello se ha procurado seguir carreteras, caminos o lindes ya existentes.

La traza se encuentra a 2,7 km al sureste del núcleo de población de Moyuela y a 2,1 km al norte del núcleo de población de Blesa. Las vías de comunicación más cercanas son la A-2306, con la que comparte gran parte de su recorrido, la CV-821 a 1,1 km al norte de la línea. La vereda de *Regudín* se encuentra a 1,1 km al oeste de la línea de evacuación.

El Monte de Utilidad Pública *Dehesa Boalar* se encuentra a 2,7 km al noreste de la línea de la alternativa 2 y el MUP *Tarayuelos y Monte Nuevo* se ubica a 1,1 km al oeste del trazado.



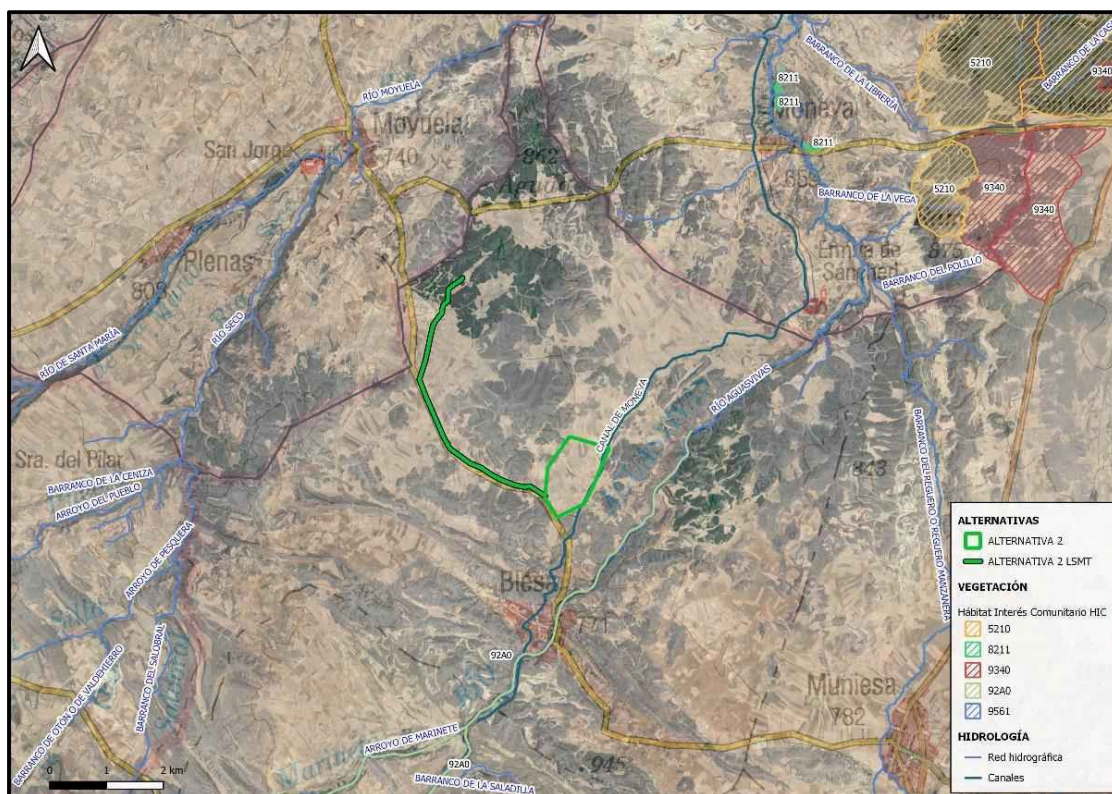
Alternativa 2 de evacuación, Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias. Fuente: IGN e IDE Aragón.

La línea de evacuación de la alternativa 2 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD.

El río *Aguasvivas* discurre a aproximadamente 1,5 km al sureste de la alternativa, el río *Seco* discurre a unos 3 km al oeste, el río *Moyuela* pasa a 3,1 km al norte y el río de *Santa María* se ubica a aproximadamente a 3 km al norte. De igual manera, el canal de *Moneva* circula a aproximadamente a 66 al sureste de la línea.

La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 2 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos, el trazado también atraviesa un bosque de plantación de pino carrasco en su tramo más cercano a la subestación.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en el trazado de la línea de evacuación de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* ubicado a unos 1,6 km al sureste.



Alternativa 2 de evacuación, red hidrográfica e HIC. Fuente: IGN e IDE Aragón.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 2 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 12,5 km al este y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 10,8 km al sureste. Por otro lado, esta alternativa discurre en prácticamente todo su trazado por el espacio IBA *Muelas y Llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.



Alternativa 2 de evacuación, Red Natura 2000 y otros Espacios protegidos. Fuente: IGN e

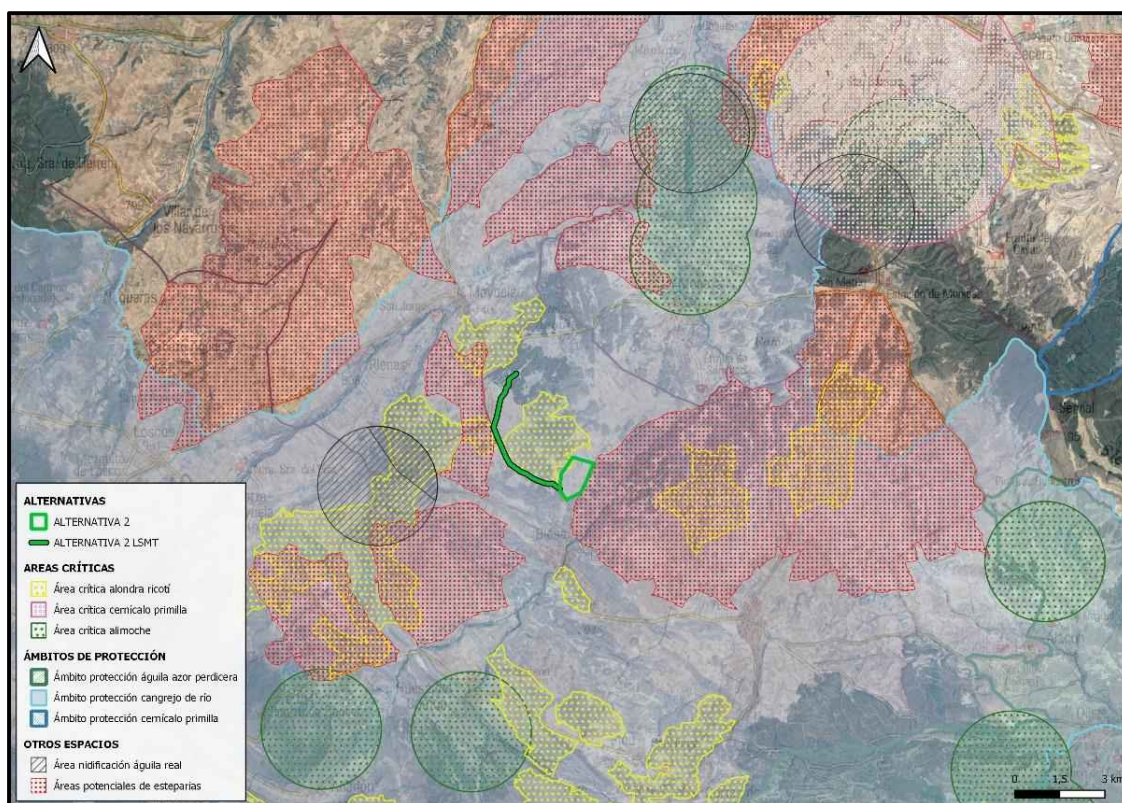
IDEAragón.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la línea de la alternativa 2 y su entorno. También atraviesa y colinda con un área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), se ubica a aproximadamente 400 m al sur de otra y a 3,2 km al oeste de una más.

Por otro lado, la alternativa se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, ubicándose una de ellas colindante con el trazado planteado, otra a 0,7 km al este y 1,7 km al suroeste.

A una distancia de 2,4 km al oeste de la evacuación de la alternativa 2 se encuentra un área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 11,0 km al noreste de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa a 16,5 km.

Por último, a unos 5 km al noreste y 6,6 km al suroeste de la alternativa se encuentra un área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).



Alternativa 2 de evacuación, Áreas críticas y Ámbitos de protección. Fuente: IGN e IDEAragón.

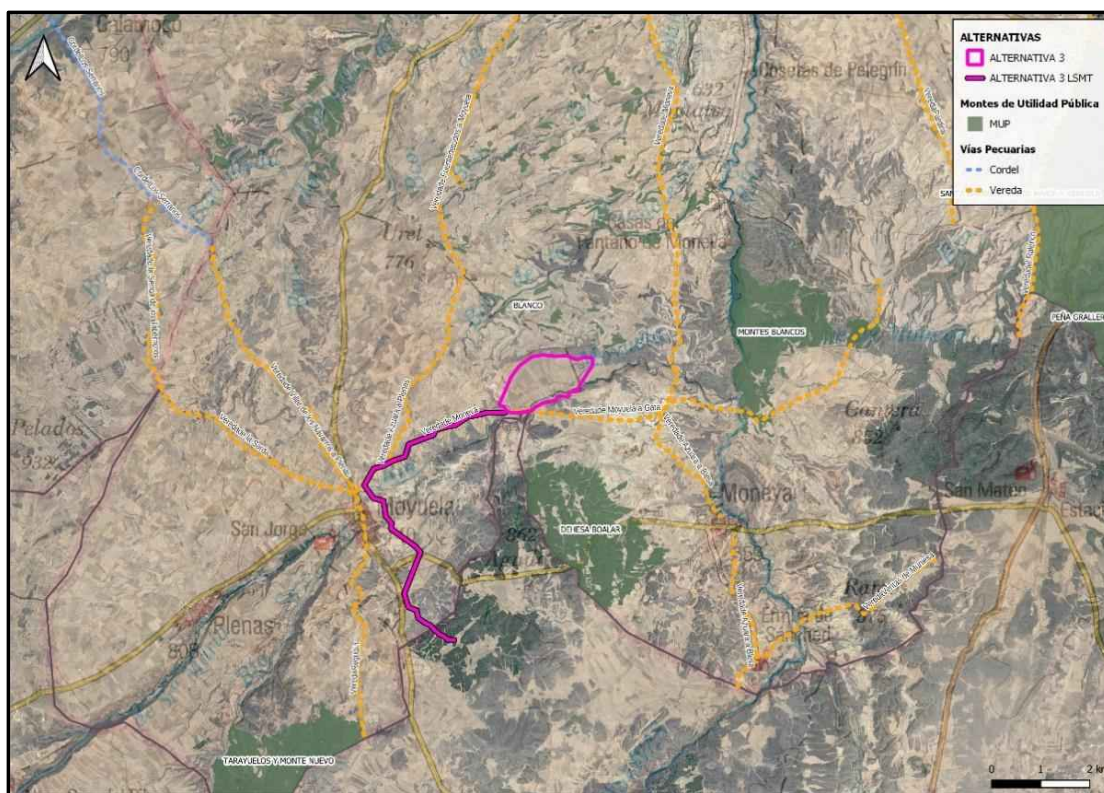
4.3.4.3. Alternativa 3 de evacuación

La línea de evacuación propuesta para la alternativa 3 se trata de una línea subterránea de 7,8 km de longitud ubicada en los municipios de Blesa y Moyuela, este trazado busca minimizar la afección sobre zonas de vegetación natural y usos actuales del suelo, para ello se ha procurado seguir caminos o lindes ya existentes.

La traza se encuentra a 2,6 km al este del núcleo de población de Moyuela y a 4 km al este del núcleo de población de Plenas. Las vías de comunicación más cercanas son la CV-821, con la que cruza, la A-2306, con la que discurre paralela en una parte de su trazado y la CV-965 ubicada a 0,5 km al oeste de la línea. La alternativa 3 cruza con la vereda de *Azuara a Plenas* y con la vereda de *Moneva*, se ubica a 178 m al este de la vereda de *Villar de los Navarros a Plenas* y a 1,1 km al este de la vereda de *Regudín*.

El Monte de Utilidad Pública *Dehesa Boalar* se encuentra a 1,2 km al sureste de la línea de la

alternativa 3 y el MUP *Tarayuelos y Monte Nuevo* se ubica a 2,3 km al suroeste del trazado.



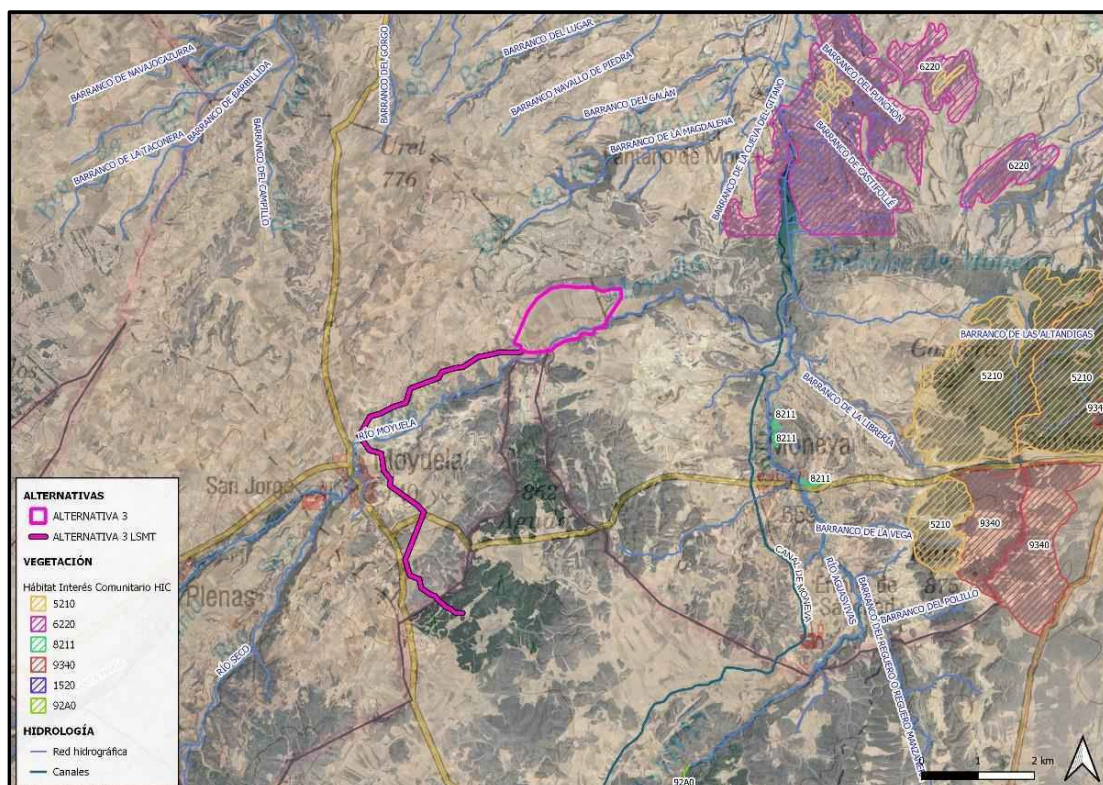
Alternativa 3 de evacuación, Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias. Fuente: IGN e IDEARagón.

La línea de evacuación de la alternativa 3 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD, sin embargo, se encuentra también una zona de índice de sensibilidad máximo asociado al río Moyuela, que cruza con la línea.

Como se ha indicado en el párrafo anterior, el río *Moyuela* cruza con la alternativa, el río *Seco* discurre a unos 0,9 km al oeste y el río de *Santa María* se ubica a aproximadamente a 0,9 km al oeste.

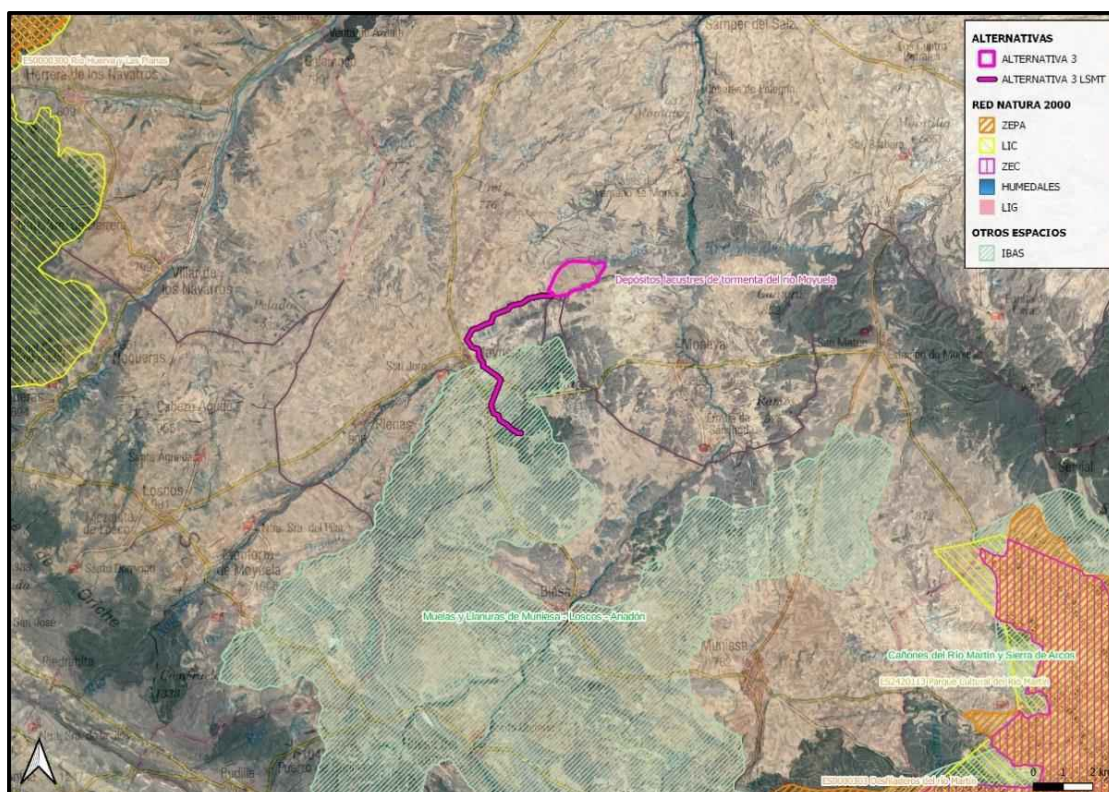
La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 3 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos, el trazado también atraviesa un bosque de plantación de pino carrasco en su tramo más cercano a la subestación.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en el trazado de la línea de evacuación de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* ubicado a unos 4,2 km al noreste.



Alternativa 3 de evacuación, red hidrográfica e HIC. Fuente: IGN e IDE Aragón.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 3 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 14,4 km al sureste, el LIC ES2430110 *Alto Huerva – Sierra de Herrera* a 12,1 km al oeste, la ZEPA ES 0000300 *Río Huerva y Las Planas* a 17,5 km al noroeste y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 14,7 km al sureste. Por otro lado, esta alternativa discurre en aproximadamente la mitad de su trazado por el espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.



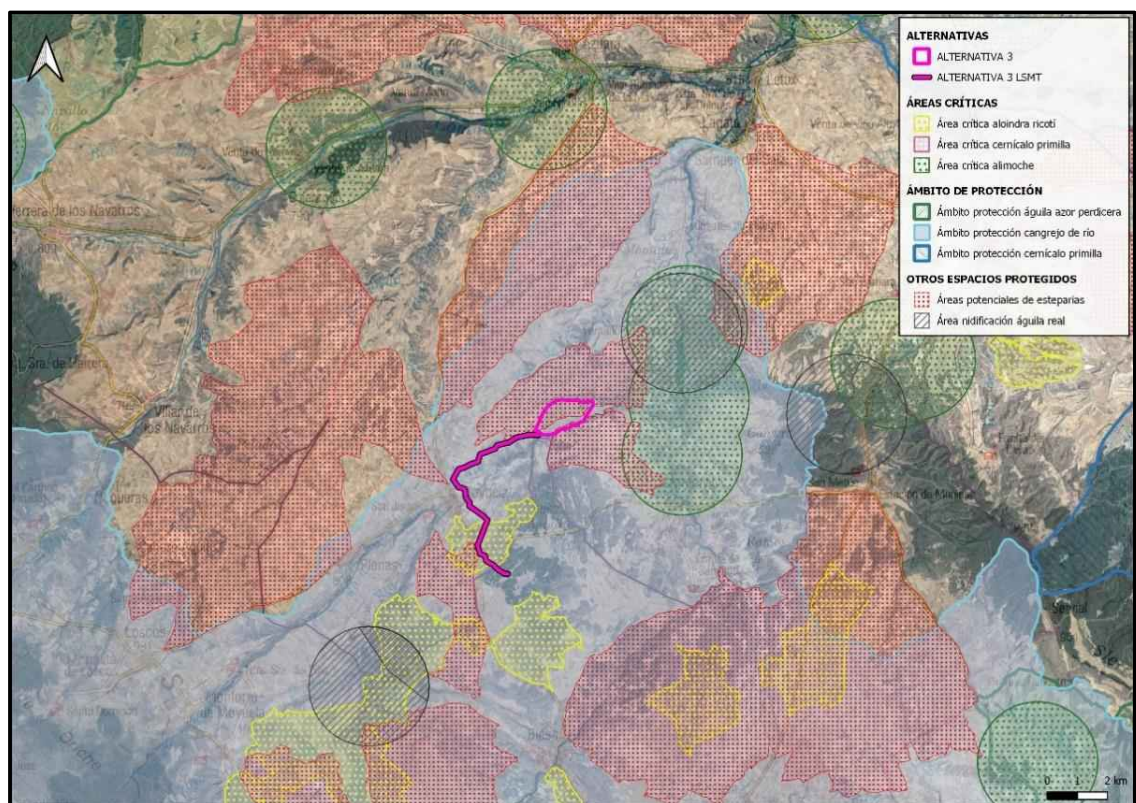
Alternativa 3 de evacuación, RN 2000 y otros Espacios protegidos. Fuente: IGN e IDE Aragón.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la línea de la alternativa 3 y su entorno. También atraviesa un área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y se ubica a aproximadamente 1 km al norte de otra.

Por otro lado, la alternativa se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, colinda con dos áreas, y se ubica a 203 m al este de otra, a 405 m al oeste de otra más y 1,5 km al norte.

A una distancia de 3,8 km al noroeste y 3,8 km al suroeste de la evacuación de la alternativa 3 se encuentran dos áreas de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 8,0 km al noreste de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa a 16,5 km.

Por último, a unos 2,8 km al este de la alternativa se encuentra un área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).



Alternativa 3 de evacuación, Áreas críticas y Ámbitos de protección. Fuente: IGN e IDE Aragón.

4.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para el estudio de los **potenciales impactos de cada alternativa para la ubicación de las poligonales**, 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 se hace 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:

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

A una mayor valoración de impacto, mayor afección sobre el medio, por lo que la mejor alternativa será la que obtenga un valor menor. En el caso de impactos de carácter positivo, el valor obtenido se ha multiplicado por -1. 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. En este punto, es necesario aclarar que, la jerarquización sólo se usa para distinguir alternativas con un mismo valor de magnitud. Si las alternativas poseen un valor de magnitud diferente, no es necesario emplear una jerarquización, por lo que se aplica el factor 1,00 para ambas.

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
Aire y Cambio Climático	10
Suelo y drenajes	8
Agua	10
Vegetación	9
Fauna	10
Espacios protegidos	10
Paisaje	10
Patrimonio	10
Usos suelo	8
Economía	9

Las matrices de valoración para cada una de las alternativas planteadas para la planta fotovoltaica de acuerdo a la metodología expuesta son las siguientes:

ALTERNATIVA 1

FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERARQ.	VALOR NUMÉRICO	VALORACIÓN IMPACTO
Ruido	10	3	1,02	3,06	30,60
Aire y Cambio Climático	10	3	1	3	30,00
Suelo y drenaje	8	3	1,02	3,06	24,48
Agua	10	3	1	3	30,00
Vegetación	9	3	1	3	27,00
Fauna	10	5	1	5	50,00
Espacios Protegidos	10	1	1,02	1,02	10,20
Paisaje	10	3	1	3	30,00
Patrimonio	10	1	1	10	10
Usos suelo	8	3	1,02	3,06	24,48
Economía	-9	5	1	5,10	-45
TOTAL					221,76

ALTERNATIVA 2

FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERARQ.	VALOR NUMÉRICO	VALORACIÓN IMPACTO
Ruido	10	3	1	3	30,00
Aire y Cambio Climático	10	3	1,02	3,06	30,60
Suelo y drenaje	8	3	1	3	24,00
Agua	10	3	1,02	3,06	30,00
Vegetación	9	3	1,03	3,03	27,27
Fauna	10	5	1,02	5,10	51,00
Espacios Protegidos	10	1	1,02	1,02	10,20
Paisaje	10	3	1,03	3,09	30,90
Patrimonio	10	1	1	1	10
Usos suelo	8	3	1	3	24,00
Economía	-9	5	1	5,15	-45
TOTAL					222,97

ALTERNATIVA 3

FACTOR	PESO	MAGNITUD	JERARQ.	VALOR NUMÉRICO	VALORACIÓN IMPACTO
Ruido	10	3	1,03	3	30,90
Aire y Cambio Climático	10	3	1	3	30,00
Suelo y drenaje	8	3	1,03	3,09	24,72
Agua	10	3	1,03	3,09	30,60
Vegetación	9	3	1,02	3,06	27,54
Fauna	10	5	1,03	5,15	51,50
Espacios Protegidos	10	1	1,03	1,03	10,30
Paisaje	10	3	1,02	3,06	30,60
Patrimonio	10	1	1	1	10
Usos suelo	8	3	1,03	3,03	24,24
Economía	-9	5	1	5	-45
TOTAL					225,4

Ruido: durante la fase de obras, las alternativas 1 y 3 no generarán afecciones sobre el nivel sonoro al estar situadas en lugares muy alejadas de las zonas habitadas más cercanas, siendo la alternativa 2 la más próxima a un núcleo de población. Por otra parte, las instalaciones fotovoltaicas pueden generar un efecto rechazo sobre las aves y fauna en general, tanto durante las obras, como por la emisión de ruidos o el aumento del trasiego de vehículos y

personas durante la fase de funcionamiento. Se considera que las tres alternativas provocarán afecciones similares ya que el movimiento de tierras esperado para todas ellas será muy parecido.

Aire y cambio climático: el mayor efecto apreciable será 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 durante la fase de obras. La magnitud se considera baja para ambas alternativas, al encontrarse las obras alejadas de zonas pobladas. Se considera la Alternativa 2 como menos favorable en la jerarquización por ser la más cercana a los núcleos de población.

Suelo y drenaje: la superficie ocupada en la Alternativa 3 es mayor que para el resto de alternativas. La red de drenajes es muy básica sin cauces destacados en todo el ámbito de estudio. La mayor proximidad de la Alternativa 3 a un cauce natural (río *Moyuela*) hace que las posibilidades de afección por escorrentía al cauce sean mayores. La afección para las alternativas 1 y 2 alternativas se considera muy parecida, siendo algo mayor para la alternativa 2 por compartir más superficie con el *canal de Moneva* que la alternativa 1.

Agua: la Alternativa 3 se encuentra atravesada por el río *Moyuela*, mientras que el resto de alternativas no afectan a cauces naturales. Por lo tanto, las Alternativa 1 y 2 se presentan como las más favorables atendiendo a este factor.

Vegetación: todas las alternativas emplazan sus poligonales sobre suelo predominantemente agrícola, siendo la alternativa 2 la que menor superficie ocupa y la alternativa 3 la que más. Sin embargo, la alternativa 2 es la que se ubica más cercana a zonas de vegetación catalogadas como HIC.

Fauna: la alternativa 2 se sitúa parcialmente sobre un área crítica de alondra ricotí y limita con una de las áreas preseleccionadas para formar parte del plan de recuperación de especies esteparias en Aragón. La alternativa 3 se ubica sobre dos áreas preseleccionadas para formar parte del plan de recuperación de especies esteparias en Aragón y próxima a un área crítica de alimoches. La alternativa 1 no se ubica directamente sobre ninguna de estas áreas, pero se encuentra próxima a una de las áreas preseleccionadas para formar parte del plan de recuperación de especies esteparias en Aragón y áreas críticas para la alondra ricotí. Todas las alternativas se encuentran dentro del ámbito de protección del cangrejo de río autóctono. Por lo tanto, la alternativa 1 se presenta como la más favorable, presentando una afección media, mientras que para el resto de alternativas la afección se considera alta.

Espacios Protegidos: la evaluación de los posibles efectos sobre los espacios protegidos o de interés se debe realizar a través de la afección sobre la vegetación, los hábitats de interés comunitario, la fauna y el medio perceptual que podrían generar efectos sobre estos espacios y los principales valores que pretenden preservar. Ninguna de las tres alternativas propuestas afecta de manera directa a espacios protegidos, siendo la alternativa 1 la más cercana a un espacio perteneciente a la Red Natura 2000 (LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* a 9,8 km). Por otro lado, respecto a espacios IBA, la alternativa 2 se emplaza parcialmente sobre el espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.

Paisaje: la visibilidad será mayor para la alternativa 2, debido a la mayor cercanía a zonas habitadas, seguido por la alternativa 3 por su mayor superficie planteada. La visibilidad del proyecto será más reducida para las alternativas 1 y 3, que para la alternativa 2 debido a que se sitúan más alejada de las vías de comunicación.

Patrimonio: las afecciones sobre patrimonio se valoran como bajas en las tres alternativas ya que no se producirán afecciones sobre yacimientos inventariados.

Usos del suelo: las afecciones sobre los usos del suelo se consideran similares para las tres alternativas, puesto que se ubican sobre terrenos de cultivo en secano. La alternativa 3 se considera más desfavorable atendiendo a este aspecto, puesto que supone una mayor superficie de ocupación.

Economía: tanto la construcción como la explotación y gestión de la planta tendrán repercusión de carácter positivo sobre la economía y el uso de servicios de la zona para ayuntamientos y propietarios. No obstante, la alternativa 3 ocupa terrenos en más municipios por lo que se considera más beneficiosa.



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

43 de/of 275

Entre las alternativas que suponen la ejecución del proyecto, **se considera como más favorable la denominada alternativa 1**, ya que, además de ser la alternativa que ha obtenido una valoración de impacto menor, **es la más favorable desde un punto de vista medioambiental**, principalmente por suponer menores afecciones sobre los principales factores estudiados.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La planta propuesta se configura como una hibridación del Parque eólico Los Gigantes (existente, compuesto por 6 aerogeneradores, de 21,6 MW de potencia) y así aumentar la capacidad de generación eléctrica, complementándose dichas instalaciones bajo el mismo permiso actualizado de acceso y conexión a red.

El parque eólico inicial Los Gigantes obtuvo Declaración de Impacto Ambiental compatible mediante Resolución de 5 de junio de 2019, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "Los Gigantes", de 21,6 MW, en los términos municipales de Blesa (Teruel) y Moyuela (Zaragoza), promovido por Enel Green Power España, S.L. (Número de Expte. INAGA 500201/01A/2018/07930), compatible y condicionada.

La conexión al punto de acceso de REE se realiza a través de la SE Cañaseca 30/220 KV; desde la que parte la LAAT 220 KV SE Cañaseca-SE Muniesa Promotores que conecta con la SET Muniesa Promotores, desde donde ya se conecta con la SE Muniesa 400 KV de REE. La LAT 220 kV SE Cañaseca-SE Muniesa Promotores se proyecta para evacuar la energía de los Parques Eólicos "Cañaseca", "Los Gigantes", "Pedregales", "Piedrahita" y "El Castillo". Esta línea 220 kV tiene una longitud de 10.995 m. Su origen se ubica en pórtico de la subestación del parque eólico "CAÑASECA" (coordenadas X= 676.210 Y= 4.552.742 / UTM ETRS89 Huso 30). Tras 2 alineaciones, en el apoyo 4 (coordenadas X= 675.867 Y= 4.552.019 / UTM ETRS89 Huso 30), se prevé la conexión o entronque con la línea Pedregales – Cañaseca.

El trazado continua prolongando la alineación 2-4, hasta llegar a un punto cercano a la carretera A-2306. Desde este punto discurre paralelamente a esta carretera manteniéndose en todo momento a más de 70m del borde de la calzada, por el paraje El Ragudín. Tras su apoyo 14 (coordenadas X= 678.017 Y= 4.548.892 / UTM ETRS89 Huso 30) abandona el corredor paralelo a la carretera A-2306 para atravesar el paraje El Campillo en una única alineación que cruza además el Río Aguasvivas. En el apoyo 22 (coordenadas X= 679.635 Y= 4.546.070 / UTM ETRS89 Huso 30) inicia una última alineación, en dirección suroeste, hacia la subestación "MUNIESA PROMOTORES" en la que la línea finaliza en pórtico (coordenadas X= 681.467 Y= 4.544.588 / UTM ETRS89 Huso 30).

Enel Green Power España, S.L., ha decidido hibridar dicho parque eólico mediante una planta fotovoltaica (objeto de este proyecto) de 18,705 MVA de potencia instalada y aumentar la capacidad de generación eléctrica, complementándose dichas instalaciones bajo el mismo permiso actualizado de acceso y conexión a red.

La superficie ocupada por la superficie de captación solar asociado parque solar fotovoltaico LOS GIGANTES estará vallada perimetralmente, formada por 3 subcampos, 3 centros de transformación (CT), además de zonas de ocupación temporal durante las obras para acopio de materiales que a su vez constituye una zona de reserva y albergará placas fotovoltaicas. Para el acceso a los CT se dispondrán de nuevos caminos perimetrales, así como la evacuación a SET Cañaseca 220/30 kV existente se realizará a través de una red subterránea 30 kV.

Las superficies de ocupación se definen en la siguiente tabla:

	SUPERFICIE
Poligonal	139,261 ha
Superficie vallada poligonal	48,96 ha
Superficie ocupación paneles fotovoltaicos	9,7034 ha
Centros de Transformación (CT)	0,0048 ha
Zona de acopios/superficie adicional para placas	2,0511 ha

5.1. LOCALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La planta constará de una potencia instalada de 18,705 MW y una potencia de 20,076 MWp. Dicha planta fotovoltaica se encontrará en funcionamiento en régimen de hibridación junto el parque eólico "LOS GIGANTES", propiedad del mismo titular.

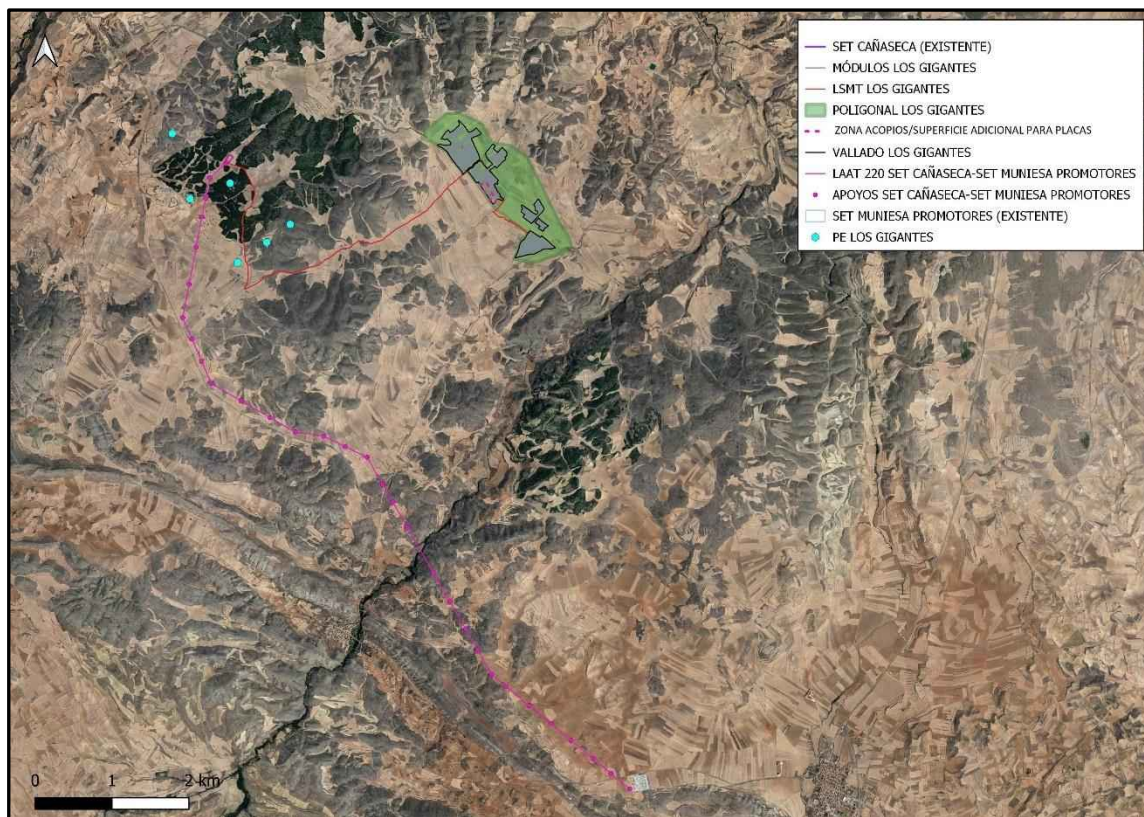
Consistirá en la instalación de 28.680 módulos fotovoltaicos sobre estructura con seguidor solar a un eje horizontal (seguimiento E-O) y orientada perfectamente al sur (0°).

El acceso a las instalaciones se realiza desde la carretera A-2306 que comunica los municipios de Moyuela y Blesa, por el desvío del camino existente cercano aproximado al PK 13,5.

La Planta fotovoltaica Los Gigantes se ubicará en el término municipal de Blesa, en las provincia de Teruel. La implantación del proyecto que nos ocupa se situará a 56 km de la capital aragonesa, situado entre las comarcas de las Cuencas Mineras y el Campo de Belchite.

Los principales elementos que se observan son:

- Generador fotovoltaico: formado por los paneles fotovoltaicos, elementos de sujeción y soporte.
- Conexiones: formado por el cableado, cajas de regulación y conexión, interruptores automáticos.
- Adaptador de energía: compuesto por el sistema inversor, contador y cuadro general de baja tensión, transformador de BT/MT.
- Transmisión de datos: compuesto por sensores y un sistema de adquisición de datos.
- Zona de acopios (Instalaciones auxiliares, parque de maquinaria y posterior instalación de placas fotovoltaicas).
- PE Los Gigantes existente
- SET Cañaseca existente.
- Línea subterránea a SET Cañaseca existente
- Línea de alta tensión 220 kV SET Cañaseca- SET Muniesa Promotores
- SE Muniesa Promotores 220/400 kV



Situación de la planta fotovoltaica Los Gigantes sobre ortofoto. Fuente: IGN.

5.2.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

PFVH LOS GIGANTES	CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA
Ubicación	Población Cercana: Moneva (Zaragoza)

PFVH LOS GIGANTES	CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA
Coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30)	X= 679.786 Y= 4.552.450
Tecnología	Seguidor a un eje
Potencia Pico	20.076.000 W _p
Potencia instalada	18.705.000 W _n
Módulos	JOLYWOOD JW-HD132N (28.680 unidades) o similar
Inversor	HUAWEI SUN2000-215KTL-H3 de 215 kVA (87 unidades) o similar
Red Media Tensión	30 kV
Producción 1º año (MWh)	40.128 MWh

La planta está formada por tres subcampos en total: 2 del Tipo 1 y 1 del Tipo 2.
A continuación se describen los diferentes tipos de subcampos y el total de la planta Los Gigantes:

Características Subcampo de 6,235 MVA de tipo 1:

- 1 Centro de Transformación
- Transformadores: 1 de 6,235 MVA.
- Inversores: 29 x 215 kW a 25°C.
- Cadenas de 30 módulos en serie.
- 318 strings.

Características Subcampo de 6,235 MVA de tipo 2:

- 1 Centro de Transformación
- Transformadores: 1 de 6,235 MVA.
- Inversores: 29 x 215 kW a 25°C.
- Cadenas de 30 módulos en serie.
- 320 strings.

Total 18,705 MW:

- 3 CT de 6,235 MVA.
- 87 Inversores de 215 kVA a 25°C.
- 956 Strings.
- 28.680 módulos de 700 Wp.

Nombre de la Planta	LOS GIGANTES
Caminos perimetrales (km)	8.046
Cableado de BT (km) <ul style="list-style-type: none"> • 6 mm² • 240 mm² 	70,012 58,188
Cableado de MT (km) <ul style="list-style-type: none"> • 150 mm² • 240 mm² • 400 mm² 	1.445 0,770 12.100
Cableado de tierra (km) <ul style="list-style-type: none"> • 35 mm² • 50 mm² 	11,746 5,919
Picas de Puesta a Tierra (ud.)	288
Cableado alimentación seguidores (km)	17,829

Nombre de la Planta	LOS GIGANTES
Cableado de comunicaciones (km)	16,277
Vallado (km)	9.940
Postes de luz e iluminación (ud.)	24

5.3. EQUIPOS PRINCIPALES

5.3.1. Dimensionado del campo fotovoltaico

Los elementos que constituyen principalmente la instalación fotovoltaica son los módulos fotovoltaicos y los inversores.

El generador fotovoltaico está compuesto por 28.680 módulos bifaciales: *JOLYWOOD JW-HD132N* o similar, de 700 Wp divididos en 956 series de 30 módulos.

La potencia del inversor debe ajustarse a la potencia del módulo. No obstante, los datos de potencia de los módulos (Wp) se refieren a las Condiciones Estándar de Medida (STC: 1000 W/m², 25°C, AM=1,5), que condiciones son ideales de laboratorio y rara vez se dan en la práctica. Por lo tanto, con objeto de sacar el máximo rendimiento al sistema, una vez descontadas las pérdidas, se sobredimensiona la potencia pico de los inversores con respecto a su potencia nominal.

CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO JOLYWOOD JW- HD132N 700 W _p	UND.	Condiciones STC (1000W/m ² , AM 1.5 y temperatura célula de 25°C)
Potencia	Wp	700
Eficiencia	%	22,53
Tensión de circuito abierto V _{oc}	V	47,1
Tensión punto de máxima potencia V _{mpp}	V	39,5
Corriente punto de máxima potencia I _{mpp}	A	17,73
Corriente de cortocircuito I _{sc}	A	18,82
Dimensiones	mm	2.384x1.303x40
NOCT	°C	42±2
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto T _k (V _{oc})%/°C	%/°C	-0,26
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto T _k (I _{sc})mA/°C	%/°C	0,046
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto T _k (P _n)%/°C	%/°C	-0,32

CARACTERÍSTICAS DEL INVERSOR HUAWEI SUN2000-215KTL-H3	UND.	
Potencia de salida nominal (AC) a 25°C	kVA	215
Tensión, Frecuencia nominal	Hz	50/60
Máximo rendimiento del inversor	%	98,7

CARACTERÍSTICAS DEL INVERSOR HUAWEI SUN2000-215KTL-H3	UND.	
Mín. Tensión MPP	V	500
Max. Tensión MPP	V	1.500
Máxima tensión del sistema	V	1.500
Mínima tensión de funcionamiento	V	550
Máxima Intensidad CC	A	100

5.3.2. Módulos fotovoltaicos

Los módulos cuentan con 132 células de silicio monocristalino. Se agrupan en la gama de alta potencia, y son ideales para cualquier aplicación que utilice el efecto fotoeléctrico como fuente de energía limpia, debido a su mínima polución química y nula contaminación.

Cada módulo está formado por un cristal con alto nivel de transmisividad. Cuenta con un encapsulante utilizado en la fabricación de los módulos, el etil-viniloacetato modificado (EVA). La lámina posterior consta de varias capas, cada una con una función específica, ya sea adhesión, aislamiento eléctrico, o aislamiento frente a las inclemencias meteorológicas.

El marco está fabricado con aluminio anodizado. El sistema utilizado en los marcos de Jinko Solar facilita el montaje y posee cables con conectores rápidos de última generación, facilita la instalación del módulo sea cual sea su destino.

Esta serie de módulos cumple con IEC 61215 e IEC 61730 a 1.500V. Los módulos han sido sometidos a ciclos frío-calor, ensayos de carga mecánica, así como pruebas de resistencia al granizo consistentes en el impacto de una bola metálica.

La caja de conexiones dispone de un grado de estanqueidad IP 67, que provee al sistema de un buen aislamiento frente a la humedad e inclemencias meteorológicas. La caja es capaz de albergar cables de conexión de 4 mm². Los cables de 4 mm² de los que está provisto el módulo una baja resistencia de contacto, todo ello destinado a conseguir las mínimas pérdidas por caídas de tensión.

Cumplen con todos los requerimientos de seguridad, tanto de flexibilidad, como de doble aislamiento, o alta resistencia a los rayos UV. Todo esto los convierte en cables idóneos para su uso en aplicaciones de intemperie.

- La tecnología aplicada será silicio monocristalino
- El módulo llevará una chapa identificativa con nombre del fabricante, tipo de módulo y número de serie.
- IEC 60904: Dispositivos Fotovoltaicos.
- IEC 61000: Compatibilidad electromagnética (EMC).
- IEC 61215: Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino – calificación de diseño y aprobación.
- IEC 61730: Certificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos.
- IEC Salt mist corrosion testing of photovoltaic modules.
- IEC 60068-2 Basic environment testing procedures.
- Tensión de aislamiento de 1500V.
- Grado mínimo de protección IP 67.
- Tipo de aislamiento eléctrico clase II.

Las células deberán estar protegidas contra el exterior, y se asegurará la total estanqueidad de los módulos. La recepción de los módulos deberá ser acompañada de su correspondiente *Flash Report*, de manera que se instalarán siguiendo la numeración y las características indicadas en él.

5.3.3. Estructura fotovoltaica: seguidor solar a un eje horizontal

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos a la trayectoria solar este-oeste durante el día y conseguir la mayor cantidad de radiación solar.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la planta y sus cimientos forman parte del ámbito de la ingeniería de detalle. La estructura soporte será diseñados de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas local e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán una fila de paneles en posición vertical. La distancia entre estructuras (pitch) será de 14 m de inicio a inicio. Esta distancia será optimizada en la etapa de ingeniería de detalle según la zona del layout, debido a las pendientes existentes.

- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- Fijación de la estructura dependerá del Informe geotécnico.
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la planta fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20°C y 50°C .
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales.
- Todas las estructuras estarán conectadas a la red equipotencial de tierra del mismo.

5.3.4. Inversores

Se utilizarán 87 inversores *HUAWEI SUN2000-215KTL-H3* de 215 kVA. Son inversores de potencia con salida trifásica para operación en paralelo con conexión a red, 50 Hz. Está adaptado a los requerimientos de este tipo de instalaciones, como protección contra el funcionamiento en isla, regulación de potencia activa y reactiva y sistema de refrigeración forzada.

El inversor cumple con la normativa establecida en el Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de Baja Tensión, y en concreto dispone internamente de las protecciones y las siguientes condiciones técnicas:

- 1.- Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se refiere el artículo 11 del RD están integradas en el equipo inversor, y las maniobras de desconexión-conexión por actuación de las mismas son realizadas mediante un contactor que realizará el rearme automático del equipo una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red.
- 2.- La protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia está dentro de los valores de 51 y 49 Hz, respectivamente y los de máxima y mínima tensión entre 1,1 y $0,85 U_m$, respectivamente.
- 3.- Asimismo, se certifica que en el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación fotovoltaica se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de distribución.
- 4.- El inversor implementa una técnica equivalente al transformador a efectos de aislamiento galvánico entre la instalación fotovoltaica y la red.

Las características más importantes de los mismos se describen a continuación:

- Los inversores serán de 215 kVA de potencia nominal a 25°C.
- Tendrán un nivel de protección mínimo IP54.
- La frecuencia nominal del inversor es de 50 Hz.
- Los inversores deberán tener regulación del coseno de ϕ de entre 0% inductivo y 0% capacitivo.
- La eficiencia máxima será del 98.7 %.
- Dispondrán de un sistema avanzado de seguimiento del punto de máxima potencia, MPPT.
- Estará provisto de 3 entradas independientes del seguidor del punto de máxima potencia (MPPT) para la mejora del rendimiento de la instalación.
- Fácil instalación eléctrica en el lado de corriente continua y alterna.
- Sistema de refrigeración forzada.
- Incorporarán protecciones eléctricas en CC y CA integradas.
- Contará con protecciones del tipo: descargadores de sobretensiones, protecciones contra el fallo de aislamiento, contra funcionamiento en isla, tensión de red fuera de rango, polaridad inversa, sobre temperatura, sobrecargas, cortocircuitos, sobretensión, subtensión, sobrecorriente, subcorriente, sobrefrecuencia, subfrecuencia en corriente alterna.
- Permitirá la inhibición del detector de fallo de aislamiento.
- Incorporará una protección magneto térmica para disipar los fallos de aislamiento.
- Los inversores deberán soportar huecos de tensión y estar diseñados para la sincronización con una red pública o privada.
- Se seleccionarán inversores que trabajen a altas tensiones (idealmente, en un rango de 500-1.500 Vcc) para de este modo reducir las pérdidas en el cableado de BT. La tensión de aislamiento será de 1.500 Vcc.
- La potencia pico de la instalación solar fotovoltaica conectada a cada inversor se dimensionará para que trabaje en su rango óptimo.
- Incluirán tarjetas de comunicación Ethernet integradas en todos los inversores.
- Tendrán una Baja distorsión armónica en cuanto a intensidad, THD, del 3% como máximo.
- Placa de identificación que contiene la marca, el tipo y número de serie.
- El fabricante de inversores dispondrá de servicio técnico de forma que pueda asegurar una disponibilidad máxima (disponibilidades superiores al 98%).
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas:
 - UNE-EN relativa a los Cuadros eléctricos de baja tensión.
 - IEC 62109.
 - IEEE 1547.
 - NSEG5 de instalaciones de corrientes fuertes.
- Marcado calidad.
- Se entregará documentación técnica del inversor con todas sus especificaciones (ficha técnica del equipo, curva de rendimiento, certificado de cumplimiento de normas y protecciones, manual del usuario del inversor y del software).

La llegada de las cajas de los string a inversores dispondrá protección mediante fusible de 100 A en todo caso, los cuales tendrán la función de proteger las líneas que vienen del cuadro de primer nivel.

5.3.5. Instalación eléctrica en baja tensión

5.3.5.1. Criterios de diseño de la instalación de baja tensión

La instalación eléctrica en Baja Tensión consta de dos circuitos fundamentales:

- El circuito en corriente continua (CC).
- El circuito en corriente alterna (CA).

El criterio de diseño del parque fotovoltaico se realizará teniendo en cuenta que en el dimensionado del cableado en el generador fotovoltaico deben tenerse en cuenta tres criterios esenciales:

- El cumplimiento de los límites fijados por la tensión nominal del cableado.
- Asegurar que no se sobrepasa la intensidad de corriente máxima admisible de los

cables según la disposición de los mismos en la instalación.

- La minimización de las pérdidas en las líneas.

La tensión de operación de los generadores fotovoltaicos normalmente no sobrepasará la tensión nominal de los cables estándar, tensiones que se sitúan en 1.500V. Para grandes sistemas fotovoltaicos, con series de gran número de módulos, deberá comprobarse que la tensión de circuito abierto a la temperatura local más baja no sobrepase la tensión nominal del cableado para evitar posibles fallos y daños en la instalación eléctrica.

Reducir al máximo las posibles pérdidas resistivas de los cables, y con ello reducir las pérdidas de energía generada en forma de calor (efecto Joule).

La sección del cable debe ser finalmente verificada en función de la intensidad de corriente máxima de servicio que circulará por el cable. La corriente máxima que puede circular por un módulo, o por una rama (agrupación de módulos conectados en serie) se corresponde a la corriente de cortocircuito.

La corriente máxima admisible por los cables está influenciada por la temperatura ambiente, el agrupamiento de los cables y las conducciones utilizadas. Para la determinación de las corrientes admisibles reales de la instalación, los valores teóricos de corriente máxima deberán ser corregidos con los correspondientes factores de corrección asociados.

5.3.5.2. Corriente continua

Los paneles se conectarán en serie, formando *string*. Estos a su vez, se conectarán con el Inversor para pasar de corriente continua a corriente alterna.

5.3.5.3. Circuito formación de strings

Deben cumplir las normas y leyes nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Los cables a utilizar serán de cobre unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV flexible de clase 5 según UNE EN 60228, no propagador de la llama. Por lo tanto, se utilizará cable de tipo solar P-SUN sp 2.0 0,6/1 kV o cable RV 0,6/1 kV.

Cada rama del generador fotovoltaico está compuesta por 30 módulos conectados en serie. Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta la primera caja de protecciones CC. Los cables del *string* irán fijados a la estructura.

Los módulos, dentro de sus respectivas ramas estarán unidos con el cable que llevan de serie, que es RV-K 0,6/1 kV de 4 mm² de cobre de doble aislamiento (seguridad clase II) y de una longitud aproximada de 1,2 m por cable.

Los propios módulos fotovoltaicos les cubrirán de los rayos directos del sol. El cableado del primer y último módulo de cada rama hasta el primer cuadro de protecciones CC será P-SUN sp 2.0 0,6/1 kV de 6 mm² de cobre y seguridad clase II, uso intemperie. Tendrán un recubrimiento que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie y deberán satisfacer las exigencias específicas de la norma UNE 21 030.

5.3.5.4. Inversor multistring

Los inversores *multistrings* serán los encargados de recibir la corriente de la interconexión de las cadenas de los paneles fotovoltaicos para llevarla hacia los cuadros de distribución del Centro de Transformación.

Cada inversor dispondrá de tres interruptores de cabecera 100 A 1500 Vcc en cada entrada de MPPT, con protección fusible de 16 A, los cuales tendrán la función de proteger las líneas de las cadenas fotovoltaicas. Cada línea o *string* estará compuesta por 30 paneles.

- Dispondrán en cabecera de una protección contra sobretensiones Clase II.
- Estarán diseñados para poder soportar una tensión máxima de 1500 Vcc.
- Los cuadros tendrán un grado de protección mínimo IPX5 y la envolvente será de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Estarán ubicados en los pilares de la estructura, buscando una situación media entre las

series que recogerá.

- El equipo estará diseñado para funcionamiento en la intemperie, con un margen de temperatura de -20°C a $+60^{\circ}\text{C}$.
- Número mínimo de entradas de CC: 14
- Sección de cable recomendada 4/6/10 mm².
- Sección máxima de salida CC 240 mm².
- Portafusibles seccionables manualmente con fusibles para continua y tensión de empleo 1.500 Vcc

5.3.5.5. Circuito desde inversor al CT

Desde el Inversor al Centro de Transformación, se tendrá cable RV Al 0,6/1 kV de 150/240 mm² de aluminio, que vendrá determinado por la distancia a los CT's de cada una de las cajas, para cumplir el objetivo de un 1,5% de caída de tensión máximo.

Las características de este cable desde el cuadro de protecciones CC hasta el inversor serán:

- Aislamiento 0,6/1 kV CA como mínimo
- Aislamiento XLPE
- Cubierta PVC 120^o C
- Resistencia a la abrasión
- Rango de trabajo: -40°C a $+120^{\circ}\text{C}$
- Temperatura de cortocircuito 200^o C

5.3.5.6. Protecciones

La instalación estará protegida contra contactos directos e indirectos, sobrecarga y sobretensiones, de forma que los equipos queden totalmente protegidos.

5.3.5.7. Conexión interna del Transformador de Potencia

Las conexiones eléctricas en baja tensión en alterna van del inversor al cuadro de baja tensión del Centro de Transformación y están incluidas dentro de la solución integral del CT, garantizando el cumplimiento de caída de tensión inferior al 2% (exigido en el PCT-IDAE) y demás normativa vigente.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

El cableado de CA deberá resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

- Serán seis ternas de cable de 300mm² cobre con aislamiento 0,6/1kV.
- Cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE-21123.
- Aislamiento de polietileno reticulado, XLPE.

El cable se conectará en ambos extremos mediante terminales de conexión a presión bimetálicos para Baja Tensión adecuados al cable empleado.

Antes de su conexionado se realizarán las pruebas que la reglamentación vigente establece para la instalación eléctrica detallada en el presente Proyecto.

Una vez realizadas las pruebas y ensayos, se elaborará un informe dónde reflejará el protocolo y resultado de las pruebas realizadas, indicando la empresa y sello de la misma.

5.3.5.8. Formas de Instalación del Cableado

En función del tramo del recorrido de la instalación fotovoltaica existirán varias formas de instalación del cableado, siendo estas:

- **Aérea sobre estructura de los seguidores**, para los cables que llevan la energía generada por los paneles fotovoltaicos hasta el inversor.
- **Subterránea directamente en lecho de arena**, para los cables que llevan la energía

generada desde los strings CC hasta los inversores.

5.3.5.9. Instalaciones de servicios auxiliares

Las instalaciones de servicios auxiliares son aquellas que sin ser prioritarias son totalmente necesarias para el correcto funcionamiento de la planta fotovoltaica, siendo estas principalmente:

Transformador de Servicios Auxiliares

La alimentación general a los servicios auxiliares de corriente alterna de los centros de transformación se realizará mediante un transformador de 10 kVA, relación de transformación 0,640/0,400 kV, en función del tipo de CT, instalado en su interior.

Las características principales de este transformador son las siguientes:

- Potencia 10 kVA
- Tensión primaria $640 \pm 2,5 \pm 5 + 7,5\%$ V
- Tensión secundaria 400 V
- Frecuencia 50 Hz
- Conexión Triángulo- Estrella neutro accesible
- Tensión de cortocircuito 4,5%
- Grupo de conexión Dyn 11

Estación meteorológica.

Se colocarán varias estaciones meteorológicas distribuidas a lo largo del parque destinadas a tomar lectura de las condiciones ambientales existentes en todo momento.

Instalación PCI.

Independientemente de que existirá personal itinerante de mantenimiento en todo momento en la planta, existirán los siguientes sistemas de protección contra incendios en la planta fotovoltaica:

- Tres extintores portátiles de CO₂ y 6 kg eficacia 89B cada uno, en el interior de cada CT, uno para cada recinto independiente existente (MT, BT e inversores).
- Un sistema de detección automática de incendios controlado permanentemente por una centralita de control de instalación mural y detectores de humo en el interior de cada CT.
- Un foso de recogida de aceite con cantos rodados apagallamas en su superficie, bajo cada uno de los transformadores elevadores de potencia.

Ventilación interior CT.

Para evacuar el calor generado en el interior de cada Centro de Transformación (CT) se dotará de un sistema de ventilación forzada en cada uno de los recintos en que se dividen, mediante extractores y rejillas de ventilación.

5.3.5.10. Red de Puesta a Tierra del Centro de Transformación

Con la finalidad de evitar la existencia de diferencias de potencial peligrosas en el conjunto de la instalación se realizará una puesta a tierra de todas las partes metálicas de la misma.

La puesta a tierra consistirá en la unión directa entre los elementos que componen la instalación y un electrodo enterrado en el suelo.

La puesta a tierra permitirá el paso a tierra de los corrientes de falta o de descargas de origen atmosférico.

Se realiza de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la compañía eléctrica distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

Se conectarán a tierra todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la de alterna, formando una única tierra. Así, existirán dos tomas de tierra

independientes pero unidas entre sí, formando una red equipotencial, siendo estas:

- Unidades de conversión.
- Módulos fotovoltaicos.

La estructura soporte de los módulos fotovoltaicos se conectará a tierra con motivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas. Con esta medida se conseguirá limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas. Estará compuesta por:

- **Línea principal**, compuesto por cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, enterrado directamente, tendido a lo largo de toda la instalación por el interior de las canalizaciones subterráneas (zanjas) del parque fotovoltaico.
- **Conductores de derivación**, son los que sirven para unir eléctricamente las masas de la instalación como son las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos y cuadros de String a tierra. Estará formada por cable de cobre desnudo de 25 mm² de sección nominal como mínimo.
- **Electrodos**, estarán formados por picas de acero cobreado de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro como mínimo. Se repartirán equidistantemente por todo el parque consiguiendo como mínimo una resistencia a tierra menor o igual a 10 Ohmios.
- **Piezas de unión**, son aquellas piezas que permiten la unión de los cables a otros elementos como: masas metálicas equipos, derivación de cables de puesta a tierra, unión de electrodos a cables, entre otros. Existirán de dos tipos:
 - o Por soldadura aluminotérmica. Estas se realizarán únicamente en la instalación enterrada para la conexión del conductor de protección con la línea principal.
 - o Por presión mediante piezas atornilladas. Estas se realizarán en la instalación que quede en superficie. La unión de las picas a la línea principal se realizará mediante este tipo de piezas a través de grapas adecuadas para tal fin.

5.3.6. Instalación eléctrica en media tensión

5.3.6.1. Centros de transformación

Se distribuirán tres Centros de Transformación de Media Tensión (CT's), que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Cada uno de los tres Centros de Transformación estará compuesto de:

- Dimensiones 12,2m x 2,44 m.
- 1 o 2 inversores de 2.993 kVA de las características señaladas según el tipo de CT
- Celdas de entrada y salida SF6
- 1 celda de protección del transformador
- Cuadro de baja tensión de generación.
- Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar
- Cuadro de control/monitorización
- Red de tierras de protección y servicio
- Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de varios circuitos subterráneos que llegarán a la Subestación. La tensión de salida de los Centros de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz.

5.3.6.1.1. Celdas de media tensión

En el interior del CT, en un recinto destinado para tal fin, se alojarán las celdas de Media Tensión.

El sistema estará formado por un conjunto de celdas modulares de Media Tensión, con aislamiento y corte integral en SF₆, cuyos embarrados se conectan utilizando los denominados "conjuntos de unión", consiguiendo una unión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación,...).

Se instalarán los siguientes tipos de celdas:

- Celdas de línea.
- Celdas de protección trafos con interruptores automáticos.

En función de la secuencia de colocación de la UC dentro del circuito al que pertenezca, se instalarán las siguientes celdas:

- CT final circuito:
 - 1 Celda de línea.
 - 1 Celda de protección con interruptores automáticos.
- CT origen o intermedia circuito:
 - 2 ó 3 Celdas de línea.
 - 1 Celdas de protección con interruptores automáticos.

5.3.6.1.2. Corriente alterna

Puentes de interconexión celda-trafo

La interconexión entre la celda de protección y el transformador elevador de potencia se realizará mediante cables unipolares de 1x150 mm² de sección nominal y pantalla de corona de 16 mm², uno para cada fase, todos ellos en aluminio, con aislamiento de etileno propileno RH5Z1 19/33 kV:

$$3 \times 1 \times 150 + 1 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu, 19/33 kV}$$

La conexión de este cable en un extremo se realizará en la celda de protección de transformador mediante interruptores automáticos ubicada en el interior del contenedor, y en el otro extremo se realizará en los bornes de conexión de Media Tensión del transformador elevador de potencia.

El cable se conectará en ambos extremos mediante terminaciones unipolares de 36 KV con terminales de conexión a presión bimetálicos para Media Tensión adecuados al cable empleado.

Antes de su conexión se realizarán las pruebas que la reglamentación vigente establece para la instalación eléctrica detallada en el presente Proyecto.

Una vez realizadas las pruebas y ensayos, se elaborará un informe dónde reflejará el protocolo y resultado de las pruebas realizadas, indicando la empresa y sello de la misma que lo ejecuta.

Líneas de evacuación interior parque

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cables de sección 150, 240 y 400 mm² de aluminio, RH5Z1 19/33kV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 33 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los CTs con las diferentes SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control de la planta Fotovoltaica.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos desde los CT's hasta la SET del parque se realizará mediante diferentes circuitos en MT a la tensión de 30 kV, repartidos en función de la agrupación de UC's de la siguiente forma:

Circuito 1: CT C – CT B – CT A – SET (Potencia: 18.705 kW)

6.

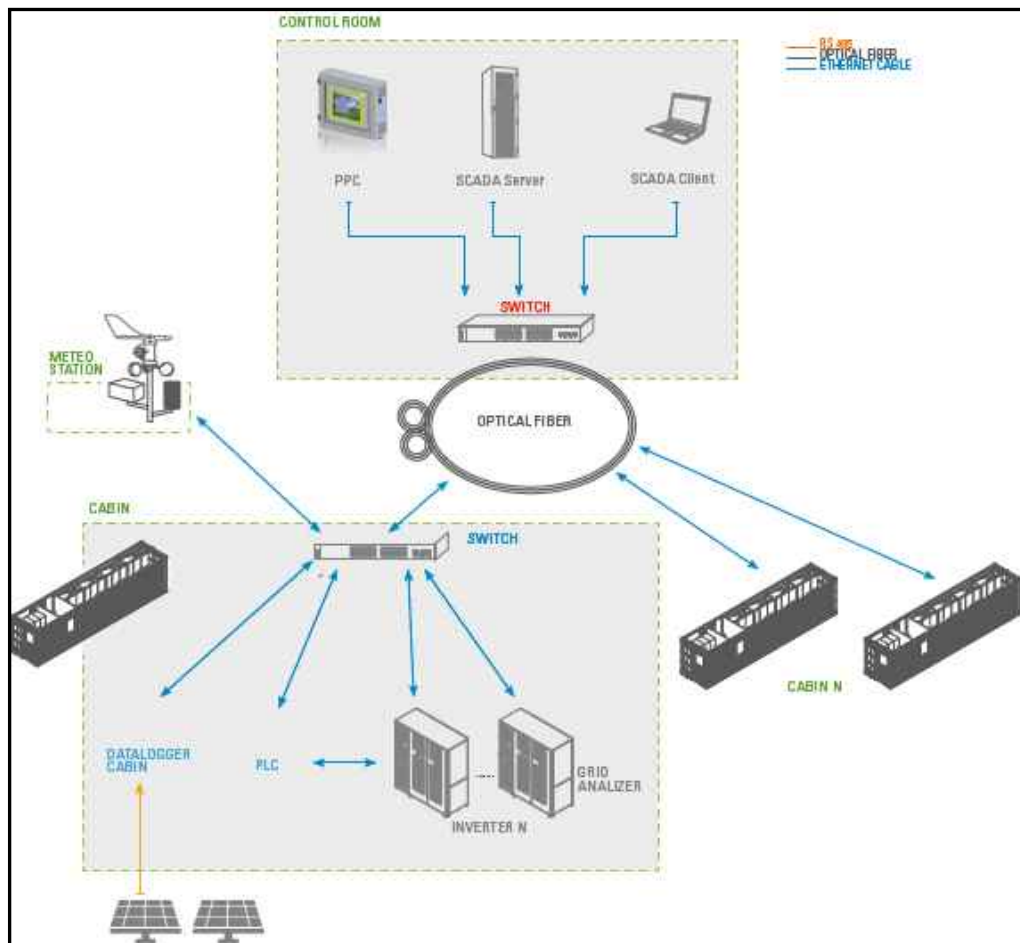
INSTALACIÓN DE COMUNICACIÓN Y CONTROL

La instalación fotovoltaica se monitorizará, supervisará y gestionará en tiempo real mediante un sistema de comunicación y control, principalmente inversores y String Boxes.

El sistema esencialmente consistirá en un software instalado sobre un PC (servidor), instalado en la sala de control del parque (en el interior de la SET) y conectado a una red local o internet. El sistema podrá ser redundante en la sala de control como seguridad a una

posible caída de la red.

La supervisión se podrá realizar tanto localmente desde el equipo servidor, así como desde PC local del cliente vía internet.



Así se monitorizarán todos aquellos equipos y variables necesarias para el correcto control del parque, principalmente:

- El estado de los inversores.
- El giro de los seguidores (Trackers).
- Los datos meteorológicos.
- El sistema de seguridad.
- El estado de equipos, entre otros:
 - Estado del relé DGPT2 del trafo 1 (presión, gas y temperatura aceite).
 - Estado del relé DGPT2 del trafo 1 (presión, gas y temperatura aceite).
 - Central de incendios.
 - Fallo de aislamiento.
 - Temperatura interior contenedor.
- Los valores de la energía producida y evacuada por cada uno de los cuatro cuadros de distribución QPPI.

6.1. MONITORIZACIÓN

La monitorización del sistema de comunicación y control de la planta fotovoltaica, estará compuesta por los siguientes dispositivos y medios de transmisión:

- Analizadores de redes para monitorización de la energía generada por los Strings.
- Módulos de comunicación en los contadores de medida para monitorización de la energía producida y exportada a la red.

- Módulo de adquisición de datos (data logger) en los inversores.
- Scada.
- Comunicación seguidores (trackers).
- Instrumentación: Sensores de temperatura, radiación y ambientales (estación meteorológica), relés de protección transformadores de potencia, otros.
- Cableados de interconexión.

6.1.1. MONITORIZACIÓN STRINGS

Se instalará en cada cuadro de distribución QPPI un equipo analizador de redes que realice la medición de la tensión, corriente y energía generada en continua, por cada uno de las cinco líneas de llegada procedentes de los cuadros de String (String Box). Se monitorizará mediante cable RS-485 una de las dos cajas de conexión (STRING BOX) pertenecientes a un mismo seguidor.

Este sistema nos permitirá tener un control individualizado por cada serie, dándonos la oportunidad de una rápida intervención por avería o malfuncionamiento, así como un telecontrol a través del Scada con acceso puntual a lo datos instantáneos totales o específicos de la instalación.

El equipo analizador dispondrá de un puerto de comunicación vía Ethernet RJ45. Este se conectará con el cuadro Q-SCADA mediante cable Ethernet UTP, mandando una señal de alarma si detecta una caída de corriente.

6.1.2. MONITORIZACIÓN CONTADOR DE ENERGÍA

La monitorización de la energía producida y exportada a la red vendrá dada por la suma de los dos contadores de energía eléctrica generada, y se realizará en el interior de la SET COLECTORA, siendo objeto de proyecto independiente y describiéndose con amplitud en el mismo.

6.1.3. MONITORIZACIÓN INVERSORES

Los inversores serán gestionados de forma remota mediante la instalación de una adecuada red de datos que facilite la recogida, transmisión, visualización, almacenamiento y retransmisión de la información registrada.

Para ello, cada uno de los inversores estará dotado de una tarjeta de adquisición de datos capaces de transmitir los valores de estado más importantes al Scada existente en cada CT.

- En el Scada se pondrán visualizar e interactuar con los inversores.
- El inversor dispondrá de un puerto de comunicación vía Ethernet RJ45.
- La comunicación entre el inversor y el Scada será mediante cable Ethernet UTP, recibiendo el Scada información individual de cada uno de los inversores de un misma CT.

6.1.4. SCADA

Se instalará un cuadro de Scada en cada uno de los CT para la monitorización de cada subcampo, el cual monitorizará toda la información recibida y permitirá como mínimo:

- Organizar los dispositivos en grupos.
- Supervisar los datos mediante pantallas gráficas.
- Supervisar en tiempo real las variables monitorizadas.
- Almacenar los datos de cada variable.
- Elabora informes automáticos a medida.
- Configurar alarmas según las necesidades.
- Configurar discriminadores horarios.
- Configurar a distintos usuarios.
- Supervisar la gestión de forma local mediante terminales situados en el centro de control de la SET, así como de forma remota, a distancia vía internet. Para ello, se necesitará un enlace de alta velocidad a internet, el cual será también usado para el sistema de seguridad.
- Gestionar y telecontrolar los inversores de cada anillo con una interface fácil e intuitiva.

Los diferentes cuadros Q-Scada existentes en cada una de los CT estarán unidos entre sí mediante una red de fibra óptica, distribuida a lo largo del parque en varios anillos.

Cada línea de datos recogerá un máximo de inversores, llegando al Centro de control, sito en la SET, el número de líneas necesario para recoger todos los inversores.

En el centro de control se dispondrá de un sistema informático al que le llegarán los diferentes anillos de fibra óptica, de forma que pueda analizar la información recibida de toda la planta.

6.1.5. COMUNICACIÓN SEGUIDORES (TRACKERS)

Cada seguidor, contendrá un motor que tendrá la función de realizar el giro del eje con respecto al sol, de forma que obtengamos el máximo rendimiento de la instalación.

Para ello, cada seguidor llevará un módulo de control con PLC, el cual recibirá la programación astronómica de giro. También contará con backtracking (retroceso) y seguridad contra viento activa.

Las ordenes de giro serán enviadas desde el QSCADA mediante cable de comunicación vía RS485.

6.1.6. INSTRUMENTACIÓN

Se instalarán una serie de instrumentos repartidos a lo largo de la planta, los cuales estarán conectados al sistema de control, de forma que faciliten comunicación de los datos registrados al mismo para una correcta gestión del parque fotovoltaico.

Así se instalarán repartidas por el parque:

- Estaciones meteorológicas para medida de las condiciones ambientales, compuestas por:
 - Un anemómetro para media de la intensidad y dirección del viento.
 - Un piranómetro para medida de la energía solar.
 - Un sensor de temperatura para medida de la temperatura ambiente.
- Un cuadro de seguridad e intrusión, uno por CT.
- Cuadro remotas I/O para recepción señales relés de protección transformadores de potencia, central de incendios, dispositivo fallo de aislamiento y temperatura interior contenedor.

Cada uno de estos dispositivos dispondrá de conector de comunicación Ethernet RJ45.

La comunicación entre estos dispositivos y el Scada será mediante cable UTP.

6.1.7. CABLEADOS DE INTERCONEXIÓN

Se realizarán como mínimo los siguientes cableados de interconexión de señales entre equipos:

- Cableados de señal y mando entre cuadros de BT y la RTU/SCADA.
 - Cableados de señal y mando entre el cuadro de servicios auxiliares (QAUX) y la RTU/SCADA.
 - Cableados de señal y mando entre los inversores y la RTU/SCADA.
 - Cableados de señal y mando entre los inversores y los cuadros de String (C-SB).
- Para comunicar los diferentes equipos del parque entre sí, se utilizarán los siguientes tipos de cableado:
- Ethernet UTP.
 - Fibra óptica.
 - RS-485

7. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ANTIINTRUSISMO

Debido a la importancia de los equipos de que constará la planta, así como por la seguridad de las personas, es necesario implantar un sistema de seguridad en la instalación.

Principalmente, el sistema de seguridad consistirá en:

- Una protección perimetral a lo largo de toda la valla de cerramiento mediante videovigilancia con cámaras de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
- Una protección en el interior de cada Centro de Transformación (CT) mediante detectores volumétricos para el interior y contactos magnéticos en las puertas de acceso.

El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de Alarma 24 horas 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o sabotaje. Dispondrá de alimentación de emergencia para poder funcionar al menos 72 horas en caso de fallo del suministro eléctrico.

El sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

8. OBRA CIVIL**8.1. Movimiento de tierras y adecuación del terreno**

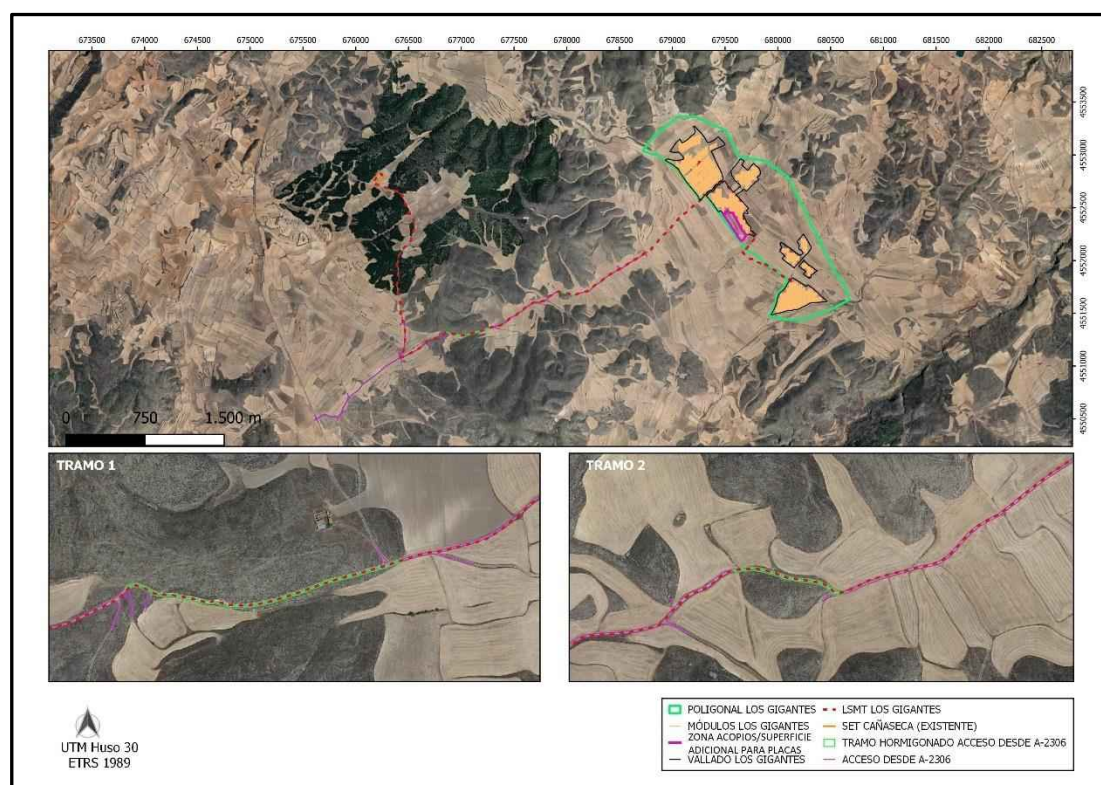
Como consecuencia de las obras de construcción de la planta fotovoltaica, será necesaria la realización de una serie de intervenciones de obra civil, debido principalmente a las tareas de:

- Movimiento de tierras en las CT's para excavación de fundaciones, zapatas, zanjas, y solera de los edificios prefabricados de inversores y transformadores.
- Movimiento de tierras para excavación de zanjas en el parque para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.
- Desbroce y preparación del terreno para que todas las superficies del parque donde vayan colocadas las estructuras sean inferiores al 10%.
- Movimiento de tierras para habilitación de la zona de instalación de faenas.
- Movimiento de tierras para habilitación de la zona de almacenamiento general.
- Movimiento de tierras para habilitación de caminos internos del parque.

Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)	Tierra vegetal (m ³)	Desbroce (m ²)
1.935	2.645	48.960	489.600

8.2. Hormigonado del vial de acceso desde la carretera A-2306

Al objeto de mejorar la tracción del camino de acceso desde la carretera A-2306 será necesario la adecuación del mismo mediante el aporte de hormigón en dos tramos puntuales, con una longitud total de 596 m y en una superficie de 2.486 m², aportando un volumen de hormigonado de 373 m³.



Detalle de los dos tramos del camino de acceso desde la carretera A-2306 que serán hormigonados de la planta fotovoltaica Los Gigantes sobre ortofoto. Fuente: IGN.

8.3. Movimiento de tierras para los caminos

En el interior de la instalación, se tienen viales principales en la dirección N-S que sirven para comunicar los Centros de Transformación. A estos viales, junto con el camino perimetral exterior (para dar acceso a determinadas parcelas fuera de la planta), se les dotará de las

dimensiones y condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento.

Los caminos de la planta tienen una anchura de 4 m y un radio mínimo de 7 m (para acceder a los Centros de Transformación), y se añade una capa de 20 cm de zahorra para mejorar la capacidad portante del pavimento.

A continuación se incluye un resumen de los distintos movimientos de tierras previstos para la ejecución de los viales de la planta fotovoltaica Los Gigantes.

Tierra vegetal (m ³)	Firme (m ³)	Desbroce (m ²)
3.218	6.437	32.184

8.4. Movimiento de tierras para los CT

Para la correcta ubicación de la CT, tanto los edificios prefabricados como los transformadores será necesaria crear una infraestructura civil para su asentamiento.

Las intervenciones consistirán en:

- Edificio Centro Transformación:
- Excavación de un hueco en suelo de aproximadamente 700 mm de profundidad para asentamiento del conjunto.
- Realización de solera hormigonada.
- Realización de muro perimetral de contención.
- Realización de huecos en muros perimetrales para entrada-salida de cables.

8.5. Zanjas

Para el tendido de los cables eléctricos en BT y MT y de comunicación será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior del parque.

Estas zanjas se realizarán a ambos lados de los caminos interiores del parque, de dimensiones adecuadas en función del número de circuitos en su interior, tal y como puede observarse en planos.

Inicialmente, los materiales procedentes de la excavación se depositarán junto a los lugares en dónde han sido extraídos a la espera de poder ser reutilizados para el llenado de los volúmenes excavados realizados.

El excedente del material no reutilizado será recogido, transportado y almacenado por los vehículos internos de la construcción del parque desde su lugar de extracción hasta una zona de almacenamiento intermedio denominadas "zona de acopio de material excedente de excavación". Las tierras sobrantes serán reutilizadas, siempre que sea posible, para el relleno de excavaciones en la propia obra. Si esto no es factible, se destinarán, junto con el material procedente de los vertederos de cenizas, a plantas donde sea posible su reutilización. Finalmente, y como última opción, serán retirados a vertederos autorizados.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo.

Se preverá la instalación de tubos termoplásticos, debidamente enterrados y hormigonados en los cruces de calzadas, caminos o viales e instalaciones de otros servicios, alumbrado público, gas, redes subterráneas M.T. y A.T. Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite.

Las zanjas, dependiendo del tramo del trazado se realizará atendiendo a uno de los siguientes criterios:

- Zanja directamente en tierra.

- Zanja hormigonada en cruce caminos.

8.5.1. BAJA TENSIÓN

La profundidad de excavación será de 0,9 m para las zanjas de 1 circuito hasta 1,35 m para las zanjas de más de 1 circuito. y su anchura variará entre 0,6 hasta 1,42 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas de hasta 15 circuitos CA.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 35 mm² Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre este se colocarán los cables CC directamente enterrados separados una distancia de 34 cm.

Por encima de los cables CC, a 0,4 m de profundidad, se colocarán tubos (en función del tipo de zanja) de 90 mm de diámetro para albergar a los cables solares.

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discorra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

Se distinguirán dos tipos de zanjas, para circuitos de media tensión.

- Zanja para hasta 4 circuitos de media tensión.

La profundidad de excavación será de 1,2 m para zanjas de 1 circuito y de 1,6 m para zanjas de más de 1 circuito y su anchura variará entre 0,4 a 1,04 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas de hasta 4 circuitos.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de tierra desnudo de 50 mm² Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste, se dispondrán los circuitos de media tensión, cada circuito unido mediante una abrazadera tipo Unex colocada cada 1,5 metros de zanja.

Por encima de los circuitos de media tensión., se colocará un tubo de 55 mm de diámetro para llevar cable de fibra óptica para comunicaciones.

Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta desde el fondo de la excavación de la zanja, poniendo placas de protección tal como se representa en planos.

Se colocarán una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,4 m entre ternas paralelas en plano horizontal.

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno.

En el caso de que la canalización discorra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

8.5.2. MEDIA TENSIÓN

Se distinguirán dos tipos de zanjas, para circuitos de media tensión:

- Zanja para hasta 4 circuitos de media tensión.

La profundidad de excavación será de 1,2 m para zanjas de 1 circuito y de 1,6 m para zanjas de más de 1 circuito y su anchura variará entre 0,4 a 1,04 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas de hasta 4 circuitos.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 50 mm² Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste, se dispondrán los circuitos de media tensión, cada circuito unido mediante una abrazadera tipo Unex colocada cada 1,5 metros de zanja.

Por encima de los circuitos de media tensión., se colocará un tubo de 55 mm de diámetro para llevar cable de fibra óptica para comunicaciones.

Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta desde el fondo de la excavación de la zanja, poniendo placas de protección tal como se representa en planos.

Se colocarán una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,4 m entre ternas paralelas en plano horizontal.

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

8.5.3. CRUCES: ZANJA HORMIGONADA

En los cruces de camino para zanjas de baja tensión se realizará los mismos tipos de zanjas que las descritas para directamente en tierra con la salvedad de que se realizará una protección de hormigón alrededor de los cables, tal y como se indica en planos. En las zanjas para media tensión la profundidad de la zanja será de y los circuitos se dispondrán dentro de tubo de polietileno de 240 mm de diámetro, tal y como se indica en los planos.

8.6. Vallado perimetral

La superficie ocupada por la planta fotovoltaica Los Gigantes estará vallada perimetralmente.

La valla será del tipo cinegético tal y como se muestra en planos, con una altura de 2,5 metros aproximadamente, con postes anclados cada 3 metros como máximo.

La valla se colocará a unos 1,5 metros de distancia como mínimo del camino perimetral de circulación interior del parque, con el fin de permitir el paso de vehículos para realizar las tareas de mantenimiento.

8.7. Drenaje

Para facilitar drenaje se añaden cunetas de 1 m de anchura y 0,5 m de profundidad en los márgenes de los caminos.

8.8. Arquetas

Se dispondrán dos tipos de arquetas: arquetas para cables BT y arquetas para cables MT. La arqueta para cables BT tienen unas dimensiones de 100x100x100 cm y la arqueta para cables MT tiene unas dimensiones de 120x120x100 cm. Ambas arquetas tienen tapa metálica y son de polipropileno.

8.9. Zona de acopios

Se dispondrá de una zona en la planta fotovoltaica Los Gigantes para la instalación provisional de materiales e instalaciones destinados a los trabajos relacionados con la ejecución de la obra. Adicionalmente, se utilizará esta área como una zona para posterior instalación de módulos fotovoltaicos.

8.10. Desbroce y explanación del terreno

En los casos en los que la pendiente en el eje del motor del seguidor supere el 10% de desnivel, será necesario nivelar el terreno mediante movimientos de tierras.

Al no utilizar hormigón para el anclado de los postes verticales de las estructuras, el terreno podrá ser totalmente recuperado a la situación original al final de la vida media del parque.

8.11. Pantalla vegetal

Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 8 m de anchura, en aquellos tramos que así se requiera. Se detallará en el Anexo V *Restauración vegetal*.

8.12. Cimentación estructura seguidor

La cimentación de la estructura que soportará los módulos fotovoltaicos consistirá en hincas de acero clavadas directamente en el suelo, con una profundidad de 2 m (salvo que futuros estudios geológicos recomienden otra cimentación).

8.13. Cimentación centro de transformación

La cimentación de los centros de transformación consistirá en una losa de cimentación formado por hormigón armado de resistencia característica 250 kg/cm² y acero B 500 SD, cuantía 85 kg/m³, sobre lecho de hormigón de limpieza de resistencia característica 150 kg/cm² formación de capa niveladora de cemento, incluidos los encofrados visto y oculto necesarios, así como las excavaciones. Las dimensiones de las mismas son: 12.192 x 29.22 x 300 mm.

8.14. Plazo de ejecución

El plazo estimado de ejecución del proyecto de la planta fotovoltaica Los Gigantes es de 12 meses a partir del acta de replanteo. En la siguiente gráfica se detallan las distintas fases de ejecución de las obras.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INGENIERIA												
Licencias												
Contratación												
Dirección de obra												
OBRA CIVIL												
Implantación en obra												
Acondicionamientos y caminos												
Realización cimentaciones												
Realización zanjas												
Resto trabajos												
ESTRUCTURA Y MONTAJE												
Colocación mesas y paneles fotovoltaicos												
Montaje CT's e Inversores												
Montaje Cajas String Box												
Tendido cable BT, MT Y Comunicaciones												
ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA												
CONEXIÓN A LA RED Y FIN DE OBRA												

8.15. Presupuesto

El presupuesto general del proyecto de la planta fotovoltaica Los Gigantes asciende a la cantidad de **CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (14.886.207,56 €)**.

9. INVENTARIO AMBIENTAL

El objeto del inventario ambiental es la 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. El estudio se realizará abarcando el ámbito de influencia de todas las alternativas valoradas para la ejecución del proyecto. 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 o abandono/repotenciación. Incluiremos, por tanto, un estudio del medio físico, del medio biótico, del medio perceptual y del medio sociocultural del entorno afectado.

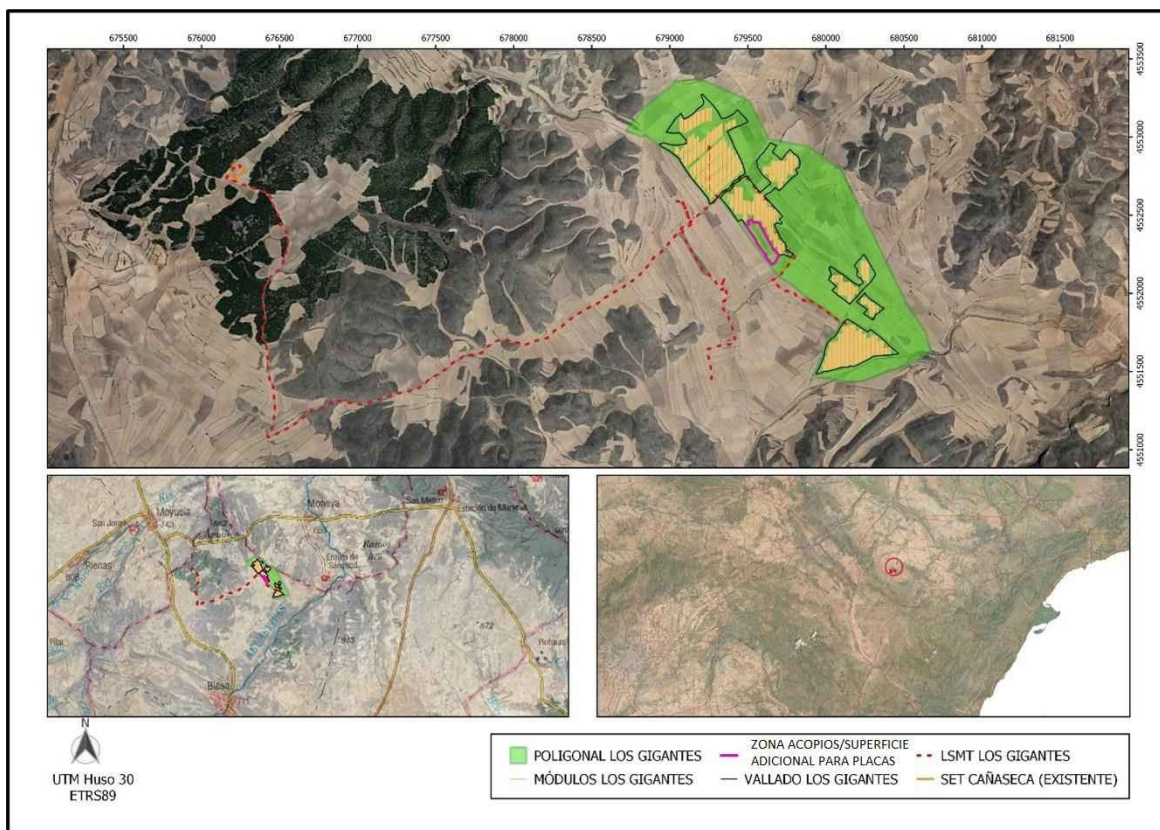
El ámbito de estudio, aunque variable para cada uno de los factores estudiados, debe ser más amplio que el área ocupada por la actuación y tener en cuenta la complejidad de funcionamiento y las interrelaciones existentes en el medio natural. Se tendrá presente que los proyectos generan dos tipos de afecciones sobre el medio natural: por ocupación directa del territorio y de difusión.

El área de influencia variará en función del tipo de factor o variable del medio con la que se trabaje. Para algunos de los factores ambientales analizados, como la vegetación, la edafología, la geomorfología, etc., no habrá afecciones mayores que la superficie necesaria para la instalación de infraestructuras y para los movimientos de tierras y maquinaria a realizar durante las obras. A pesar de ello se considerará siempre un área más amplia para realizar las descripciones. En cambio, existen variables que no quedarían suficientemente definidas si se limita al área de actuación como es el caso de la fauna, el área de campeo varía mucho entre especies, algunos mamíferos realizan grandes desplazamientos durante la noche, y algunas aves tienen territorios de vuelo muy amplios.

9.1. EMPLAZAMIENTO

El presente estudio se centra en describir y analizar la incidencia sobre el medio que provocará la Planta fotovoltaica Los Gigantes, la cual hibridará con el parque eólico existente "Los Gigantes" (21,6 MW de potencia).

El presente proyecto se encuentra ubicado en los término municipal de Blesa, en la provincia de Teruel. La implantación del proyecto que nos ocupa se situará a 56 km de la capital aragonesa, en la Comarca de las Cuencas Mineras.



Situación de la Planta fotovoltaica hibridación Los Gigantes. Fuente: IGN.

9.2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

9.2.1. Climatología

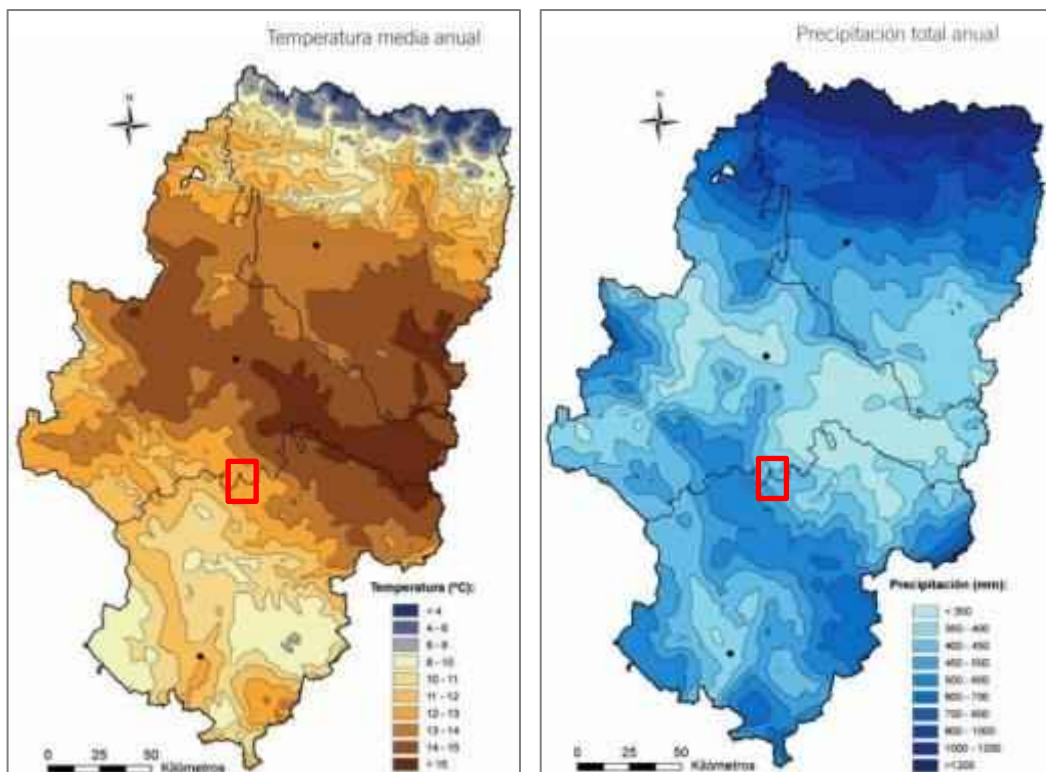
El proyecto se sitúa dentro del Dominio Climático Mediterráneo Continental Seco, que presenta un régimen de humedad seco, en el que la escasez de las precipitaciones de la Depresión del Ebro está bastante acentuada, de tipo torrencial y con un marcado carácter estacional. Los días de verano suelen ser muy despejados mientras que en invierno las nieblas son muy frecuentes.

Aragón pertenece a la zona climática mediterránea continentalizada con inviernos fríos y veranos calurosos, pero es la orografía del terreno el factor que más determina el clima local. Así, existen multitud de subzonas climáticas muy variadas con características que pueden variar desde la extrema aridez hasta las nieves permanentes.

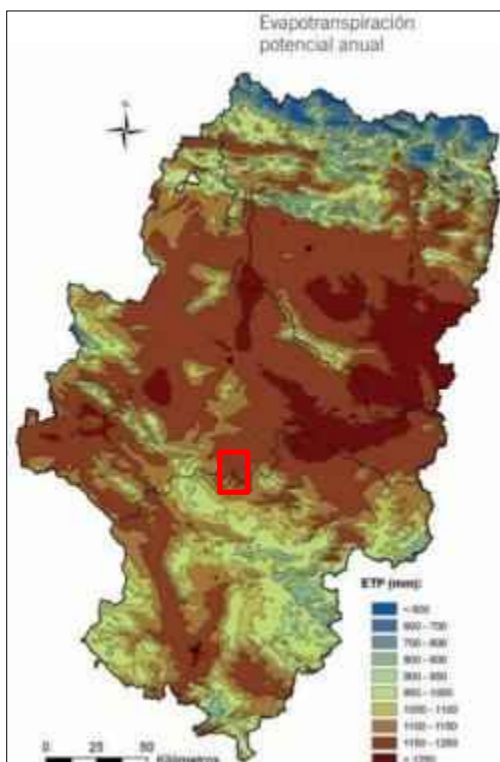
Termopluviometría

Para la caracterización climática de la zona de estudio se han empleado los datos del Atlas Climático de Aragón, así como los facilitados por el Instituto Aragonés de Estadística provenientes de la estación meteorológica existente en Moneva (Zaragoza).

En las imágenes siguientes se observa la temperatura media anual, precipitación anual y la evapotranspiración potencial anual en el ámbito de estudio, información obtenida del Atlas Climático de Aragón.



Temperatura media anual y Precipitación media anual en el ámbito de estudio (rojo).
Fuente: Atlas Climático de Aragón.



Evapotranspiración potencial anual en el ámbito de estudio (rojo). Fuente: Atlas Climático de Aragón.

La estación termopluviométrica "Moneva Embalse" según los datos del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA) situada en el municipio de Azuara, es la

más próxima al ámbito de estudio (6 km al norte).

Según la clasificación de *Papadakis*, se clasifica el clima del ámbito de estudio como Mediterráneo templado, con un régimen de térmico templado cálido (TE) y un régimen de humedad seco/estepario (Me/St), con una Evotranspiración Potencial (ETP) inferior a 0,20 mm y con una primavera no seca. Se aprecia en la zona de estudio un clima semiárido, con temperatura y precipitación media anual de 12-13°C y 400-450 mm, respectivamente, y una fuerte oscilación térmica anual de 20°C. La zona también se caracteriza por frecuentes nieblas en invierno, una elevada insolación y la presencia del "cierzo", viento noroeste de acusada acción desecante.

Estación	MONEVA EMBALSE
Altitud (m)	650
Latitud	41°10' N
Longitud	00° 50' W
Periodo de muestreo de temperaturas y precipitaciones	1972 - 2003
Temperatura media anual (°C)	15,1
Pluviometría anual (mm)	380,1

T ^a (°C / mm)	Ti	M'i	m'i	Pi	PEi	Ti – Temperatura media mensual
Enero	4,4	16,0	-6,5	23,1	9,4	M'i – Temperatura media mensual de las máximas absolutas
Febrero	5,6	17,7	-5,5	20,4	12,9	
Marzo	8,4	22,8	-4,0	23,8	28,4	
Abril	10,4	25,9	-1,3	37,9	41,1	m'i – Temperatura media mensual de las mínimas absolutas
Mayo	14,9	30,5	2,1	56,2	75,5	
Junio	19,8	35,5	6,1	47,7	113,4	
Julio	23,5	39,3	9,8	22,8	145,3	Pi – Precipitación media mensual y anual
Agosto	23,3	38,3	10,0	30,0	134,0	
Septiembre	19,0	32,8	6,4	37,9	88,5	
Octubre	13,6	26,4	2,0	34,9	51,6	PEi – Evapotranspiración potencial media mensual y anual
Noviembre	8,2	20,6	-3,5	25,2	22,2	
Diciembre	5,3	16,7	-5,7	20,1	11,7	
TOTAL	13,0	40,1	-9,1	380,1	734,2	

Datos climatológicos. Fuente: SIGA.

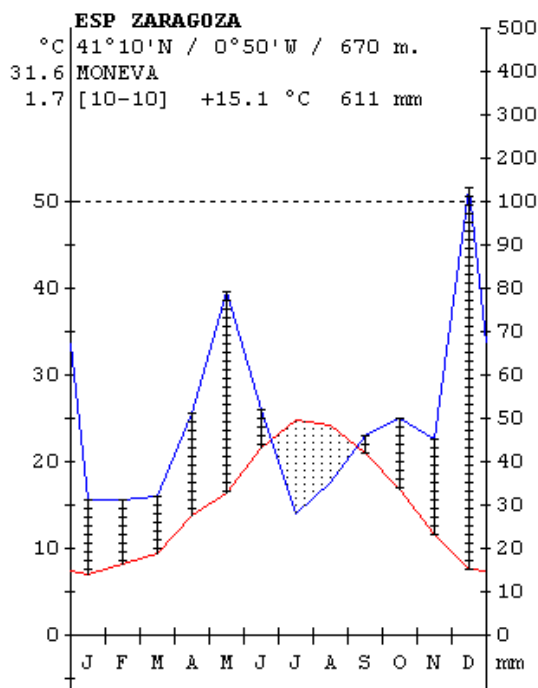


Diagrama ombroclimático de la estación de Moneva. Fuente: Worldwide Bioclimatic Classification System, 1996-2009, S.Rivas-Martinez & S.Rivas-Saenz.

9.2.2. Geología y Geomorfología

Geología

Para el análisis geológico de la zona se ha utilizado la cartografía geológica escala 1:50.000 del IGME, hoja 466 Moyuela y 467 Muniesa. En el mapa geológico se representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades cartográficas.

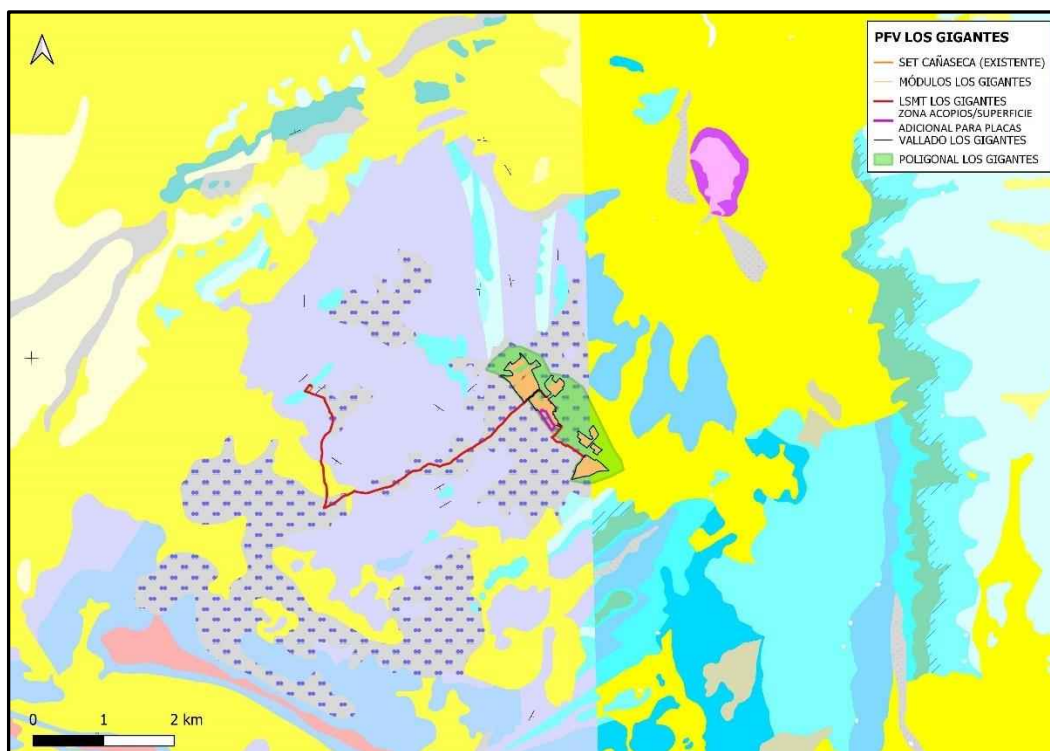
Las hojas de la zona de estudio están situadas en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica y forma parte de las provincias de Teruel y Zaragoza. En cuando a la zona ocupada por el proyecto, los materiales presentes son:

466 MOYUELA:

- Limos y arcillas – Cuaternario indiferenciado: rellenando las superficies estructurales planas se ha cartografiado un cuaternario que recubre materiales jurásicos en los parajes de El Campillo de Moneva, Ragudin y La Masada. La litología es sobre todo limo-arcillosa y arcillas rojas de decalcificación que en la mayoría de los casos corresponden a suelos bien desarrollados sobre las formaciones infrayacentes.
- Formación Huesa – pizarras negras y areniscas – Frasnense temprano: se trata de pizarras negras, que alternan con areniscas más o menos cuarcíticas en bancos delgados. En esta formación se producen cambios de facies "hercínica" a "rhenana", sin que esta se desarrolle plenamente. Los aportes arenosos son importantes y parecen obedecer a una subsidencia rítmica y rápida.

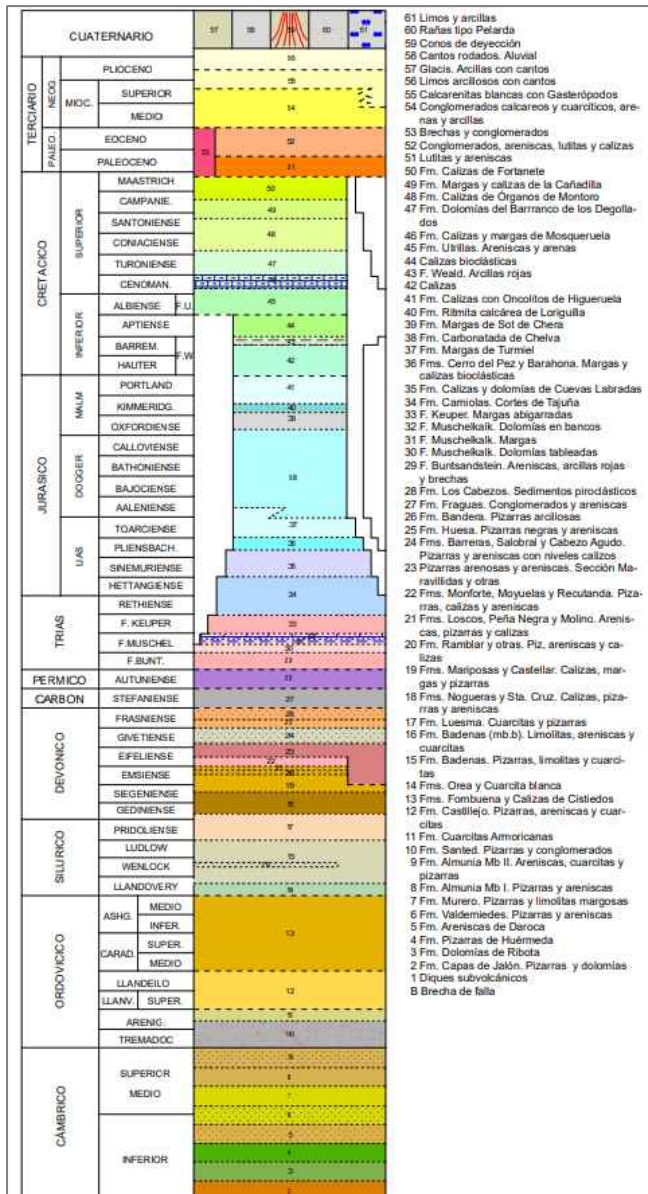
467 MUNIESA:

- Arcillas, areniscas, conglomerados y pasadas de calizas lacustres – Mioceno: en la zona oeste de la hoja, en general, se compone de una potente serie detrítica de tonos pardo-rojizos en la que alternan conglomerados de cemento arcillo-arenosos, o con elementos de calizas en su mayor proporción, arcillas y arenas que a veces poseen un cemento calcáreo. En la zona noroeste, junto al pantano de Moneva, aparece sobre unos conglomerados potentes de cemento arcillo-arenoso, alternante con limos, una secuencia lacustre de calizas arcillosas a veces arenosas con interbancos de margas blanco-verdosas.

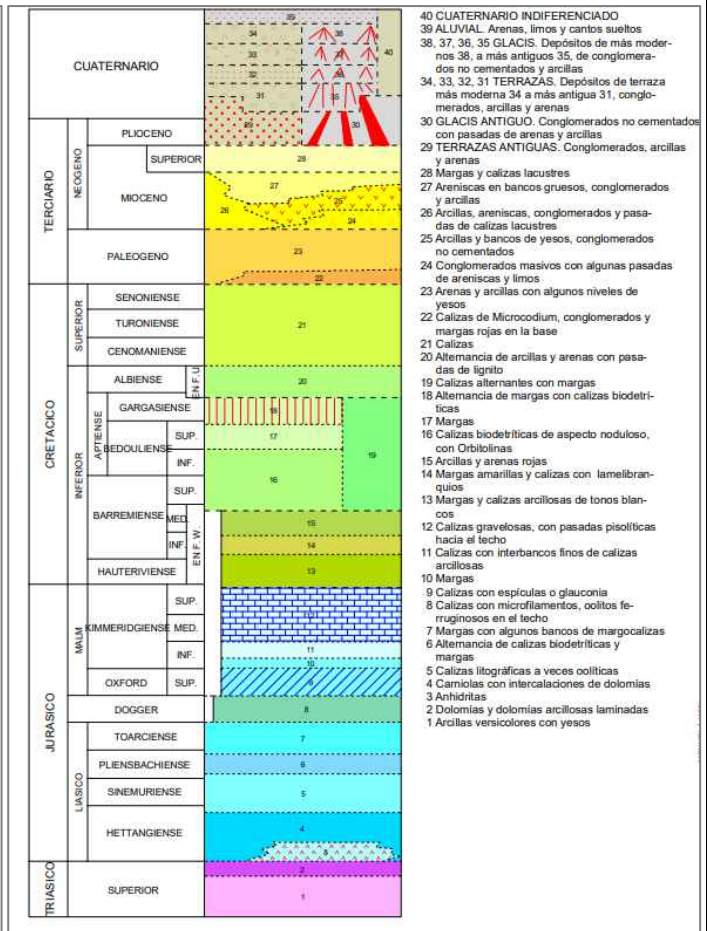


Geología de la zona de implantación del proyecto fotovoltaico. Fuente: IGME.

LEYENDAS HOJA 466 MOYUELA



HOJA 467 MUNIESA



Geomorfología

La geomorfología predominante en la zona de estudio se corresponde con depósitos mixtos aluvial-coluvial, rodeado de zonas sin fenómenos destacables.

Los primeros materiales que afloran corresponden a las facies continentales del Trías Superior, a su final se produce un cambio en la cuenca que da lugar a que se forme un medio somero donde se depositan las dolomías, encima del cual se depositan lentejones de yesos. Desde el punto de vista geomorfológico, el proyecto se ubica en el límite entre dos grandes unidades.

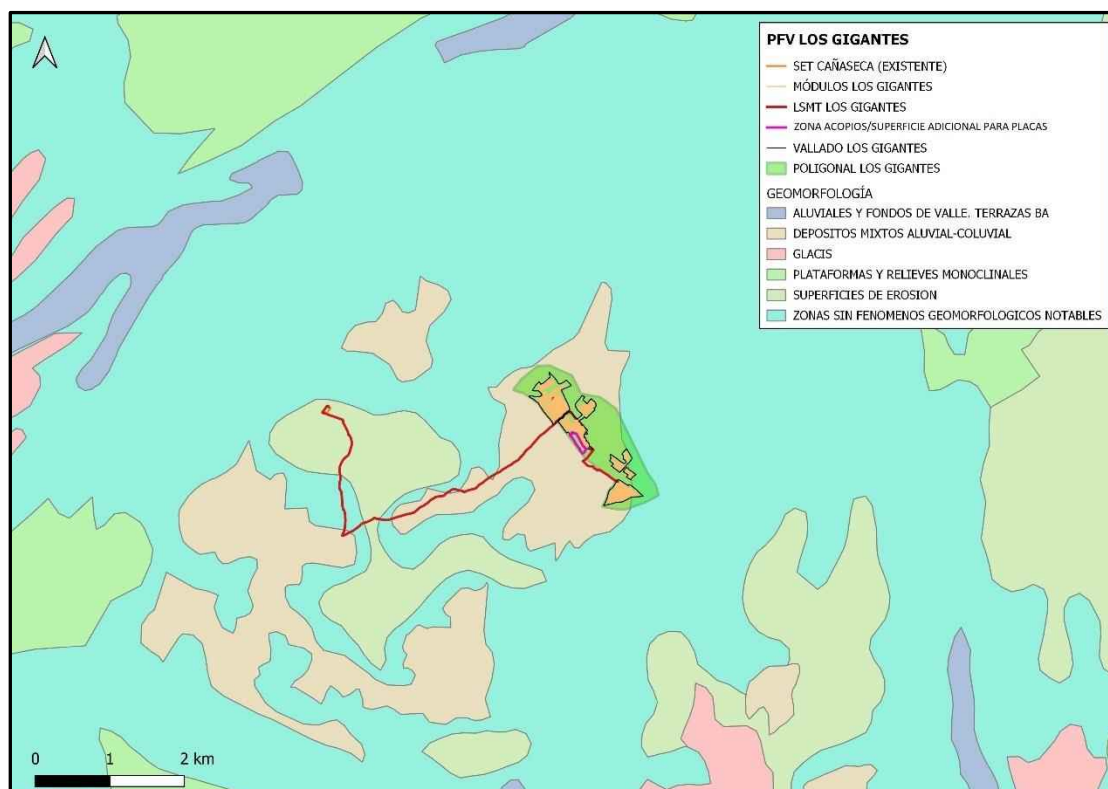
Por un lado, los relieves más o menos montañosos, correspondientes al Sistema Ibérico y por otro la Depresión del Ebro. El contraste de relieve entre estas dos unidades es muy marcado. Las formas acumulativas cuaternarias son bastante reducidas, predominando los sistemas de glacia-terrazas de corto recorrido. Generalmente encajados por la red fluvial, dando lugar a numerosos afloramientos y valles de fondo plano. Estos valles se encuentran por lo general altamente incididos por una red de barrancos que los disecta profundamente.

El proyecto principalmente se situará sobre espacios mixtos aluviales-coluviales producto del transporte y depósitos de detritos por medio de la acción del agua.

En la parte oriental se encuentran las estructuras de dirección Ibérica que presentan un apretado haz de pliegues en los que se reconocen barras, *hogbacks* y cuestas. También pueden diferenciarse anticlinales desventrados (como el de Blesa y Huesa del Común) y la profunda cluse que labra el río Aguasvivas al cortar ortogonalmente las estructuras alpinas, al igual que lo hacen los ríos afluentes del Ebro en las serranías marginales de la Depresión.

Finalmente, el modelado estructural elaborado sobre los materiales terciarios corresponde fundamentalmente a un relieve en graderío junto con algunas mesas y pequeñas plataformas. Las formas acumulativas cuaternarias son bastante reducidas en esta hoja y se encuentran diseminadas en la superficie de la misma.

En la imagen a continuación se muestra la distribución de la geomorfología en el entorno del proyecto.



Geomorfología del ámbito de implantación del proyecto fotovoltaico. Fuente: IGME

9.2.3. Erosión potencial

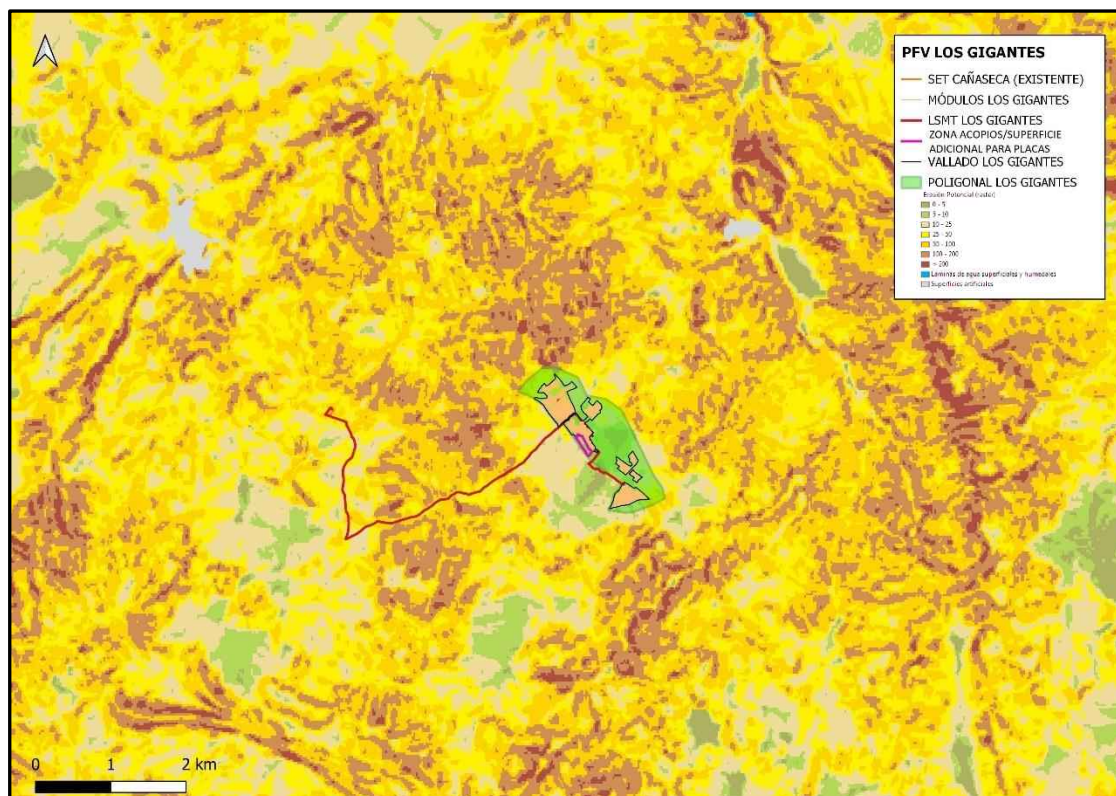
Se ha consultado el Inventario Nacional de Erosión de Suelo para la zona de estudio. En este documento se analizan los siguientes tipos de erosión de suelo:

1. Erosión laminar y en regueros. Se estima alto en todo el ámbito de estudio. ($>200 \text{ t/ha}^{-1}/\text{año}^{-1}$) Capacidad climática de recuperación de la vegetación es baja.
2. Erosión en cárcavas y barrancos. No se presenta en el área de estudio.
3. Movimientos en masa. Presenta una potencialidad Baja o Moderada
4. Erosión en cauces. Riesgo de erosión en cauces por erosión en laderas y pluviometría es bajo en todo el ámbito de estudio.
5. Erosión eólica. Se estima muy bajo en todo el ámbito de estudio.

La zona de implantación del proyecto tiene una resistencia ante la erosión media-baja. Con valores de erosión potencial predominantes entre 5-10, 10-25 y 25-50 Tn/ha/año . Se estima una vulnerabilidad frente a la erosión media en gran parte del proyecto, aunque algunas zonas, que corresponden con las zonas de val, tienen una vulnerabilidad frente a la erosión en comparación muy alta.

Es destacable la presencia de un elevado número de aprovechamientos agrícolas que modifican el paisaje y alteran las características del suelo y del relieve. Los procesos erosivos se localizan en su mayor parte en las zonas de mayor pendiente.

Este modelo de erosión potencial permite conocer y determinar el potencial impacto del cambio de cultivo hacia la construcción de la Planta fotovoltaica y permite identificar asimismo las áreas donde se pueden ejecutar medidas mitigadoras con el fin de disminuir la erosión de los suelos.



Erosión potencial en la zona de implantación del proyecto fotovoltaico. Fuente: IGME.

9.2.4. Edafología

La taxonomía de los suelos es una clasificación en función de varios parámetros y propiedades que se desarrolla en distintos niveles desde lo general a lo particular. Según el sistema *Soil Taxonomy* la clasificación edafológica del perfil sobre el que se asienta el proyecto se corresponde con:

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	Salorthid
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	Haploxeralf

Orden Inceptisol

Los Inceptisoles son suelos que se definen como aquellos 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, el de 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.

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

Los Xerochrept Típico son suelos que en líneas generales:

- No tienen moteados que tienen croma < 2 dentro de los 75 cm de la superficie del suelo.
- Tienen una saturación en bases (por NH₄OAc) á 60 % en alguna parte del suelo entre los 25 cm y los 75 cm bajo la superficie del suelo.
- Tienen un contenido de carbonato orgánico que decrece regularmente con la profundidad.
- No tienen contacto lítico dentro de los 50 cm de la superficie del suelo.
- No tienen horizonte cálcico o material calcáreo suave pulverulento dentro de 1'50 m de profundidad.
- No tienen una capa en los 75 cm superiores de textura más fina que francoarenosa fina de 18 cm de espesor.

9.2.5. Hidrología e hidrogeología

9.2.5.1. Hidrología

La zona de estudio se encuentra enmarcada dentro de los dominios de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en la Cuenca Hidrográfica del Ebro y en concreto en el sistema Aguasvivas.

La característica más importante de la cuenca del Aguasvivas es el fuerte déficit producido por la escasez de lluvias y las altas temperaturas que determinan un valor alto de la evapotranspiración potencial unido además a la gran influencia que sobre las aportaciones en distintos puntos tiene la estructura geológica y la tipografía de la cuenca que se encuadra dentro de la unidad hidrogeológica nº 38 "Mesozoico de Muel-Belchite".

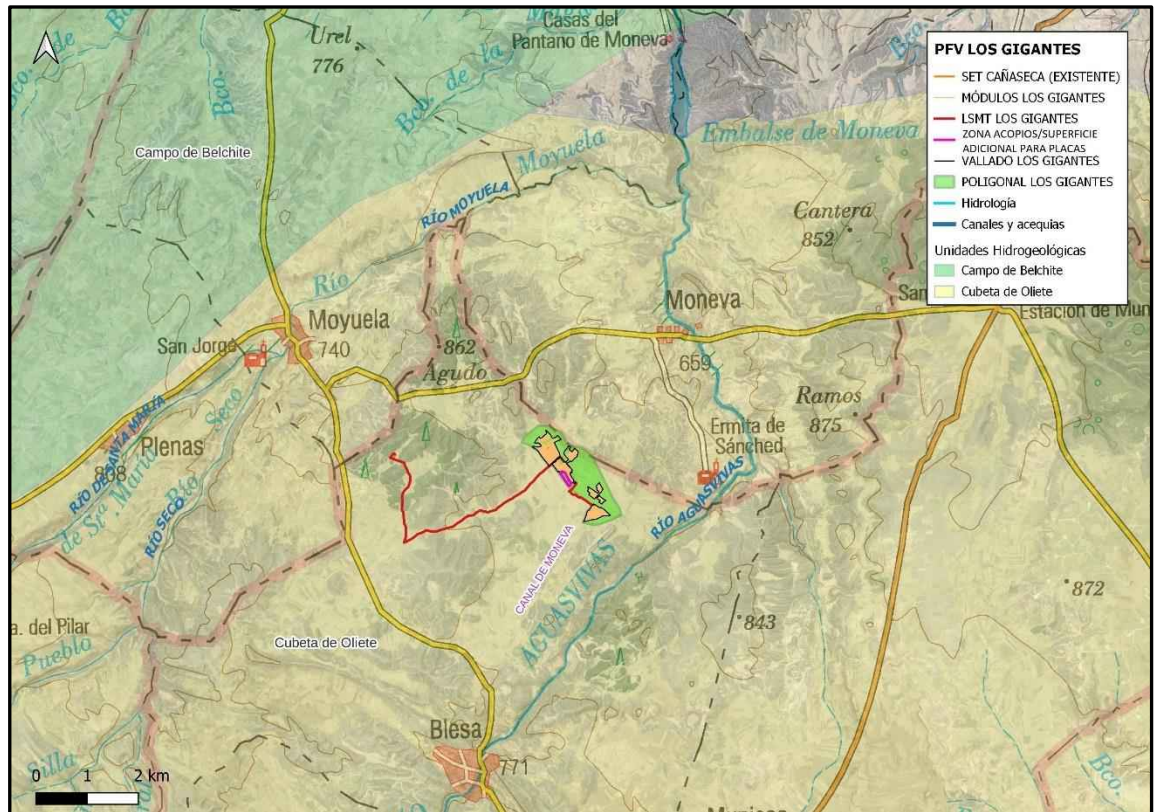
El río *Aguasvivas* se relaciona de diferente forma con los acuíferos denominados *Jurásico de Muel-Belchite-Aguilón*, *Cenozoico de Azuara* y *Cenozoico de Belchite-Codo*.

La aportación anual media, en régimen natural de la cuenca del río *Aguasvivas*, con una extensión de 1.446 km², es de 46,16 hm³ anuales.

Además de su regulación natural, el sistema cuenta en la actualidad con la proporcionada por dos embalses: el embalse de Almochuel, antigua laguna endorréica que fue acondicionada como embalse en 1914 y se alimenta por medio de un canal de 9 km de longitud que deriva del río *Aguasvivas* en el término municipal de Vinaceite y el Embalse de Moneva.

Cabe destacar en el ámbito de estudio la presencia del "Canal de Moneva" que discurre paralelo al río *Aguasvivas* y que se sitúa colindante con la planta en su parte suroeste. Este canal se considera el alimentador directo del "Embalse de Moneva" que sirve para dar suministro al municipio homónimo y a otros municipios como Samper de Salz, Almonacid de la Cuba, Belchite, Vinaceite, etc.

El Canal de Moneva no se verá afectado directamente por la presencia de la planta fotovoltaica, sin embargo, puede verse afectada de manera indirecta durante la fase de obra del proyecto, lo que será estudiado en el apartado de evaluación de impactos y posteriormente en el apartado de medidas se detallarán aquellas que se consideren necesarias para prevenir, compensar o mitigar dichas afecciones.



Red hidrográfica e hidrogeológicas del ámbito de estudio. Fuente Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).



Imagen del Canal de Moneva presente en el ámbito de estudio.

9.2.5.2. Hidrogeología

La zona de estudio se ubica dentro de la masa de agua subterránea 09.91 *Cubeta de Oliete*, que comprende la depresión de Oliete, situada al NE del umbral paleozoico de Montalbán y al SO de la Sierra de Arcos, en la parte septentrional de la provincia de Teruel. Cuenta con una extensión superficial de 1.215 km².

La recarga de esta masa subterránea se produce por infiltración de las precipitaciones y pérdidas del río *Aguasvivas* y su afluente el *Moyuela*.

A 6 km al noroeste de la zona de implantación de la PFV Los Gigantes se sitúa la unidad hidrogeológica 064 *Campo de Belchite*.

Límites

Los límites se han establecido de la siguiente manera:

- Al N, la divisoria hidrográfica Moyuela-Cámaras, contacto Mesozoico-Terciario hasta los mesozoicos aflorantes al E de Andorra, junto a la divisoria Martín-Guadalopillo.
- Hacia el E, la divisoria hidrogeológica con la masa del Alto Guadaloque.
- Por el S, mediante el contacto entre los materiales jurásicos y las arcillas del Keuper asociadas al flanco N del anticlinal de Montalbán.

Acuíferos

Las principales unidades litoestratigráficas permeables están adscritas al Jurásico: son los acuíferos del Grupo Renales, Dogger y Malm. Entre el primero y los dos segundos se sitúa en potente paquete de naturaleza margosa que, dada la suave deformación que muestran las estructuras del Arco de Muniesa, lo individualiza de los superiores. En los acuíferos del Dogger y Malm, el menor espesor de la serie margosa interpuesta no impide posibles conexiones locales entre estos y niveles permeables de Terciario.

9.3. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

9.3.1. Vegetación

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.

9.3.1.1. Vegetación potencial

La vegetación potencial de una zona se refiere a la comunidad vegetal estable que existiría en un área dada tras una sucesión geobotánica natural, es decir, si el ser humano dejase de influir y alterar los ecosistemas. En la práctica, se considera la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva (aún no alterada) de una zona concreta.

Cada comunidad vegetal o asociación posee unas cualidades florísticas, ecológicas, biogeográficas, dinámicas e históricas propias, lo cual contribuye a definir biotopos homogéneos que pueden cambiar en el tiempo o en el espacio debido al proceso de sucesión. Toda asociación representa un estadio dentro de una serie de vegetación, marcada por la dinámica o sucesión vegetal. Una serie de vegetación agrupa un elenco de comunidades vegetales relacionadas entre sí por el hecho de representar diferentes fases o estadios de un mismo proceso de sucesión.

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, lo que motiva que la vegetación potencial está integrada por comunidades climáticas de carácter climatófilo (zonales) y edafohigrófilo (azonales).

Cada sucesión vegetal tiene, al menos, una etapa final madura, representada por una comunidad vegetal estable dentro del ecosistema, y que suele constituir un bosque, aunque no siempre, y es lo que se denomina vegetación potencial de un territorio. No obstante, se debe distinguir entre la vegetación potencial correspondiente a las series climatófilas, que es la que se desarrolla sobre suelos que reciben el agua de lluvia y la correspondiente a las series edafófilas, que son las que prosperan en suelos medios excepcionales (por lo general, suelos que difieren respecto a la media en cuanto a niveles de humedad edáfica).

Bioclimatológicamente, la zona de proyecto se encuentra situada en el Piso Mesomediterráneo. Sus características vienen determinadas por 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, Subregión Mediterránea occidental, Superprovincia Mediterránea-Iberolevantina, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas- Monegros.

Según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000 (Rivas-Martínez, 1.987), las series de Vegetación Potencial que se corresponden con estas condiciones bioclimáticas y biogeográficas son las siguientes (RIVAS-MARTÍNEZ, S., Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España):

Serie mesomediterránea castellano aragonesa seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*. (22b).

Las series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca (*Quercus rotundifolia*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques, etcétera) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso. La etapa madura se desarrolla sobre suelos mulliformes unas veces sobre sustratos silíceos y otras sobre los calcáreos, pero cuyos suelos pueden estar descarboxatados. Se hallan en una buena parte del centro, sur y oriente de la Península Ibérica, en áreas de clima de tendencia continental.

El termoclíma oscila de los 17 a los 12º C y el ombroclima, sobre todo seco, puede llegar frecuencia al subhúmedo. A diferencia de las series de los carrascales supramediterráneos, la etapa de sustitución de maquía o garriga está generalizada y formada por fanerófitos perennifolios como *Quercus coccífera*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, etc. Las etapas de regresión y bioindicadores de esta serie son:

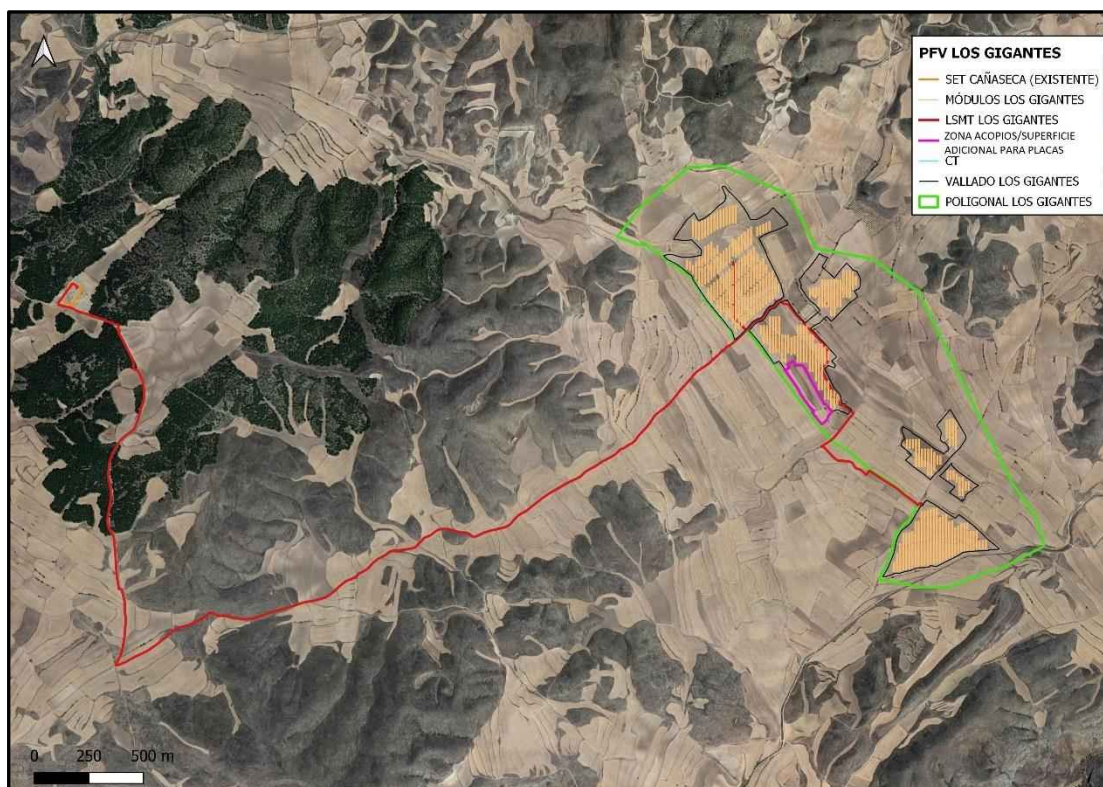
Árbol dominante Nombre fitosociológico	
	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachipodium distachyon</i>

9.3.1.2. Vegetación real

El estado actual de la vegetación se ve influenciado, por una parte, por la potencialidad biológica de la estación, condicionada principalmente por el clima de la zona y las particularidades microclimáticas específicas (originadas por las condiciones orográficas, la naturaleza edáfica del terreno, la altitud), y, en el caso de la vegetación de riberas y zonas húmedas, la disponibilidad de humedad extra en el ecosistema. En ausencia de otros factores, la vegetación actual correspondería a las posiciones superiores 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 y sólo donde su acción es limitada podemos encontrar vegetación de los niveles superiores.

A partir de la información bibliográfica analizada, el mapa forestal de Aragón (1:25.000) y mediante su contraste con los trabajos de campo realizados, se caracteriza la vegetación actual y real que ocupa el entorno más inmediato del proyecto, agrupándola en unidades de vegetación homogénea.



Ámbito de implantación de la PFVH Los Gigantes sobre ortofoto. Fuente: IGN.

CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SECANO

Son aquellas superficies ocupadas por cultivos tradicionales de secano, en su mayoría monocultivos de cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo (*Triticum sp.*) intercalado con superficies en barbecho.

Ocupan las zonas óptimas para su rentabilidad en general las zonas planas y los fondos de valle, a excepción de aquellas áreas con elevada pendiente o pedregosidad superficial, eriales y cerros aislados, siendo el paisaje característico y predominante en todo el ámbito del proyecto. Es la unidad de vegetación con mayor afección global.

Es una unidad con limitada biodiversidad al tratarse de monocultivos, solamente en los márgenes de los cultivos y caminos existentes podemos encontrar especies herbáceas anuales o de matorral oportunista con un bajo estado de conservación.



Cultivos de secano del ámbito de implantación.



Cultivos de secano del ámbito de implantación.

PASTIZAL-MATORRAL

Dentro de esta unidad se engloban las unidades de matorral abierto de bajo porte sobre suelos yesíferos donde aparecen de forma asidua en porcentajes variables de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), y lastón (*Brachypodium retusum* y *B. phoenicoides*) en el estrato herbáceo. Como especies acompañantes encontramos una buena diversidad vegetal con genista (*Genista scorpius*), o coscoja (*Quercus coccifera*).

La afección sobre esta unidad va a ser muy limitada y reducida una pequeña parte de la línea de evacuación y algún punto de la poligonal de presencia de esta unidad entre la de campos de cultivo.



Pastizal-matorral del ámbito de implantación.



Pastizal-matorral del ámbito de implantación.

PINAR DE PLANTACIÓN

Son bosques mediterráneos de pino carrasco repoblados (*Pinus halepensis*) con un porte variable por encima de los 5 m como norma general. El estado de conservación es muy bueno, encontrándose árboles de importante porte, con una cobertura vegetal por encima del 75%.

La afección a esta unidad de vegetación no se considera sustancial dado que el trazado de la LSMT se ha diseñado siguiendo el camino ya existente.



Pinar de plantación del ámbito de implantación.



Pinar de plantación del ámbito de implantación.

A modo resumen se presenta una tabla con la cuantificación de la superficie vegetal ocupada de cada una de las unidades afectadas separadas por las diferentes zonas del proyecto incluyendo las diferentes zonas del vallado de la planta fotovoltaica y la LSMT:

ZONA / SUPERFICIE (HA)	VALLADO	LSMT	TOTAL
Cultivos de secano	48,56	0,12	46,63
Pastizal-Matorral	0,35	0,35	0,70
Pinar de plantación	-	0,14	0,14
Ocupación total	48,91	0,61	49,52

9.3.1.3. 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:

ATRIBUTOS	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
			Muy común	0
	Evolución de la unidad vegetal (E)	Evolución sucesional estimada para la unidad según los usos y desarrollo previstos para el territorio.	Positiva	2
			Incierta	1
			Negativa	0
			Muy alto	3
Psicológico	Valor estético (V)	Calidad visual, evaluada en el apartado Paisaje, que entra a formar parte de la valoración de la vegetación	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	> 75%	4
			50-75 %	3
			25-50 %	2
			5-25 %	1
			< 5%	0

ATRIBUTOS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
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:

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

Cabe destacar que esta valoración se realiza teniendo en cuenta las unidades de vegetación definidas en base al "Mapa Forestal de Aragón".

Las unidades de vegetación presentes en la zona de implantación de la planta que se describen a continuación se han definido con la base aportada por el "Mapa Forestal de Aragón", completando la información en él contenida con la extraída de las visitas de campo realizadas.

CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SECANO

- Calidad natural: Muy Bajo. Son zonas tradicionalmente alteradas con presencia antrópica frecuente, las actuaciones sobre esta unidad son constantes y de elevada impacto. 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: Positiva.
- Valor estético: Medio.
- Cobertura: >75%.

PARÁMETROS	UNIDAD DE VEGETACIÓN
	CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SECANO
Calidad Natural	1
Diversidad	1
Rareza	1
Evolución	2
Valor estético	1
Cobertura	4
VALOR	34,14%

PINAR DE PLANTACIÓN

- Calidad natural: Bajo. Son montes arbolados de pino carrasco de origen antrópico, distribuidos irregularmente rodeados por campos de cultivo.
- Diversidad: Baja. La biodiversidad es muy baja y se limita a las especies plantadas y aquellas oportunistas o procedentes de los bancos de semillas cercanos.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Positiva.
- Valor estético: Medio.

- Cobertura: >75%.

PARÁMETRO	UNIDAD DE VEGETACIÓN
	PINAR DE PLANTACIÓN
Calidad Natural	2
Diversidad	1
Rareza	1
Evolución	2
Valor estético	1
Cobertura	4
VALOR	41,46%

PASTIZAL-MATORRAL

- Calidad natural: Bajo. Zonas muy alteradas asociadas a bordes de caminos, campos de cultivo o los alrededores de los pinares de plantación.
- Diversidad: Baja. No existe vegetación en la zona más allá de los márgenes de caminos y eriales de zonas alteradas por actividad agrícola.
- Rareza y representatividad: Común.
- Evolución de la unidad: Positiva.
- Valor estético: Medio.
- Cobertura: 5-25%.

PARÁMETRO	UNIDAD DE VEGETACIÓN
	PASTIZAL-MATORRAL
Calidad Natural	1
Diversidad	1
Rareza	1
Evolución	2
Valor estético	1
Cobertura	1
Valor	26,83%

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
Terrenos agrícolas de secano	34,14%
Pinar de plantación	41,46%
Pastizal-matorral	26,83%

La mayoría de las unidades de vegetación presentes afectadas por la implantación del proyecto no son de origen natural, todas ellas tienen en común un elevado grado de alteración y presión antrópica. La unidad con mayor ocupación se corresponde con cultivos de secano que tienen una valoración media-baja.

9.3.1.4. Especies de flora protegida

Según las consultas sobre la información previa facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (en forma de cuadrículas de presencia de 1x1 km), **dentro del ámbito del proyecto no existe presencia de especies protegidas de flora.**

La cuadrícula UTM 1x1 más cercana al proyecto con presencia confirmada de flora protegida está a 28,47 km al SE del proyecto, se trata de la cuadrícula 30TXL92 con pies de brezo de escobas (*Erica scoparia* L. *scoparia*). Esta especie se distribuye en la región mediterránea occidental, por gran parte de la península Ibérica, y en Aragón por el Prepirineo y el Sistema Ibérico. Esta especie carece de protección en Aragón.

9.3.1.5. Vegetación de interés especial

Árboles singulares

Con la finalidad de proteger el patrimonio natural y/o cultural de vegetación, se aprueba el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Árboles Singulares de Aragón. Este Decreto pretende establecer el régimen jurídico básico para aquellos árboles o formaciones que se incluyan en dicho Catálogo, con la finalidad de protegerlos de posibles riesgos y amenazas, garantizando así su conservación. El más cercano es la Carrasca de la Bomba (*Quercus ilex* ssp. *ballota*) a unos 5 km al NO del proyecto.

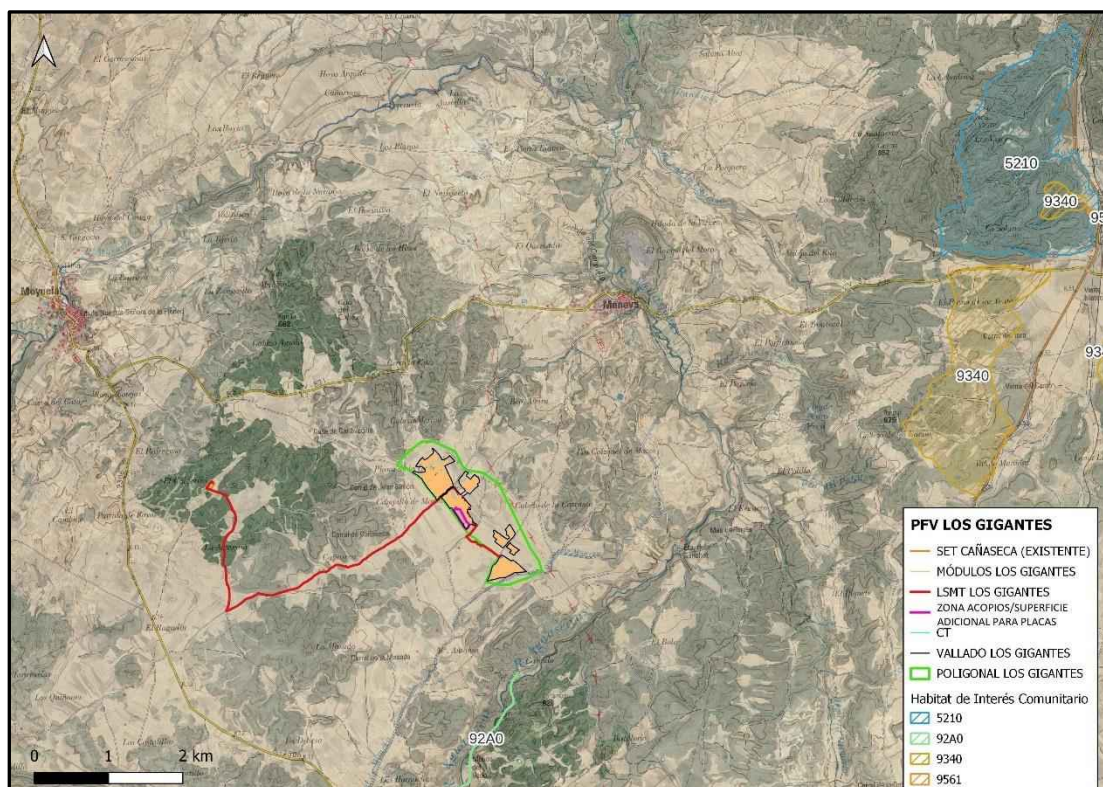
9.3.2. Hábitats de Interés Comunitario

9.3.2.1. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

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), lo constatado mediante el trabajo de campo, y teniendo en cuenta las figuras de protección ambiental en aplicación de la Directiva 92/43/CEE y su transposición mediante Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, y según la cartografía del Atlas de los hábitats españoles (2005) no existen hábitats de interés comunitario afectados por la instalación de la planta fotovoltaica.

El ámbito de proyecto no afecta a la delimitación de ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC), los HIC más cercanos al área de estudio son:

- **HIC 92A0** Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- **HIC 8211** Pendientes rocosas calizas con vegetación casmofítica de *Asplenion petrarchae*.
- **HIC 5210** Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.



HIC en el ámbito de estudio. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Bosques ripariós de las llanuras mediterráneas dominados por *Salix alba*, *S. fragilis* y otros sauces. También incluye bosques ripariós mediterráneos y de Eurasia central con varios estratos y donde aparecen especies como *Populus spp.*, *Ulmus spp.*, *Salix spp.*, *Alnus spp.*, *Acer spp.*, *Tamarix spp.*, *Juglans regia*, *Quercus robur*, *Q. pedunculiflora*, *Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior* y lianas.

Los chopos o álamos altos, *Populus alba*, *P. caspica*, *P. euphratica* (*P. diversifolia*), son habitualmente las especies dominantes en altura, aunque su presencia puede ser nula o escasa en algunas comunidades dominadas por olmos, fresnos o sauces.

HIC 8211 Pendientes rocosas calizas con vegetación casmofítica de *Asplenion petrarchae*

Tipo de hábitat propio de los afloramientos de rocas básicas sedimentarias y compactas de toda la Península y Baleares, especialmente de las montañas de la porción oriental y sudoriental del país.

El medio rocoso es restrictivo para las plantas en cuanto a disponibilidad de agua, nutrientes y oportunidades para la fijación y arraigo de propágulos. Las plantas medran en oquedades y fisuras, que contienen a veces algo de sustrato, formando comunidades de escasa cobertura. La variación en la composición florística se debe a diferencias en altitud, exposición (solana/umbría), disponibilidad de humedad o naturaleza de la roca, incluidos su modo de fisuración y su pendiente.

Sin embargo, la mayor parte de la notable heterogeneidad de estas comunidades es debida al aislamiento que supone la discontinuidad espacial de estos medios: se trata de comunidades con pocas especies en cada lugar pero muy ricas en conjunto merced a ese factor biogeográfico.

Entre los géneros más comunes destacan: *Androsace*, *Alchemilla*, *Antirrhinum*, *Chaenorhinum*, *Campanula*, *Draba*, *Sedum*, *Saxifraga*, *Sarcocapnos*, *Petrocoptis*, *Rhamnus*, *Potentilla*, *Jasonia*, *Hieracium*, *Linaria*, *Hormatophylla*, *Silene*, *Hypericum*, *Centaurea* o *Teucrium*.

HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*

Formaciones arborescentes presididas por cupresáceas del género *Juniperus*, principalmente *Juniperus phoenicea subsp. phoenicea* y *J. oxycedrus*. Las comunidades caracterizadas por *J. phoenicea* conforman los sabinares propios de este hábitat.

Los ejemplares de *Juniperus* dominantes pueden alcanzar porte arborescente, pero, por su tipo de crecimiento, se consideran arbustos de gran tamaño. Las comunidades de enebros y sabinas propias de este HIC 5210 representan matorrales de sustitución de encinares, robledales, alcornocales, pinares, etc.

9.3.3. Fauna

A continuación se reflejan los resultados del análisis de las especies de aves y quirópteros presentes en la zona de proyecto, realizado a través de la elaboración de un inventario atendiendo a la información extraída del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad del Ministerio de Transición Ecológica, para las cuadrículas UTM 10X10 km en la que se ubica el proyecto (30TXL75 y 30TXL85) y a la información previa de la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Se incorpora además su nivel de amenaza según el Libro Rojo, y los Catálogos Nacional y Aragonés de Especies Amenazadas. Las especies incluidas en estos textos, se catalogan en:

Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** y del **Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA)**.

En el Listado (LESRPE) se incluyen las especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuran como protegidas en los anexos de las directivas y los convenios internacionales ratificados por España.

Dentro del Listado se crea el Catálogo que incluye, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, las especies que están amenazadas incluyéndolas en algunas de las siguientes categorías:

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

Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA) (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, por el que se crea el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial** y se regula el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**.

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

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

Las especies contempladas en el **Libro Rojo de los Vertebrados (LR)** (Blanco y González, 1992) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la Unión

Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) a la fauna española, se clasifican atendiendo a las siguientes categorías:

- EX: Extinto
- CR: En Peligro Crítico
- EN: En Peligro
- VU: Vulnerable
- NT: Casi Amenazado
- LC: Preocupación menor

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

El ámbito de actuaciones se encuentra dentro del 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*.

PECES				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells	-	-	LC
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	-	LAESRPE	VU

ANFIBIOS				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LESRPE	VU	NT
<i>Epidalea (=Bufo) calamita</i>	Sapo corredor	LESRPE	-	LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LESRPE	-	NT
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	LESRPE	-	LC
<i>Rana perezi</i>	Rana común	-	-	LC

REPTILES				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LESRPE	-	LC
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LESRPE	-	NT
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LESRPE	-	LC
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	LESRPE		LC
<i>Timon Lepidus (=Lacerta lepida)</i>	Lagarto ocelado	LESRPE	-	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	LAESRPE	LC
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LESRPE	VU	VU
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LESRPE	-	LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LESRPE	-	LC
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LESRPE	-	LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LESRPE	-	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LESRPE	-	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LESRPE	-	LC

MAMÍFEROS				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	LC
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	LAESRPE	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	LAESRPE	LC
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino	-	-	LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	-	VU
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo	-	-	LC

9.3.4. Avifauna

El grupo de las aves se considera en un apartado específico dada su relevancia en relación tanto a la zona de proyecto como a la actividad evaluada.

Las afecciones más conocidas de las plantas solares fotovoltaicas son la destrucción y alteración de los hábitats por ocupación directa de grandes extensiones de terreno (Turney & Fthanakis, 2011) y la fragmentación de los mismos, debido a la propia instalación, pero también al vallado perimetral que la bordea y a las instalaciones accesorias necesarias (carriles de acceso, tendidos eléctricos, etc.) (MITECO, 2020).

Otras afecciones son las colisiones con el vallado perimetral y los paneles, especialmente aquellas especies que beben en vuelo rasante y que confunden la superficie lisa y reflectante del panel con un cuerpo de agua. Los insectos (sobre todo los acuáticos) son atraídos por la luz polarizada, que también es reflejada por los paneles solares. Al ser atraídos por dicha luz los insectos se acercan y hacen en el panel su puesta, que se pierde, y, también pueden provocar la colisión de aves y quirópteros que se alimentan de dichos insectos (Junta de Castilla y León, 2020).

Las plantas fotovoltaicas perturban el comportamiento e incluso son incompatibles con especies de aves que requieren grandes superficies abiertas y rehúyen las infraestructuras, como las aves esteparias o las acuáticas, que se agrupan en grandes bandos (MITECO, 2020).

Debido a esto, se ha llevado a cabo un estudio de campo para aves y quirópteros, con el objeto de caracterizar estos dos grupos con mayor detalle y determinar el uso del espacio que hacen de la zona de proyecto. Se ha tomado como ámbito de estudio la zona de implantación de la instalación ampliada en un radio de 5 km en torno a la planta solar y 3 km en torno a la línea de evacuación.

La planta fotovoltaica se desarrollará mayoritariamente dentro de un hábitat estepario, caracterizado por la existencia de áreas de cultivo de secano con algunas zonas de matorral y barbecho arado intercaladas, todas ellas adecuadas para la proliferación de aves esteparias. La línea de evacuación, sin embargo, ocupará tanto hábitats esteparios como terrenos más alejados de sus características óptimas (el último tramo del trazado).

De estas, se ha constatado la presencia en la zona de proyecto de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), calandria (*Melanocorypha calandra*), bisbita campestre (*Anthus campestris*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*).

Para la elaboración de este inventario de avifauna, además, 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 del proyecto así como los recogidos en proyectos próximos y las visitas de campo realizadas por personal del 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 las cuadrículas UTM 10X10 km en las que se ubica el proyecto.

AVES				
Especie	Nombre común	CEEA	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	-	LC
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LESRPE	-	LC
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	LESRPE	-	NT
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESRPE	-	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LESRPE	LAESRPE	VU
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	VU
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	-	-	LC
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LESRPE	-	LC
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	LESRPE	-	LC
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	-	VU
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESRPE	-	NT
<i>Aquila fasciata</i> (=<i>Hieraaetus fasciatus</i>)	Águila azor-perdicera	VU	PE	VU
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESRPE	-	LC
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LESRPE	LAESRPE	NT
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESRPE	-	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LESRPE	-	LC
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	LESRPE	-	NT
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESRPE	-	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESRPE	-	LC
<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	Terrera marismeda	-	-	NT
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	LAESRPE	LC
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LESRPE	-	LC
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LESRPE	-	LC
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	VU	PE	EN
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Circus gallicus</i>	Culebrera europea	LESRPE	-	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LESRPE	-	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	LAESRPE	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LESRPE	-	LC
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	-	-	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	LC
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	LC
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	LC
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	LAESRPE	LC
<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	-	LC
<i>Corvus frugilegus</i>	Graja	-	LAESRPE	EN
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	-	-	EN
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	EN
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LESRPE	-	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	-	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	LAESRPE	LC

AVES				
Especie	Nombre común	CEEA	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LESRPE	-	LC
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	LESRPE	-	NT
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LESRPE	-	LC
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LESRPE	-	EN
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LESRPE	-	EN
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESRPE	-	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESRPE	-	LC
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LESRPE	-	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LESRPE	-	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	-	VU
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	-	-	NT
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LESRPE	-	EN
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	LESRPE	-	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LESRPE	-	LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LESRPE	-	NT
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LESRPE	-	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	-	LC
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	LESRPE	-	NT
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-	LC
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	VU/EN*
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LESRPE	-	NT
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LESRPE	-	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	-	NT
<i>Oríolus oríolus</i>	Oropéndola	LESRPE	-	LC
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LESRPE	-	VU
<i>Parus (=Periparus) ater</i>	Carbonero garrapinos	LESRPE	-	LC
<i>Parus (=Cyanistes) caeruleus</i>	Herrerillo común	LESRPE	-	LC
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LESRPE	-	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	LC
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NT
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LESRPE	-	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LESRPE	-	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LESRPE	-	LC
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	LC
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LESRPE	-	LC
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	VU	NT
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LESRPE	-	LC
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	VU
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	LC
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LESRPE	-	LC

AVES				
Especie	Nombre común	CEEA	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESRPE	-	EN
Tetrax tetrax	Sisón común	VU	PE	EN
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LESRPE	-	-/LC
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LESRPE	-	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	LC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LESRPE	-	NT
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESRPE	-	LC

Los resultados obtenidos durante la campaña de seguimiento de quirópteros en el ámbito de estudio, se exponen a continuación la comunidad de quirópteros presentes:

Especie	Nombre común	CEAA	CEEA	IUCN
<i>Barbastellus barbastellus</i>	Murciélago forestal	-	LESPRE	VU
<i>Eptesicus isabellinus</i>	Murciélago hortelano meridional	-	-	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	-	LESRPE	LC
<i>Hypsugo savii</i>	Murciélago montañero	-	LESPRE	LC
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
<i>Myotis alcaethoe</i>	Murciélago ratonero bigotudo pequeño	-	-	DD
Myotis bechsteinii	Murciélago ratonero forestal	PE	VU	VU
Myotis blythii	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	NT
Myotis capaccinii	Murciélago ratonero patudo	PE	PE	VU
<i>Myotis crypticus</i>	Murciélago ratonero gris itálico	-	-	DD
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ratonero ribereño	-	LESRPE	LC
Myotis emarginatus	Murciélago ratonero pardo	VU	VU	LC
<i>Myotis escalerae</i>	Murciélago ratonero gris ibérico	-	LESPRE	LC
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	-	VU	VU
Myotis mystacinus	Murciélago ratonero bigotudo	VU	VU	LC
<i>Myotis nattereri</i>	Murciélago ratonero gris	-	-	LC
Nyctalus lasiopterus	Nóctulo grande	PE	VU	DD
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nóctulo pequeño	-	LESPRE	LC
Nyctalus noctula	Nóctulo mediano	VU	VU	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	-	LESRPE	LC
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	-	LESRPE	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	LESRPE	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera	-	LESRPE	LC
<i>Plecotus auritus</i>	Orejudo dorado	-	LESPRE	LC
<i>Plecotus austriacus</i>	Orejudo gris	-	LESPRE	NT
Rhinolophus euryale	M. mediterráneo de herradura	VU	VU	VU
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	M. grande de herradura	-	VU	NT
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	M. pequeño de herradura	-	LESRPE	NT
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	M. mediano de herradura	-	VU	VU
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	-	-	NT
<i>Vespertilio murinus</i>	Murciélago bicolor	LAESPRE	-	LC

9.3.5. Conclusiones Estudio de avifauna

La Planta Fotovoltaica se desarrollará mayoritariamente dentro de un hábitat estepario, caracterizado por la existencia de áreas de cultivo de secano con algunas zonas de matorral y barbecho arado intercaladas, todas ellas adecuadas para la proliferación de aves esteparias. La línea de evacuación, sin embargo, ocupará tanto hábitats esteparios como terrenos más alejados de sus características óptimas (el último tramo del trazado).

Como especies características de ambientes esteparios destacan las poblaciones reproductoras de calandria común (*Melanocorypha calandra*) y alondra común (*Alauda arvensis*), muy numerosas y residentes todo el año; bisbita campestre (*Anthus campestris*) y terrera común (*Calandrella brachydactyla*), estivales, reproductores escasos e incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; cernícalo primilla (*Falco naumanni*) con poblaciones reproductoras y de concentración postnupcial, incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) con poblaciones reproductoras cercanas en la campaña de estudio e incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), catalogado como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas, la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas.

Otras especies destacadas presentes en el área de estudio son el alimoche común (*Neophron percnopterus*) catalogado como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas, el milano real (*Milvus milvus*) catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas, la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Por otra parte, destacar los individuos producidos en mayo, agosto y septiembre de águila real (*Aquila chrysaetos*) en la zona norte y noroeste de la poligonal.

Como principal impacto residual sobre la fauna, se identifica pérdida de hábitat para especies pobladoras del medio estepario, y que puede cifrarse en unas 139 ha que corresponden a la superficie vallada de la planta. Esta afección se producirá en mayor medida sobre las especies de aves esteparias anteriores, identificadas como reproductoras seguras o posibles.

El estudio de quirópteros en la zona de implantación del proyecto indica la presencia de al menos 12 especies diferentes en el área, de las cuales las más abundantes son las pertenecientes al género *Pipistrellus/Miniopterus*.

9.3.6. Información recibida por el Servicio de Biodiversidad

En cuanto a la información recibida de la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón (Servicio de Biodiversidad), destaca dentro de la zona de influencia la siguiente información:

En cuanto a la avifauna de la zona (nidificación, dormideros, áreas de alimentación y áreas de uso del espacio) la siguiente información de estas especies:

- Área entorno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- Área de cobertura en cuadrículas UTM 1x1 km de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*).
- Puntos de localización del centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km de presencia de anfibios.
- Ámbitos de aplicación de los planes de recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y del águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*).
- Área crítica de 4 km en torno a un punto de nidificación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).
- Cobertura del área identificada con presencia significativa de aves esteparias (*Tetrax tetrax*, *Pterocles alchata*, *Pterocles orientalis*, *Otis tarda*).
- Áreas con presencia significativa de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón.

- Área entorno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre (*Gyps fulvus*).
- Cuadrículas UTM 1x1 km con presencia significativa de cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes*) y sus hábitats potenciales en el entorno.
- Cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- Cobertura de las principales zonas con presencia de aves rupícolas.
- Cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- Cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- Relación de los contactos de ejemplares de milano real (*Milvus milvus*), águila azor-perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), buitre (*Gyps fulvus*) y quebrantahuesos (*Neophron percnopterus*) radiomarcadas.

En cuanto a los quirópteros:

- Cobertura de los refugios y/o especies detectadas de quirópteros en cuadrículas UTM 1x1 km.

Otras especies faunísticas:

- Cobertura de presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada.
- Cobertura de presencia del centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km de presencia de reptiles.
- Cobertura de los ámbitos de aplicación de los planes para la protección o conservación de especies amenazadas, que han sido aprobados.

Flora:

- Cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.

Espacios protegidos:

- Cobertura de las Zonas de Especial Conservación.
- Cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- Cobertura de las áreas declaradas como Lugar de Interés Geológico.

9.4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

La metodología aplicada para la elaboración del diagnóstico socioeconómico del medio, que describe y analiza los principales aspectos sociales, económicos y culturales de los municipios en los que se ubica el proyecto, se ha basado en el trabajo de gabinete para la revisión de la bibliografía existente sobre el área de estudio. Se han analizado diversas fuentes bibliográficas y documentales provenientes de distintos recursos:

- Estadísticas, informes y documentación de diversos organismos oficiales nacionales, autonómicos, provinciales y municipales.
- Análisis cartográfico de la zona de estudio (infraestructuras, usos del suelo...).
- Estudios de aspectos socioeconómicos existentes sobre la zona de estudio.

9.4.1. Población

El proyecto sobre el que se realiza el presente Estudio de Impacto Ambiental se ubica dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, en el término municipal de Blesa, provincia de Teruel.

Según los censos poblacionales el Instituto Nacional de Estadística proporciona los siguientes datos, a fecha de 1 de enero de 2022:

Municipio	Población
Blesa	88 hab
Moneva	115 hab

Blesa

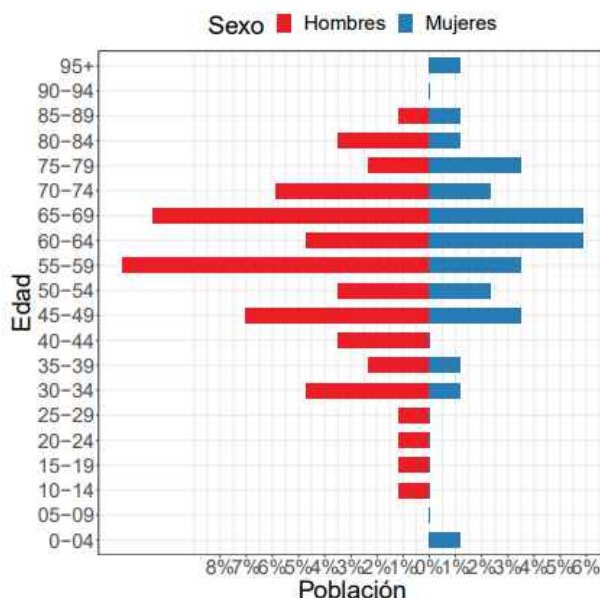
En Blesa, la evolución de la población en la últimas dos década tiene una marcada tendencia decreciente. En el año 1991 la población de Blesa era de 165 personas, diez años más tarde, en 2001 era de 139 y en 2022, último año para el que hay datos oficiales, el número de personas que vivían en el municipio se situó en 88 personas. Es decir, en los últimos veinte años se ha producido un decremento de población de 68 habitantes.



Evolución de población 2000-2022 del término municipal de Blesa. Fuente: INE.

Esta tendencia decreciente es resultado del envejecimiento de los pueblos de escasa entidad de la Comunidad autónoma de Aragón. En los que el reemplazo generacional está comprometido. Asimismo, la pirámide de población de tipo invertido o *pagoda*, muestra un predominio de los cohortes de entre 50 a los 69 años como la franja de edad más destacada.

Además, en el municipio existe un predominio marcado del sexo masculino, el cual supone el 65,9% de la población, frente al femenino que supone el 34,1% de la población. Especialmente destacable el predominio de la franja de edad 55-59 y 65-69 años. Por otro lado, en el cohorte de mayor edad (>90 años) se produce una inversión, predominando en este caso el sexo femenino.



Pirámide de población municipal. Fuente IAEST.

Según los principales indicadores demográficos la población de más de 65 es superior a la de Aragón, así como la edad media es también superior. Estos datos unidos a los de los índices de natalidad y de mortalidad muy similares implican un envejecimiento y descenso de la población bastante superior al nivel autonómico.

Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
% Población de 65 y más años	38,8	21,8
Edad media	58,0	45,1
Tasa global de dependencia	70,0	55,0
Tasa de feminidad	51,8	102,4
% Población extranjera	3,5	12,2

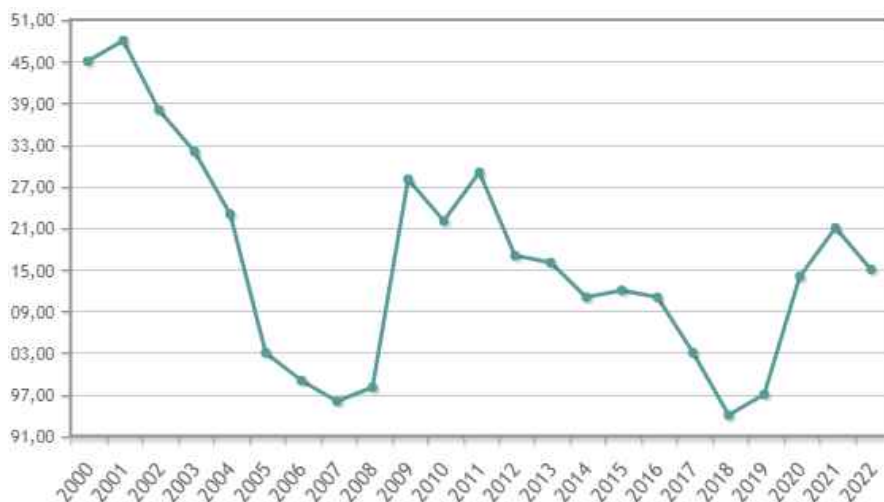
Tasas	Municipio	Aragón
T.B. de natalidad (‰)	0,0	6,83
T.B. de mortalidad (‰)	33,9	12,56
T.B. de nupcialidad (‰)	0,0	1,72

Indicadores demográficos. Fuente IAEST.

Según los datos proporcionados por el padrón municipal recogido por el INE (2022), en el municipio de Blesa el 31,8% de la población empadronada ha nacido en dicho municipio. El 64,8% restante ha emigrado a Blesa desde diferentes lugares de España: el 8% lo hará desde otros municipios de la provincia de Teruel; el 44,3% desde otras provincias de Aragón y el 12,5% desde otras Comunidades autónomas. El 3,4% de la población restante es originaria de otros países.

Moneva

En Moneva, la evolución de la población en la última década tiene una tendencia irregular, con un descenso marcado en la primera década, seguido de un crecimiento en el año 2008 y un posterior decaimiento en los siguientes años.



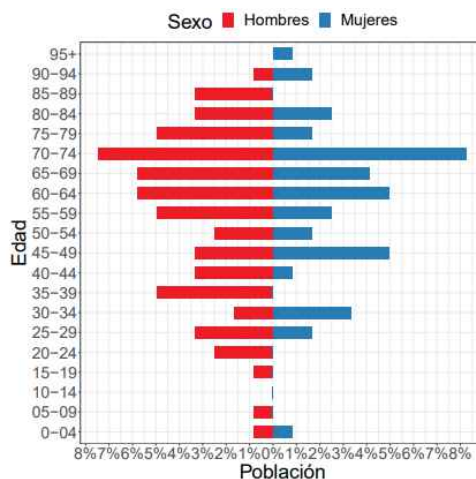
Evolución de la población 2000-2022 del término municipal de Moneva. Fuente: INE.

En el año 1991 la población de Moneva era de 110 personas, diez años más tarde, en 2001 era de 160 y en 2022, último año para el que hay datos oficiales, el número de personas que vivían en el municipio se situó en 115 habitantes. Es decir, en los últimos veinte años se ha producido un decremento de población de 30 habitantes.

Esta tendencia decreciente es resultado del envejecimiento de los pueblos de escasa entidad de la Comunidad autónoma de Aragón, en los que el reemplazo generacional se verá comprometido.

La pirámide de población es de tipo invertido, la típica *pagoda* de los países desarrollados.

Destaca la franja de edad entre 55 a los 74 años cómo el cohorte con mayor número de habitantes. Se observa un mayor predominio de la población masculina (60%) sobre la población femenina (40%), sobre todo en las franjas de media edad. A partir de los 90 años se produce un aumento del sexo femenino.



Pirámide de población municipal. Fuente IAEST.

Según los principales indicadores demográficos la población de más de 65 es muy superior a la de Aragón, así como la edad media. Sin embargo, los índices de natalidad y de mortalidad implican un freno al descenso de la mortalidad, acompañado de un aumento de la natalidad.

Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
% Población de 65 y más años	44,6	21,8
Edad media	58,6	45,1
Tasa global de dependencia	89,1	55,0
Tasa de feminidad	65,8	102,4
% Población extranjera	0,8	12,2

Tasas	Municipio	Aragón
T.B. de natalidad (‰)	8,51	6,83
T.B. de mortalidad (‰)	0,00	12,56
T.B. de nupcialidad (‰)	0,00	1,72

Indicadores demográficos. Fuente IAEST.

Según los datos publicados por el INE, procedentes del padrón municipal de 2022, en el municipio de Moneva el 41,7% de la población empadronada ha nacido en dicho municipio; el restante 55,7% ha emigrado desde diferentes lugares de España: el 48,7% desde otros municipios de la provincia de Zaragoza; el 1,7% desde otras provincias de Aragón y el 5,2% desde otras comunidades autónomas. El 2,6% de la población restante es de origen extranjero.

9.4.2. Usos del suelo

Para poder establecer políticas medioambientales adecuadas, realizar estudios socioeconómicos precisos, llevar a cabo evaluaciones de impacto ambiental o de ordenación del territorio, es necesario contar con información objetiva, precisa, armonizada y actualizada sobre el territorio que nos rodea.

En los últimos años, gracias al desarrollo de la teledetección y al tratamiento digital de las imágenes, la captura de este tipo de información geográfica es hoy en día mucho más sencilla, rápida y eficaz, obteniéndose cartografía y bases de datos de ocupación y usos del suelo de prácticamente toda la superficie terrestre.

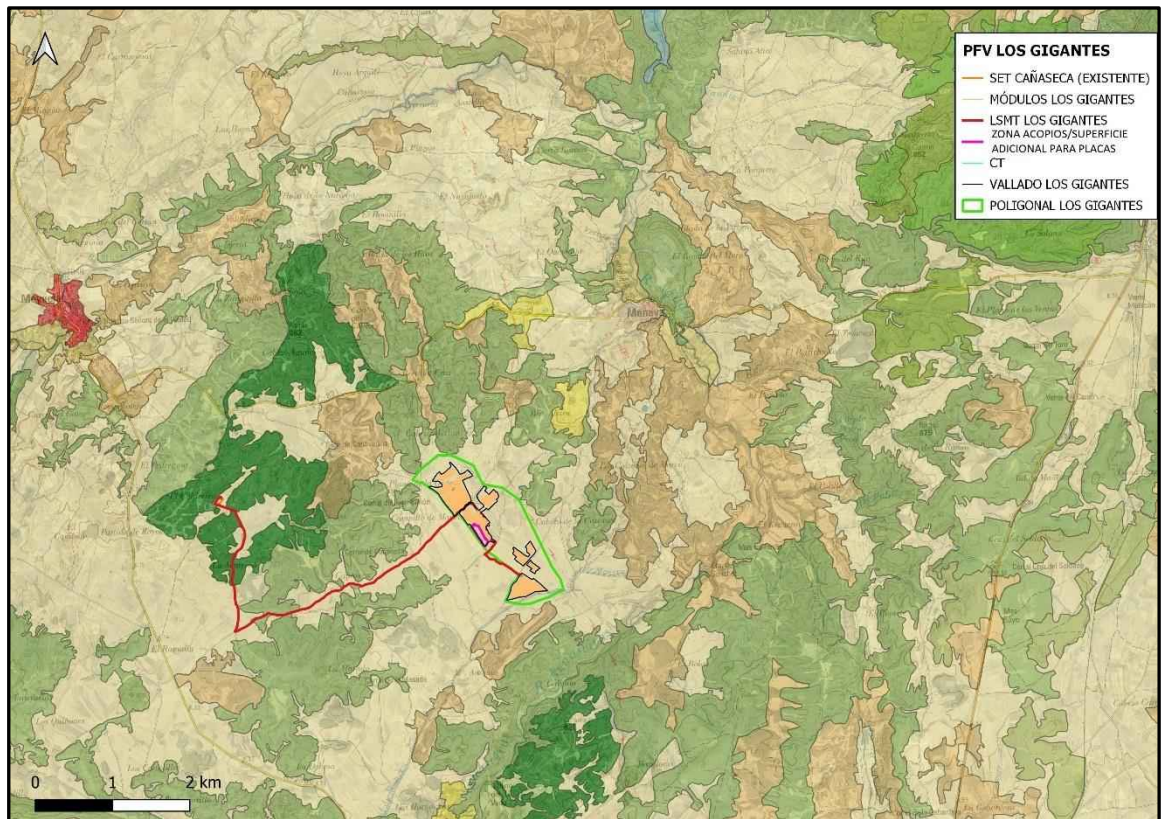
La ocupación del suelo estudia las características de la superficie terrestre desde dos puntos de vista distintos, aunque relacionados entre sí:

- La cobertura del suelo (Land Cover, LC) o categorización de la superficie terrestre en distintas unidades según sus propiedades biofísicas, como, por ejemplo, superficie urbana, cultivo, arbolado forestal, etc.
- El uso del suelo (Land Use, LU) o caracterización del territorio de acuerdo con su dimensión funcional o su dedicación socioeconómica actual, como por ejemplo uso industrial, comercial, recreativo, etc.

Los datos de ocupación del suelo en el ámbito de estudio están obtenidos del proyecto europeo "PROYECTO CORINE LAND COVER (CLC)", gestionado por la Agencia Europea de Medioambiente (AEMA) y dirigido en España por el Instituto Geográfico Nacional. Este proyecto nos suministra un mapa europeo de cobertura del suelo actualizado y la información recogida está fundamentada en una nomenclatura de ocupación del suelo única a nivel europeo y una metodología de producción claramente definida.

Las coberturas del suelo en el ámbito de estudio, tanto el área ocupado por la PFV Los Gigantes como el área presente en torno a 5 km del proyecto, se muestran en la siguiente tabla:

TIPO COBERTURA DE SUELO	TOTAL POLIGONAL (HA)	TOTAL ÁREA 5 KM (HA)	% RESPECTO ÁREA 5 KM
Tierras de labor en secano	139,261	50.906,91	0,27%
Terrenos regados permanentemente	-	86,19	-
Praderas	-	25,18	-
Mosaico de cultivos	-	85,80	-
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	-	2.192,06	-
Bosques de coníferas	-	529,25	-
Pastizales naturales	-	98,82	-
Vegetación esclerófila	-	22.116,49	-
Matorral boscoso de transición	-	130,80	-
Tejido urbano discontinuo	-	33,71	-
TOTAL	139,261	76.074,41	0,18%



Usos del suelo en el ámbito de proyecto. Fuente: Corine Land Cover 2018.

CORINE LAND COVER		
Tejido urbano continuo	Viñedos	Matorral boscoso de transición
Tejido urbano discontinuo	Frutales	Playas, dunas y arenales
Zonas industriales o comerciales	Oliveros	Roquedo
Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	Praderas	Espacios con vegetación escasa
Zonas portuarias	Cultivos anuales asociados con cultivos perennantes	Zonas quemadas
Aeropuertos	Mosaico de cultivos	Glaciares y nieves perennantes
Zonas de extracción minera	Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	Humedales y zonas pantanosas
Escombreras y vertederos	Sistemas agroforestales	Turberas
Zonas en construcción	Bosques de frondosas	Marismas
Zonas verdes urbanas	Bosques de coníferas	Salinas
Instalaciones deportivas y recreativas	Bosque mixto	Zonas llanas intermareales
Tierras de labor en secano	Pastizales naturales	Cursos de agua
Terrenos regados permanentemente	Lanadas y matorrales	Láminas de agua
Arrozales	Vegetación esclerofila	Lagunas costeras
		Estuarios
		Mares y océanos

9.4.3. Identificación de edificaciones cercanas

Las edificaciones ubicadas en el entorno de 1 km alrededor del proyecto son:

- Corral de María Antonia a 565 m al suroeste de la poligonal.
- Corral de Juan Simón a 332 m al oeste de la poligonal.
- Corral sin nombre a 590 m al noroeste de la poligonal.
- Corral sin nombre a 632 m al noroeste de la poligonal.
- Corral sin nombre a 232 m al oeste de la poligonal.
- Corral sin nombre a 397 m al este de la poligonal.

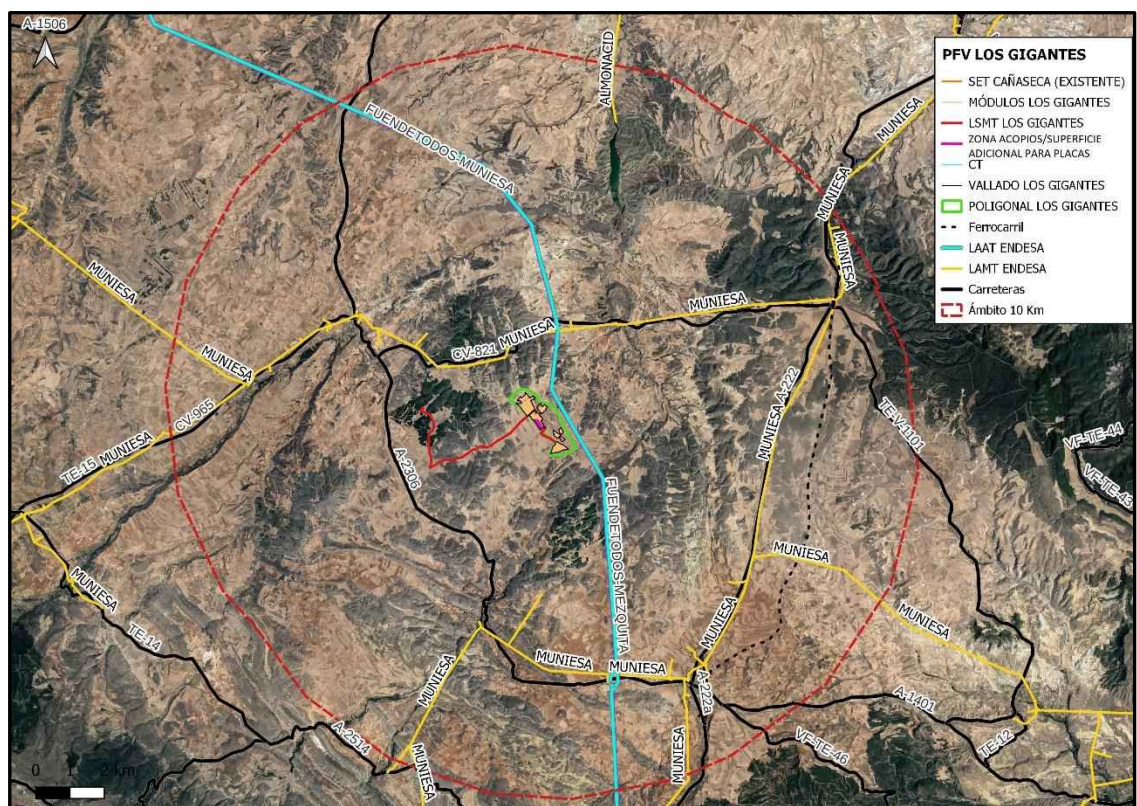
9.5. INFRAESTRUCTURAS

En el entorno del área de estudio existen varias líneas eléctricas de baja, media y alta tensión, a continuación, se reflejan los trazados aéreos para líneas de alta y media tensión presentes en un radio de 10 km alrededor de la planta fotovoltaica.

NOMBRE	TENSIÓN kV	TITULAR
LAAT FUENDETODOS-MUNIESA	400	REE
LAAT FUENDETODOS-MEZQUITA	400	REE
LAAT MEZQUITA-MUNIESA	400	REE
LAMT MUNIESA	15	ENDESA
LAMT ALMONACID	15	ENDESA

En el entorno del área de actuación se localizan las siguientes infraestructuras de transporte:

CÓDIGO	TIPO
A-1401	Carretera autonómica
A-222	Carretera autonómica
A-222a	Carretera autonómica
A-2306	Carretera autonómica
CV-821	Carretera autonómica
CV-965	Carretera autonómica
TE-V-1101	Carretera autonómica
VF-TE-46	Carretera autonómica



Infraestructuras eléctricas y vías de comunicación en el ámbito de estudio (10km).

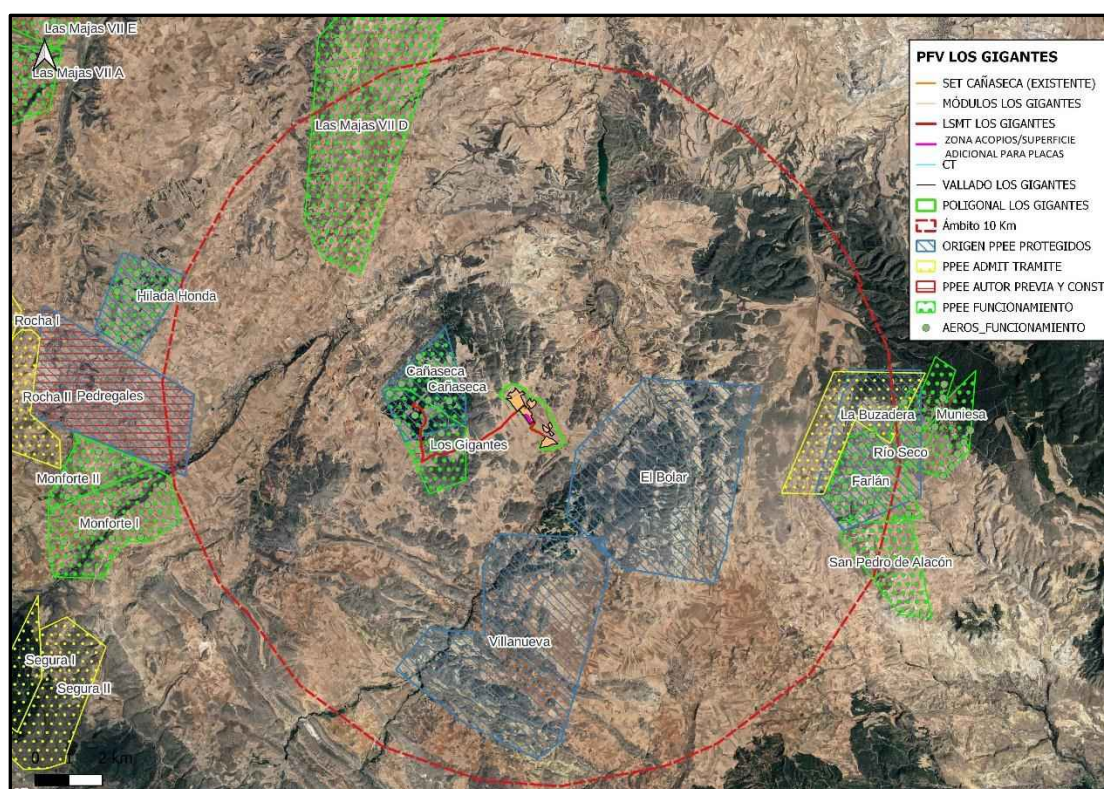
Fuente: IDEARagón.

La información expuesta sobre parques eólicos en Aragón se consulta a través del IDEARAGON donde se publican 6 capas distintas: "Situación de origen de proyectos eólicos, DL-2/2016", "Proyectos eólicos pendientes de admisión a trámite", "Proyectos eólicos admitidos a trámite", "Proyectos eólicos con autorización previa y de construcción", "Parques eólicos en funcionamiento" y "Proyectos eólicos protegidos, DL- 2/2016".

Los parques eólicos existentes y proyectados en un radio de 10 km son los siguientes:

ESTADO	PARQUE EÓLICO	MW	TITULAR
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	EL BOLAR	43,2	SOCIEDAD EÓLICA SANTALECINA
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	VILLANUEVA	42	ENERGÍAS EÓLICAS Y ECOLÓGICAS 52 SL
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	RÍO SECO	48	VILLOLDO SOLAR SL

ESTADO	PARQUE EÓLICO	MW	TITULAR
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	PEDREGALES	18	ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.
ADMITIDO A TRÁMITE	LA BUZADERA	9,4	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
FUNCIONAMIENTO	LAS MAJAS VII D	49,4	FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA V, SL
FUNCIONAMIENTO	MONFORTE I	49,4	FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA VII, SL
FUNCIONAMIENTO	LOS GIGANTES	21,3	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
FUNCIONAMIENTO	SAN PEDRO DE ALACÓN	39,9	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
FUNCIONAMIENTO	CAÑASECA	18	ARANORT DESARROLLOS SL
FUNCIONAMIENTO	FARLÁN	41,4	PARQUE EÓLICO FARLÁN, SL
FUNCIONAMIENTO	MUNIESA	46,8	PARQUE EÓLICO MUNIESA, SL

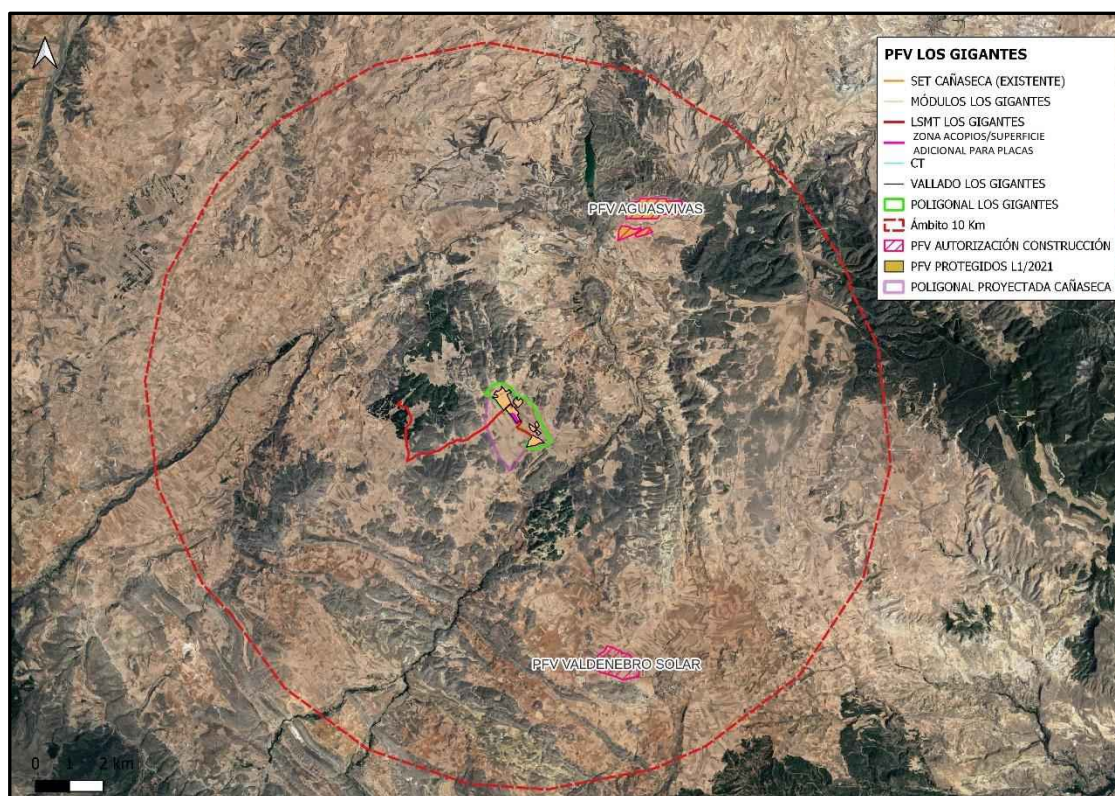


Parques eólicos de origen protegido, en funcionamiento y admitidos a trámite en el ámbito de 10 km. Fuente: IDEARagón.

La información expuesta sobre plantas fotovoltaicas en Aragón se consulta a través del IDEARAGON donde se publican 6 capas distintas: "Proyectos fotovoltaicos pendientes de admisión a trámite", "Proyectos fotovoltaicos admitidos a trámite", "Proyectos fotovoltaicos con autorización de construcción", "Proyectos fotovoltaicos con autorización previa", "Plantas fotovoltaicas en funcionamiento" y "Proyectos fotovoltaicos protegidos, L- 1/2021".

Las plantas fotovoltaicas existentes y proyectadas en un radio de 10 km son los siguientes:

ESTADO	PLANTA FOTOVOLTAICA	POTENCIA MW	TITULAR
CON AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	AGUASVIVAS	47	RENOVABLES TRILLAR S.L.
CON AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	FV VALDENEBRO SOLAR	39	VALDENEBRO SOLAR S.L.
PROYECTADA	PFVH CAÑASECA	20	ENEL GREEN POWER S.L.



Proyectos fotovoltaicos con autorización de construcción y proyectados en el ámbito de 10 km. Fuente: IDE Aragón.

9.6. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL PAISAJE

9.6.1. Paisajes de España

Los paisajes de España se pueden agrupar en diferentes asociaciones, en función de las organizaciones espaciales y morfológicas. La planta fotovoltaica Los Gigantes se encuentra ubicada dentro del siguiente paisaje:

UNIDAD	TIPO	SUBTIPO	ASOCIACIÓN
Somontano de la Sierra de Cucalón	Llanos y glacis de la Depresión del Ebro	Glacis y llanos del Somontano Ibérico	Llanos interiores

9.6.2. Paisajes de Aragón

Los Atlas de Paisaje de las Comarcas de Aragón son documentos que identifican, clasifican, valoran y cartografían los diferentes paisajes existentes en la región, generalmente muy variados y de gran riqueza paisajística. Son documentos de información territorial, que deberán ser tenidos en cuenta al elaborar el planeamiento y la programación en materia territorial, urbanística, ambiental, de patrimonio cultural, hidrológica, forestal, de protección civil y de cualesquiera otras políticas públicas con incidencia territorial.

Las denominadas Unidades de paisaje son unidades territoriales que sirven de base para acometer la valoración de las diferentes cualidades de la comarca y están definidas por fronteras visuales, fácilmente distinguibles. Aunque puedan agrupar territorios de propiedades heterogéneas, su interconexión visual hace que paisajísticamente se comporten como un todo.

En el ámbito de estudio se va a considerar una unidad de paisaje:

COMARCA	UNIDAD	REGION	ENGARCE	MACROUP
<i>Cuencas Mineras</i>	<i>Campillo de Moneva</i>	<i>Cuencas Mineras Septentrional (Llanuras de Muniesa y Valle del Aguas Vivas)</i>	<i>Campo de Belchite</i>	<i>Valle del Aguas Vivas - Moneva</i>
<i>Campo de Belchite</i>	<i>Campillo de Moneva</i>	<i>Campo de Belchite meridional (Valles de Aguas Vivas y Moyuela)</i>	<i>Cuencas Mineras</i>	<i>Valle del Aguas Vivas - Moneva</i>

Aunque se quiere destacar que la ocupación de la unidad dentro de la comarca de Campo de Belchite es muy limitada.

9.6.3. Tipos de paisaje

De esta forma, teniendo en cuenta el dominio, el relieve y el uso, los tipos de paisaje que más superficie ocupan en nuestro ámbito de estudio son:

TIPO	DOMINIO	UD. FISIO.	VEGETACIÓN
<i>Tierras de labor en plataformas y parameras</i>	<i>Relieves escalonados de conglomerados y areniscas</i>	<i>Plataformas y parameras</i>	<i>Cultivos herbáceos en seco</i>
<i>Viñedos en plataformas y parameras</i>	<i>Relieves escalonados de conglomerados y areniscas</i>	<i>Plataformas y parameras</i>	<i>Viñedos</i>
<i>Pastizal-matorral en laderas medias (10-25°)</i>	<i>Relieves escalonados de conglomerados y areniscas</i>	<i>Laderas medias (10-25°)</i>	<i>Pastizal-matorral</i>

9.6.4. Calidad visual del paisaje

En este apartado se muestra el valor de la Calidad final de las Unidades de Paisaje relativa a las comarcas, es decir considerando para la valoración de los diferentes factores únicamente el contexto de las comarcas. Atendiendo a los datos de las unidades de paisaje **la calidad paisajística del entorno es baja** según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón expuesta en la siguiente tabla:

UP	ÍNDICE DE CALIDAD INTRÍNSECA (ICI_UP)	CALIDAD POR AMPLITUD DE VISTAS (ICI_UP_AV)	ÍNDICE DE CALIDAD VISUAL ADQUIRIDA (ICV_UP)	CALIDAD RELATIVA A LA COMARCA DE 1 A 10 (ICUP_FINAL)
Campillo de Moneva (Cuencas Mineras)	3,4	7,0	4,2	2,0
Campillo de Moneva (Campo de Belchite)	3,8	2,0	4,8	4,0

9.6.5. Fragilidad del paisaje

Como se puede observar **los valores de fragilidad en las unidades de paisaje de la zona de estudio son bajos/muy bajos**, teniendo algunas de estas unidades los valores más bajos de toda la comarca, indicando la idoneidad de la instalación del proyecto respecto

a la fragilidad visual de la zona.

UP	ÍNDICE DE FRAGILIDAD INTRÍNSECA (IFI.UP)	ÍNDICE DE FRAGILIDAD VISUAL ADQUIRIDA (IFA.UP)	FRAGILIDAD RELATIVA A LA COMARCA DE 1 A 5 (IF_UPFINAL)
Campillo de Moneva (Cuenas Mineras)	1,0	1,0	1,0
Campillo de Moneva (Campo de Belchite)	3,0	3,0	3,0

9.6.6. Aptitud del paisaje

La aptitud paisajística depende del territorio y de la actividad para la que se quiere evaluar. 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. Como resultado general **podemos apreciar una aptitud alta para la zona de la poligonal.**

UP	APTITUD
Campillo de Moneva (Cuenas Mineras)	Muy alta
Campillo de Moneva (Campo de Belchite)	Alta

9.6.7. Visibilidad del proyecto

El impacto visual de la planta fotovoltaica se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las zonas de potencial concentración de observadores (ZPCO) que engloban las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Respecto a la cuenca visual de la PFV Los Gigantes se ha realizado un análisis usando herramientas SIG utilizando modelos digitales del terreno (MDT), la máxima altura de los paneles fotovoltaicos (4,1 m) y la altura de los observadores (1,8 m) para calcular su cuenca visual y reclasificando los resultados según porcentajes de visibilidad. El radio de impacto visual se ha marcado en 10 km alrededor de las infraestructuras ya que se ha constatado que a partir de dicha distancia la percepción de los paneles por observadores externos acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje. En el cálculo no se ha sido tenido en cuenta la presencia de barreras visuales naturales como la vegetación o artificiales como edificios u otras infraestructuras lineales por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad.

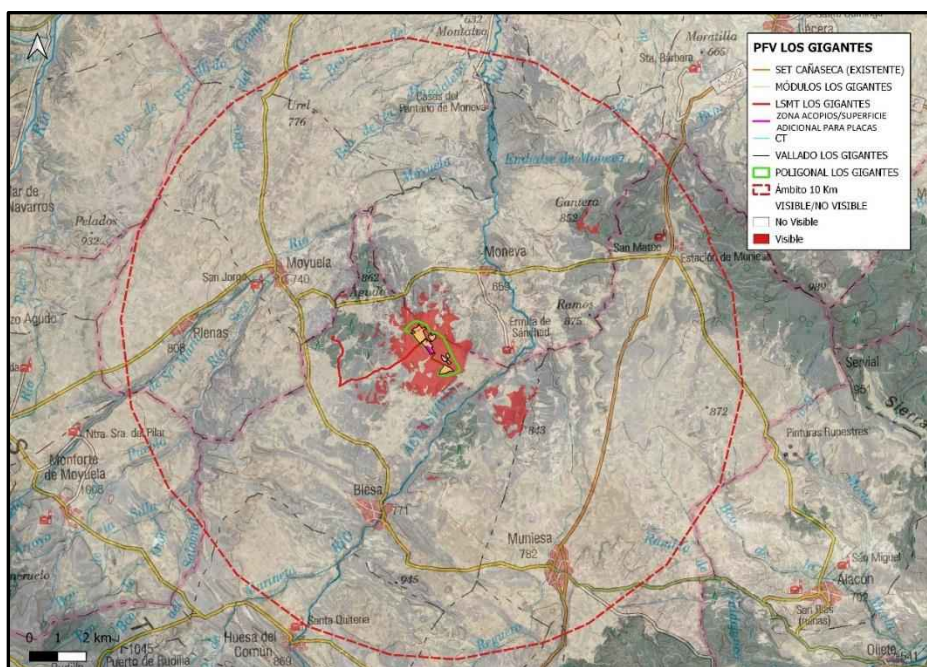
El análisis de la cuenca visual se basa en la propia intervisibilidad de la infraestructura, pero también en sus características intrínsecas:

- Tamaño de la cuenca visual: un punto es más vulnerable cuanto más visible resulta, es decir, la fragilidad visual está en relación directa con el tamaño de su cuenca visual. La probabilidad de que sea visualizada una actuación en el entorno de un punto es mayor a medida que aumenta su cuenca visual.
- Compacidad de la cuenca visual: se parte de la idea de que las cuencas visuales con menor número de huecos o con menor complejidad morfológica, son más frágiles. Esto puede ser entendido en principio como número de huecos o manchas no visibles dentro del área visible, como número de manchas visibles, o bien como el número total de manchas o huecos existentes (visibles y no visibles).
- Forma de la cuenca visual: las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, y se deterioran más fácilmente que las Cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

Las plantas fotovoltaicas tienen una visibilidad media ya que a pesar que la superficie de ocupación es muy elevada sus elementos tienen una altura relativamente reducida y se sitúan en la mayoría de ocasiones en enclaves llanos en las zonas de menor altitud del territorio con una reducida exposición visual a nivel global. La mejor estrategia global para garantizar una integración paisajística que minimice sus impactos es un diseño que siga una serie de criterios para adecuarse a la orografía propia de la zona y una correcta inserción paisajística:

- Priorizar las implantaciones compactas para reducir el espacio afectado y la dispersión de las instalaciones.
- Alejar el proyecto de los núcleos de población y casas habitadas tanto como sea posible cumpliendo todas las normativas exigibles.
- Evitar la ocupación en campo de las zonas más expuestas visualmente.
- 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 óptima de los módulos fotovoltaicos, así como el empleo de los modelos con mayor productividad, minimizando el número necesario a instalar.
- Diseñar una serie de medidas correctoras que minimicen su percepción mediante barreras visuales ya sean artificiales o con vegetación natural.

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.



Visibilidad resultante de la PFV Los Gigantes.

La cuenca visual resultante de la planta fotovoltaica tiene un tamaño muy contenido, con una compacidad alta que se limita al entorno más próximo. En esta zona próxima a la poligonal el nivel de fragmentación es bajo en su mayor parte, no existiendo huecos. En el resto del ámbito analizado (10 km), destaca la elevada presencia de grandes superficies desde las que no será visible la planta, debido principalmente a la baja altura de los módulos y la orografía de la zona.

Se ha estimado que el área visible de la planta fotovoltaica es de 1.769 ha, lo que supone aproximadamente un 4,8% del buffer considerado de 10 km (36.794,03 ha) alrededor de la poligonal.

En el ANEXO IV ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA se desarrolla en profundidad la visibilidad del proyecto así como la descripción de las diferentes unidades de paisaje y valoración de las cuencas visuales individualizadas de cada una de las zonas del

proyecto.

9.7. 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 consultado son los siguientes:

- Espacios Naturales Protegidos de Aragón (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos).
- Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales.
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN).
- Planes de acción sobre especies amenazadas.
- Zonas Húmedas del Inventario de humedales de Aragón.
- Lugares de Interés Geológico.
- Árboles Singulares definidos en la "Guía de Árboles Monumentales y Singulares de Aragón" (Dirección General del Medio Natural, 2000) en el área afectada.
- Montes de Utilidad Pública.
- Vías Pecuarias.

9.7.1. Espacios Naturales Protegidos de Aragón

Según la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón éstos se clasifican, en función de los bienes y valores a proteger, en Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

El área de actuación **no está incluida en ningún Espacio Natural Protegido** (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos). Los más cercanos son la "Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta" a 49 km al suroeste del ámbito del proyecto y el "Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos", situado a unos 48 km al sureste del ámbito del proyecto.

Tampoco afecta a zonas sometidas a Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN). Las más cercanas son el PORN 108 "Zona de Especial Protección para las Aves de la Laguna de Gallocanta" a unos 47 km al suroeste, el PORN 104 "Sotos y Galachos del Ebro (tramo Escatrón-Zaragoza)" a unos 42 km al noreste y el PORN 111 "Complejo Lagunar de las Saladas de Chiprana" a unos 56,4 km al noreste.

9.7.2. Red Natura 2000

El proyecto **no afecta a ningún Espacio Protegido de la Red Natura 2000. No se afecta a ninguna Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA)**. Las más cercanas son la ZEPA ES0000303 "Desfiladeros del Río Martín" a poco menos de 11 km al este y la ZEPA ES0000300 "Río Huerva y Las Planas" a unos 23 km al noroeste. Tampoco se producen **afecciones a ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)**. Los más próximos son el LIC ES2420110 "Alto Huerva" a 17 km al oeste y el LIC/ZEC ES2420113 "Parque Cultural del Río Martín", a poco menos de 10 km al sureste.

LIC/ZEC ES2420113 Parque Cultural del río Martín

Espacio vertebrado sobre el curso del río Martín de Sur a Norte, entre las localidades de Utrillas y Albalate del Arzobispo. Atraviesa de forma discordante las alineaciones montañosas con rumbos NW-SE correspondientes a las serranías de Montalbán. 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.

En el contacto con el piedemonte ibérico bajo-aragonés la cuenca del Martín se abre y atraviesa las formaciones detríticas terciarias sobre las que aparecen depósitos de piedemonte cuaternarios (glacis).

Las formaciones vegetales dominantes se adaptan a los diferentes sustratos, apareciendo comunidades acidófilas, calcícolas y gipsófilas. En el sector meridional dominan los pinares de *Pinus pinaster* sobre materiales ácidos junto a pastizales acidófilos dominados por cervunal. Aunque no presentan una gran extensión superficial son importantes las formaciones gipsícolas sobre yesos del Keuper situados en el contacto entre los materiales paleozoicos y carbonatados. Sobre las sierras carbonatadas dominan las formaciones arbustivas correspondientes a las etapas subseriales regresivas de los encinares mesomediterráneos, destacando especialmente el romeral y aliagar mixto.

También aparecen carrascales con diferente grado de naturalidad-degradación junto a repoblaciones de *Pinus halepensis* y *Pinus nigra* en sectores más húmedos. Finalmente, en el entorno del río aparecen formaciones arbustivas de carácter ripario y algunos bosques galería con predominio de *Salix alba*, *Populus nigra* y *Populus alba*. La agricultura y ganadería perviven con sus sistemas de cultivo basados en la trilogía mediterránea (trigo, vid y olivo), junto al aprovechamiento de las escasas y bien cuidadas riberas del río Martín, con cultivos hortofrutícolas de uso familiar.

El principal interés de este espacio recae en su función como corredor biológico entre las sierras ibéricas y el valle del Ebro.

ZEPA ES0000303 Desfiladeros del río Martín

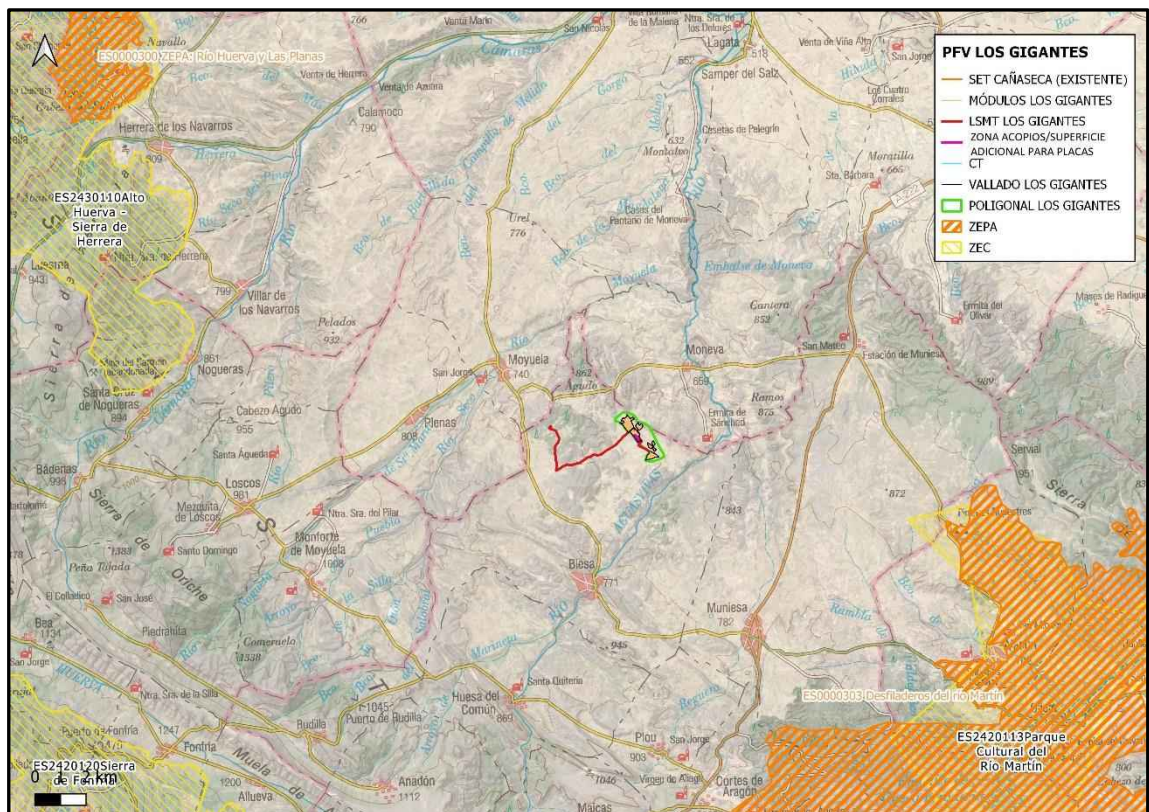
Amplio espacio situado sobre un importante conjunto de sierras ibéricas atravesada por una compleja red de hoces de origen fluvial derivadas de la presencia de los río Martín, Escuriza, Cabra y otros barrancos tributarios.

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. En el contacto con el piedemonte ibérico bajo-aragonés la cuenca del Martín se abre y atraviesa las formaciones detríticas terciarias sobre las que aparecen depósitos de piedemonte cuaternarios (glacis).

La diversa cubierta vegetal, que incluye matorral gipsófilo de Las Planetas y aledaños, matorral subserial 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*, con colonias extendidas por toda la zona. Poblaciones notables de *Neophron percnopterus*, *Falco peregrinus* y *Aquila chrysaetos*. Varios territorios de *Hieraaetus fasciatus*, a los que se suman otros tantos desaparecidos en los últimos años.

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.



Espacios de la RN2000 próximos y PFV Los Gigantes. Fuente: IDE Aragón.

9.7.3. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

1. Los Humedales de Importancia Internacional, del Convenio de Ramsar.
2. Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
3. Las áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR)
4. Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
5. Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
6. Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
7. Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa

El régimen genérico de protección de estas áreas será el establecido en los correspondientes Convenios y Acuerdos internacionales.

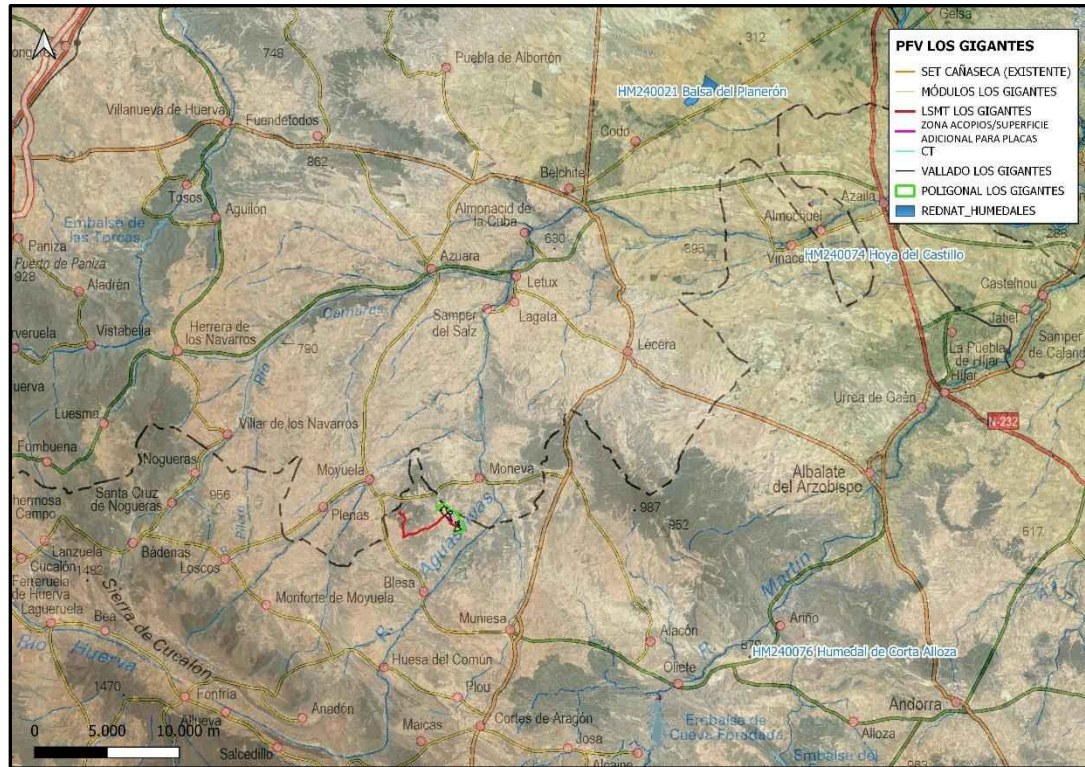
En el ámbito de estudio **no aparece ninguna de estas figuras protegidas**. Las más cercanas son los humedales incluidos dentro de la Red RAMSAR "Laguna de Gallocanta" a unos 48 km al suroeste y "Salada de Chiprana" a unos 57 km al noreste del ámbito de estudio.

9.7.4. Otros Espacios Protegidos

9.7.4.1. Zonas húmedas del inventario de humedales de Aragón

El proyecto **no afecta a Humedales** incluidos en el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el **Inventario de Humedales Singulares de Aragón** y se establece su régimen de protección.

Los más próximos son el “Humedal de Corta Alloza” (código HM240276) situado a unos 28 km al sureste y “Hoya del Castillo” (código HM240277) a 34 km al noreste.

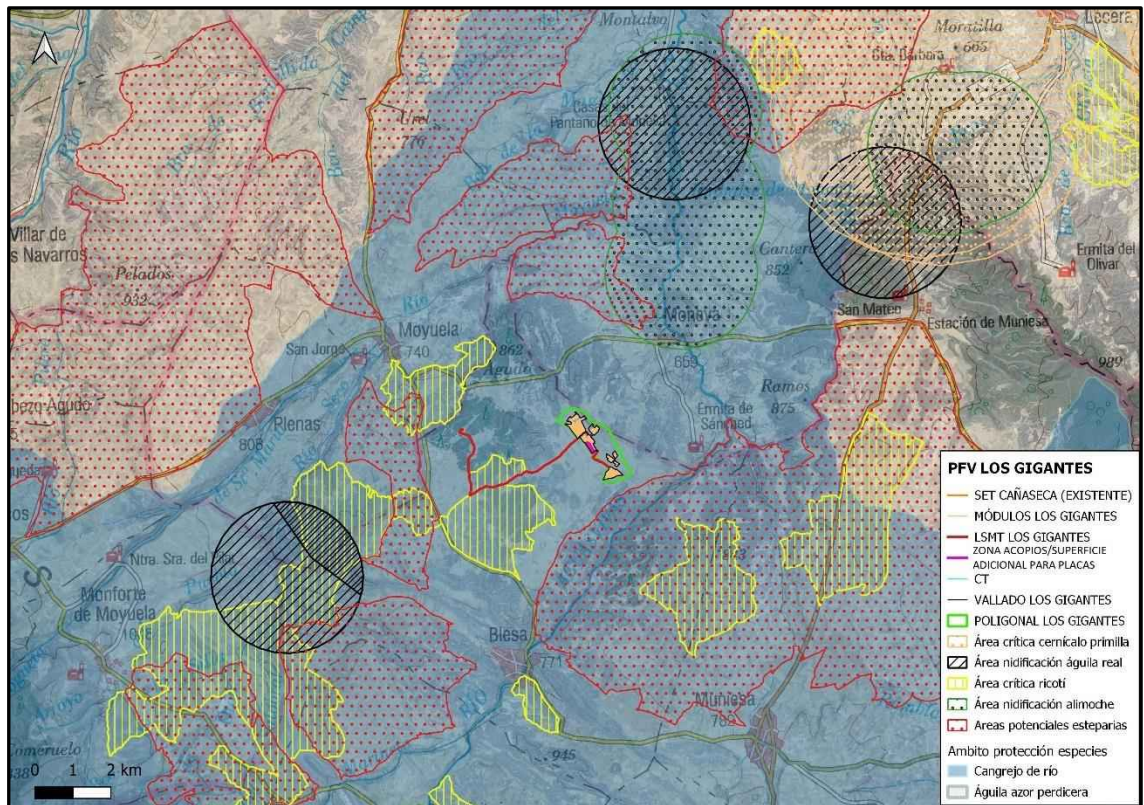


Red de humedales singulares de Aragón y PFV Los Gigantes. Fuente: IDE Aragón.

9.7.4.2. Lugar de Interés Geológico (LIG)

El proyecto **no afecta a ningún Lugar de Interés Geológico** de los designados en 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, siendo los más cercanos el **ES24G093 “Depósitos lacustres de tormenta del río Moyuela”** a unos 5 km al norte del ámbito del proyecto y **ES24G113 “Sima de Val de Otón”** a unos 11 km al suroeste.

Posteriormente la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón remitió, con fecha de registro de salida 27 de octubre de 2021, a la Secretaría del Consejo, para su revisión y estudio, el borrador de Decreto del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*) y se aprueba un nuevo Plan de Recuperación.



Áreas críticas y ámbitos de protección de especies y PFV Los Gigantes.
Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Áreas de potencial aplicación del plan de recuperación conjunto de especies esteparias

La poligonal se ubica a 351 metros al sureste de un área de potencial aplicación del Plan de conservación de aves esteparias, cuya cartografía ha sido remitida tras la solicitud de información realizada a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, así como a 4 Km al oeste y a 2,4 Km al norte de otras zonas delimitadas como potenciales áreas de distribución de aves esteparias. Estas áreas forman parte del futuro Plan, el cual todavía está en fase de borrador para un futuro plan de conservación y recuperación de la avifauna esteparia y para un futuro plan de conservación del hábitat de la alondra ricotí cuyas tramitaciones administrativas comenzaron respectivamente a partir de la Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto y la orden de inicio, de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat.

Área crítica de la alondra ricotí

Parte de la línea de evacuación de media tensión se encuentra dentro del Área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Regulada según la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón y se aprueba su Plan de conservación del Hábitat.

Otras zonas de especial protección

Cabe destacar, la presencia del Área de nidificación del águila real (*Aquila chrysaetos*) a una distancia de 6 km al suroeste de la Planta. Y aproximadamente a 2,1 km al noreste de la PFV

se encuentra el Área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).

Se ha llevado a cabo un estudio de campo para aves y quirópteros, con el objeto de caracterizar estos dos grupos con mayor detalle y determinar el uso del espacio que hacen de la zona de proyecto. Se ha tomado como ámbito de estudio la zona de implantación de la instalación ampliada en un radio de 5 km en torno a la planta solar y 3 km en torno a la línea de evacuación.

Como especies características de ambientes esteparios destacan las poblaciones reproductoras de calandria común (*Melanocorypha calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*), bisbita campestre (*Anthus campestris*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Así como otras especies, entre las que destaca: alimoche común (*Neophron percnopterus*), milano real (*Milvus milvus*) y chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhocorax*).

El estudio de quirópteros en la zona de implantación del proyecto indica la presencia de al menos 12 especies diferentes en el área, de las cuales las más abundantes son las pertenecientes al género *Pipistrellus/Miniopterus*.

Teniendo en cuenta todo ello, se prevén medidas preventivas y correctoras, como el condicionamiento de las obras fuera del período reproductivo de las especies y otras desarrolladas en el apartado 8.2.5 que serán consensuadas con el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, como: construcción de bebederos-balsetes para la fauna, con una profundidad mínima de 1 metro que acumulen el agua de escorrentía. Igualmente, se construirán una serie de montículos en el perímetro que favorezca la colonización de reptiles y pequeños invertebrados. Por último, se prevé la instalación de distintos posaderos de aves tanto en el interior como en el exterior de la planta.

9.7.6. Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias

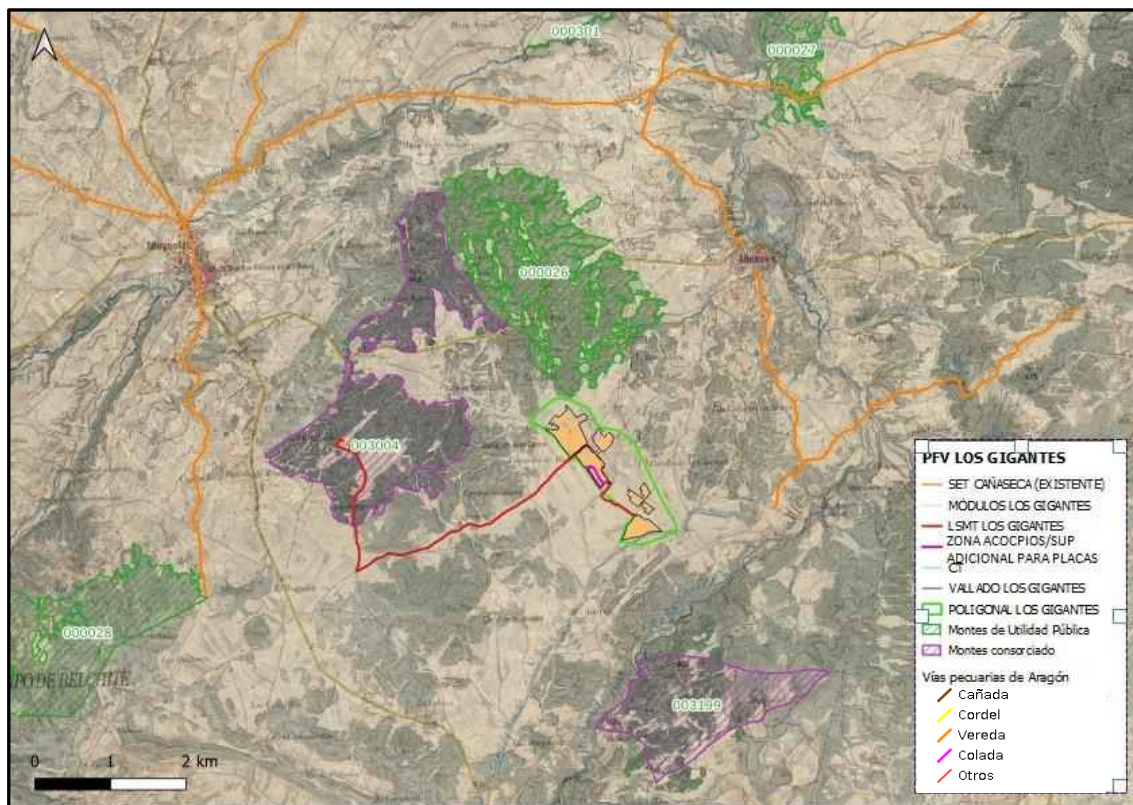
La actuación no afectará a Montes de Utilidad Pública (MUP), siendo los más cercanos son:

- MUP nº Z0026, denominado Dehesa Boalar (en el término municipal de Moneva), a 150 m al norte del proyecto.
- MUP nº Z0028, denominado *Tarayuelos y Monte Nuevo* (en el término municipal de Plenas) ubicado a 2,07 km al suroeste del proyecto.

Sin embargo, la línea de evacuación se localiza dentro del monte comunal de Blesa nº 003004 no demanial y no catalogado, conforme a la información aportada por IDE Aragón.

En cuanto a Vías Pecuarias las que podrían verse afectadas directamente o indirectamente por el proyecto son las siguientes:

- Veredera de *Azuara a Blesa* a 1,5 km al este.
- Vereda *Ventas de Muniesa* a 2,3 km al este.
- Vereda de *Moyuela a Gata*, que continua en Vereda de *Moneva* a 3,9 km al norte.
- Vereda *Regudín*, que continua en Vereda de *Villar de los Navarros a Plenas* a 4,5 km al oeste.

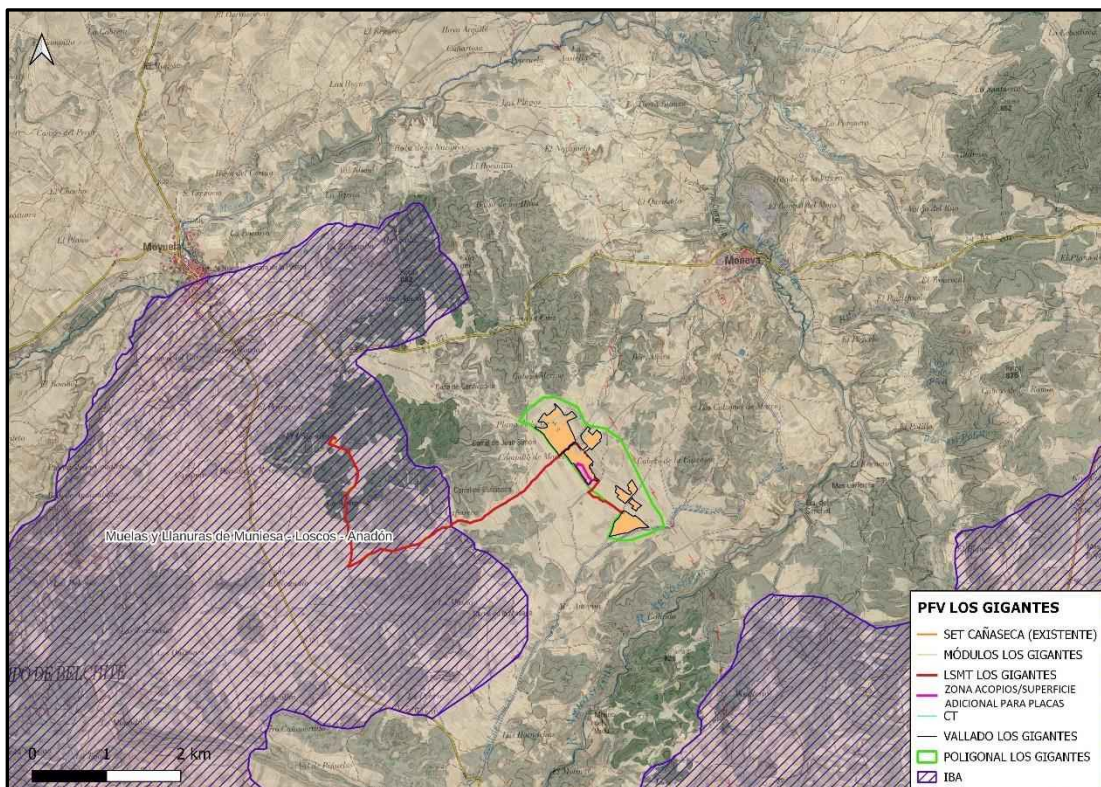


Montes de Utilidad Pública y vías pecuarias el entorno del proyecto. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

9.7.7. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

El ámbito de la planta fotovoltaica **no se encuentra dentro de ninguna de estas Áreas IBA**. La más próxima es IBA N°435 "Muelas y Llanuras de Muniesa – Loscos - Anadón", situada a unos 1,5 km al oeste, con continuación de este espacio tanto al sur como al sureste de la poligonal, afectando la línea de evacuación a su ámbito. Este espacio acoge una población residente de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).



Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) en el ámbito de estudio.

Fuente: SEO Birdlife.

9.8. ÁREAS DE INTERÉS MINERO

Según la consulta realizada a través del Visor 2D de mapas de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón sobre el Catastro Minero, el proyecto no afectará a autorizaciones de explotación, elementos pertenecientes a la Sección B del Catastro, Permisos de exploración, de investigación o Concesiones de explotación.

Las explotaciones en activo/otorgadas o en trámite más cercanas a la zona de implantación son:

Otorgado:

- Concesión de explotación derivada denominada "Cerro Blanco", propiedad de la empresa Arcillas de Oliete S.L.
- Concesión directa de explotación denominada "Marta-Frac 1", propiedad de la empresa SAMCA.
- Permiso de investigación denominado "Marte", de la empresa Mythica Stone S.L.

En trámite otorgamiento:

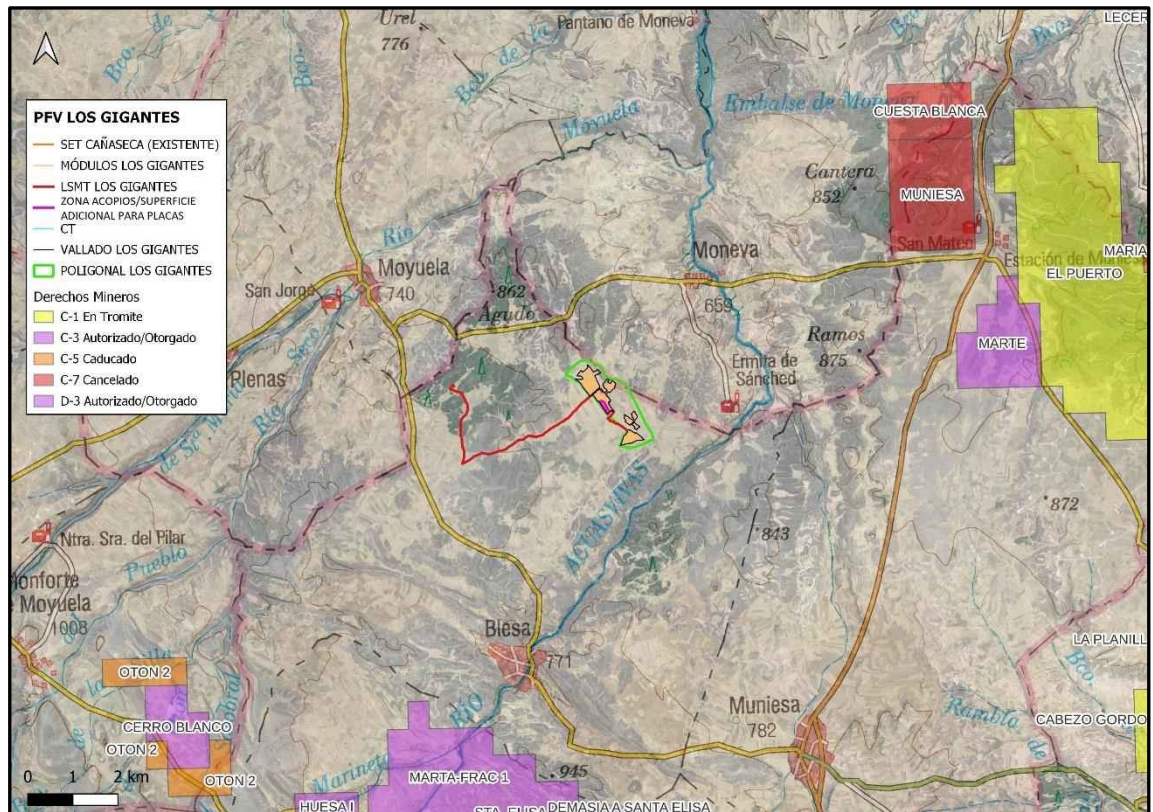
- Permiso de investigación denominado "El Puerto", propiedad de la empresa SAMCA.

Cancelado:

- Permiso de investigación denominado "Muniesa", de la empresa Ancarpa Teruel S.A.
- Concesión de explotación directa denominada "Cuesta Blanca", propiedad de la empresa TPTE. El Burgo de Ebro S.A.

Caducado:

- Permiso de investigación denominado "Oton 2", propiedad de la empresa Contrayer S.L.



Derechos mineros del entorno del proyecto. Fuente: Catastro Minero.

9.9. PATRIMONIO CULTURAL

Según la información disponible del Gobierno de Aragón no se afecta directamente a ninguno de los Bienes de Interés Cultural (BIC) o yacimientos paleontológicos catalogados. Los más cercanos son aquellos situados dentro de los núcleos urbanos de los municipios sin ningún tipo de afección sobre los mismos.

También se ha consultado la Base de datos del Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés del Gobierno de Aragón. Los Bienes de Interés Cultural (BIC) ubicados en el entorno de 5 km alrededor de la poligonal del proyecto son:

- Puntuales:

DENOMINACIÓN	TIPO	CATEGORÍA	MUNICIPIO
Reguero Granjeta	Inmueble	Monumento	Muniesa
Castillo de Moyuela	Inmueble	Monumento	Moyuela
Torre de Blesa	Inmueble	Zona arqueológica	Blesa

- Limites:

DENOMINACIÓN	TIPO	CATEGORÍA	MUNICIPIO
Torre de la Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad	Inmueble	Monumento	Moyuela
Nevera	Inmueble	Monumento	Moyuela
Iglesia de Santa Eulalia	Inmueble	Catalogado	Moneva

- Entornos:

DENOMINACIÓN	TIPO	CATEGORÍA	MUNICIPIO
Torre de la Iglesia de Nuestra Señora de la Piedad	Inmueble	Monumento	Moyuela
Iglesia de Santa Eulalia	Inmueble	Catalogado	Moneva

Para este estudio de impacto ambiental se van a realizar prospecciones arqueológicas y paleontológicas (cuyos resultados serán incluidos dentro del Anexo II). Consultando las cartas arqueológicas y paleontológicas de los municipios próximos al ámbito de estudio se observa la presencia de varios elementos patrimoniales, los más cercanos son los yacimientos

denominados "Campillo de Moneva", "Sanched", "El Charco" y "Hornachas".

9.10. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Según el visor consultado: visor SIUA (Sistema de Información Urbanística de Aragón) el municipio de Blesa no tiene figura de planeamiento urbanístico aprobado, por lo que está sujeto a las Normas Subsidiarias de carácter provincial de Teruel.

La clasificación de suelo sobre la que se ubica el proyecto son de tipo **Suelo No Urbanizable de Régimen Genérico (SNU-G)**. Lo constituirán los suelos no urbanizables sometidos al régimen general establecido en la Ley del Suelo y en las Normas provinciales.

Artículo 21.- Condiciones de suelo no urbanizable

A tenor del artículo 81.3 de la Ley del Suelo, constituyen el suelo no urbanizable todos los espacios del término municipal que no figuren incluidos en la clasificación de suelo urbano o clasificados como Suelo Urbanizable o Apto para Urbanizar.

Conforme al artículo 86 de la Ley del Suelo, los terrenos en Suelo No Urbanizable estarán sujetos a las siguientes limitaciones generales, sin perjuicio de aquellas específicas que puedan derivar de la aplicación de las presentes Normas Subsidiarias, o de otras legislaciones sectoriales:

- 1. No se podrán realizar otras construcciones que las destinadas a explotaciones agrícolas que guarden relación con la naturaleza y destino de la fincas y se ajusten en su caso, a los Planes o Normas del Ministerio de Agricultura, así como las construcciones e instalaciones vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de las obras públicas.*
- 2. Sin perjuicio de lo establecido en el apartado precedente, podrán autorizarse, sin embargo, siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 43.3 de la Ley del Suelo, edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que han de emplazarse en el medio rural, así como edificios asilados destinados a vivienda familiar en lugares en los que exista posibilidad de formación de un núcleo de población, conforme posteriormente se indicara, y con los límites y condiciones que determinan las presentes Normas.*
- 3. Los tipos de las construcciones habrán de ser adecuadas a su condición aislada, quedando prohibidas las edificaciones características de las zonas urbanas.*
- 4. En las transferencias de propiedad, divisiones y segregaciones de terrenos rústicos no podrán efectuarse fraccionamiento en contra de lo dispuesto en la legislación agraria y en lo indicado en las presentes Normas (art. 74).*

En desarrollo del artículo 86 de la Ley del Suelo, estas Normas Provinciales establecen la normativa general de usos del suelo no urbanizable, así como la normativa específica que se deba aplicar a los suelos calificados en estas Normas de protección especial que establece limitaciones adicionales al uso del suelo, a la vez que potencia valores agrarios y recursos naturales a proteger.

Artículo 31. Autorización de usos en suelo no urbanizable genérico mediante autorización especial

En suelo no urbanizable genérico podrán autorizarse, siguiendo el procedimiento regulado en el artículo siguiente y de conformidad con el régimen establecido, en su caso, en las directrices de ordenación del territorio, en el plan general o en el planeamiento especial, u siempre que no se lesionen los valores protegidos por la clasificación del suelo como no urbanizable, las siguientes construcciones e instalaciones:

b) Construcciones e instalaciones que quepa considerar de utilidad pública e interés social y contribuyan de manera efectiva a la ordenación o al desarrollo rurales, siempre que quede acreditada la inexistencia de suelo urbano o urbanizable con calificación apta para ello como consecuencia de la inexistencia de planeamiento general.

9.11. CAPACIDAD DE ACOGIDA

El concepto de capacidad de acogida es considerado como un concepto teórico que hace referencia al uso óptimo del territorio en orden a su sostenibilidad. Más concretamente,

Gómez Orea lo define como “*el grado de idoneidad o cabida que presenta el territorio para una actividad teniendo en cuenta a la vez, la medida en que el medio cubre sus requisitos locacionales y los efectos de dicha actividad sobre el medio*”.

De ello se deriva que los usos evaluados obtendrán su localización óptima cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir sin que se degraden gravemente sus características ecológicas o paisajísticas, de tal manera que su integración en el medio cuente con la mayor aptitud y el menor impacto posibles.

Por tanto, las propiedades del territorio son valoradas en su significado con relación al desarrollo de las actuaciones. Consideradas dichas propiedades en su conjunto, para cada espacio determinado y para unas posibles actuaciones concretas. En este contexto, el significado de capacidad de acogida del territorio se entiende derivado de la concurrencia de ciertas características y elementos ambientales significativos en un espacio determinado, y que en el caso de la zona de proyecto y centrados en el medio físico podemos identificar:

- **Recurso solar.** El recurso solar de la zona de estudio presenta unas condiciones de irradiación favorables.
- **Orografía del terreno.** Prevalecerán aquellas superficies tendentes a la planitud, con el objeto de minimizar los movimientos de tierra y nivelación del terreno. La superficie donde se sitúa el proyecto se considera esencialmente llana y no se prevén grandes movimientos de tierra o nivelaciones.
- **Nivel freático e inundabilidad.** Se evitarán zonas con nivel freático alto y riesgo de inundabilidad que pudieran provocar daños a la instalación durante períodos de grandes lluvias. Las precipitaciones anuales en la zona se mantienen en valores bajos. Sólo un período de lluvias intensas, el cual presenta muy baja probabilidad, podría tener influencia sobre la ejecución del trabajo.
- **Geología.** Es fundamental conocer el material geológico sobre el que se situará la instalación, para determinar si el área está sobre un material adecuado o sin embargo son suelos con relleno o excesiva rocosidad. Habiendo analizado dicho factor en el apartado 6.2.2., se concluye que los materiales presentes en la zona son adecuados para la implantación y no presentan una gran rocosidad.
- **Accesibilidad.** Se intentará buscar zonas con infraestructuras viarias existentes, lo que evita por un lado la ocupación de nuevos terrenos, minimiza costes, facilita los trabajos y evita afecciones a la vegetación natural. Se ha seleccionado una zona con fácil acceso al tráfico rodado por la carretera autonómica A-2306 que comunica los municipios de Moyuela y Blesa, por el desvío del camino existente cercano aproximado al PK 13,5.
La red de viales del proyecto está compuesta únicamente por los viales internos, ya que se hace uso de los viales existentes para llegar hasta la localización de la planta.
- **Aspectos urbanísticos.** Es necesaria la consulta de la normativa urbanística municipal, la cual es clave, pues en ella se establecen los actos de aprovechamiento permitidos en el tipo de suelo donde se sitúa la planta. En el caso de estudio no hay ningún condicionante a nivel urbanístico que impida la implantación del proyecto.
- **Protecciones ambientales.** La instalación no podrá afectar físicamente a ningún espacio sensible y/o protegido por la legislación sectorial correspondiente. Ni la planta fotovoltaica ni la evacuación se plantean instalarse sobre Espacios protegidos, sin embargo, en el apartado 6.7 se describen los espacios más cercanos a la zona de instalación del proyecto.
- **Recuperabilidad del terreno.** Todos los parques fotovoltaicos tienen una vida útil, una vez finalice ésta el parque ha de ser desmantelado y los terrenos deben volver a su situación inicial; por ello siempre será más adecuado y menos costoso seleccionar terrenos suaves, ocupados por eriales o cultivos.

Desde el punto de vista del medio físico, la capacidad de acogida del territorio puede describirse como alta, al disponer de una orografía adecuada para la implantación de paneles, pero no demasiado abrupta como para impedir su instalación, además se ubicará sobre materiales adecuados y dispondrá de una buena accesibilidad.

10. ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el **Anexo VI Estudio de Efectos Sinérgicos**, presentándose aquí un resumen con los aspectos más significativos

y concluyentes. Este apartado del estudio tiene como objeto identificar y evaluar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que pueden tener sobre el medio las infraestructuras planteadas dentro del proyecto de la Planta fotovoltaica Los Gigantes. Estos efectos se sumarán a los provenientes de otras infraestructuras energéticas existentes y previstas, vías de comunicación y también de otros tipos de infraestructuras (regadíos, instalaciones agropecuarias, polígonos industriales) que modifiquen o puedan modificar el uso original del suelo afectando por tanto al medio receptor.

Valoradas las posibles sinergias de los proyectos existentes en el entorno, se han desglosado los resultados obtenidos sobre la atmósfera y el cambio climático, el medio físico, medio natural y el medio socioeconómico.

Efectos sobre la atmósfera y el cambio climático

El efecto acumulativo beneficioso sobre la calidad del aire se entiende al suponerse aditiva la reducción de emisiones de los nuevos proyectos (que se sumarán al resto de infraestructuras generadoras de energías renovables existentes y proyectadas en la zona) y no esperar la generación de gases de efecto invernadero mediante otras fuentes que la llegue a contrarrestar.

Este efecto no contará con unos beneficios sinérgicos claros a priori, pero la mejora de la calidad atmosférica entrará en un juego de sinergias entre el cambio climático.

Efectos sobre el medio físico

Se han detectado sinergias con los proyectos previstos y existentes que pueden venir como consecuencia de:

- Contaminación del suelo o las aguas: la contribución de la planta fotovoltaica al citado efecto puede calificarse como BAJA, mientras que la afección conjunta puede valorarse como COMPATIBLE, siempre y cuando se contemplen una serie de medidas de para evitar la contaminación (incluidas entre las medidas protectoras del proyecto especificadas en apartados posteriores).
- Afecciones sobre la geología y la geomorfología: se valora el efecto sinérgico conjunto como MUY BAJA. La afección del conjunto de proyectos puede valorarse como COMPATIBLE, siempre y cuando se contemplen una serie de medidas para evitar las afecciones a la geomorfología, especificadas en apartados posteriores.

Efectos sobre el medio natural

Aquí desgranamos la sinergia con los proyectos previstos en la zona sobre el medio natural como consecuencia de:

- Afecciones a la vegetación: la práctica totalidad de la PFV Los Gigantes se situarán sobre terreno agrícola, por lo que la contribución del proyecto a la afección sinérgica sobre la vegetación natural en la zona de estudio será MUY BAJA.

La eliminación de la cubierta vegetal tendrá un efecto sinérgico en todo caso COMPATIBLE, ya que todos los proyectos energéticos llevan a cabo una serie de medidas preventivas y mitigadoras concretas en sus Estudios de Impacto.

Se deberá tener en cuenta que a la suma de la superficie afectada por los parques fotovoltaicos proyectados habrá que añadir la pérdida de la capacidad de recuperación del conjunto de la zona de estudio por pérdida de vegetación capaz de reproducirse.

En cuanto a los Hábitat de Interés Comunitario (HIC) afectados por los proyectos energéticos presentes en el ámbito de 10 km se considera una contribución del presente proyecto como MUY BAJA, al no afectar este a HIC catalogados.

La valoración conjunta para el conjunto de los proyectos renovables se considerará en todo caso COMPATIBLE, al no existir afección teórica directa sobre estos Hábitats, únicamente se afectará a un 0,6% de los HIC presentes.

- Afecciones a la fauna: la contribución de las infraestructuras proyectadas se valora como MEDIA sobre la fauna. La contribución del proyecto Los Gigantes se estima BAJA, debido a su menor magnitud y no afección directa a estos espacios. En todo caso el efecto sinérgico sobre la fauna del conjunto de proyectos renovables existentes en el ámbito analizado se considera MODERADO.
- Afecciones Espacios protegidos: Ninguno de los proyectos evaluados, incluida la PFV Los Gigantes, afecta directamente a Espacios protegidos, exceptuando el ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) presente en gran parte del ámbito de estudio, por lo que su contribución sobre el efecto sinérgico conjunto será BAJA.

Del mismo modo que las afecciones conjuntas sobre la vegetación y la fauna, se considera la afección sobre los Espacios protegidos por la totalidad de infraestructuras existentes y futuras valorándolas como COMPATIBLE, al considerarse la misma a través de los valores florísticos y faunísticos que pretenden preservar y no requerir medidas protectoras o correctoras intensivas.

Efectos sobre el medio perceptual-paisajístico

El conjunto de los proyectos renovables existentes en el ámbito estudiado de 10 km ocupa una superficie de 8.897 hectáreas, de las cuales 184,58 ha corresponderán a plantas fotovoltaicas. La PFV Los Gigantes, de manera independiente, ocupará un total de 139,2 hectáreas, y será visible desde el 5% del área, lo que suponen 1.760 ha visibles en el ámbito analizado de 10 kilómetros, su contribución se considerará en todo caso como BAJA.

Efectos sobre el medio socioeconómico

Desde el punto de vista de la sinergia, las principales influencias de la implantación de parques fotovoltaicos 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.

La contribución que el conjunto de los 14 proyectos renovables existentes o proyectados del ámbito de estudio se estima como ALTA sobre el medio socioeconómico.

El proyecto que nos ocupa prevé implantar 18,705 MW de potencia instalada, y su aportación sobre el efecto sinérgico se valora como MEDIA. En todo caso el impacto sinérgico del conjunto de los proyectos se ha valorado como BENEFICIOSO.

11. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE AFECCIONES SOBRE EL MEDIO NATURAL

A través del análisis exhaustivo de las características técnicas de la PFV Los Gigantes 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.

11.1. ACCIONES DEL PROYECTO Y SUS REPERCUSIONES

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:

- Desbroce: se realizarán los correspondientes desbroces y despejes con el objetivo de eliminar la primera capa de suelo vegetal únicamente para la ejecución de viales internos, zonas auxiliares y otras zonas de ocupación.
- Movimiento de tierras: durante varias fases de la construcción de la planta será necesaria la realización de zanjas y otras actividades que conllevarán la realización de movimientos de tierra. Estas acciones tendrán sus impactos más significativos sobre factores como el paisaje, la calidad atmosférica, la calidad sonora y la estabilidad de los suelos afectados.
- 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 módulos fotovoltaicos: las operaciones necesarias para el montaje engloban la compactación de los horizontes del suelo debido a la maquinaria y aporte de zavorra, emisiones de polvo durante el montaje, generación de ruidos y molestias a la fauna producidas por el montaje e izado de los módulos.
- Instalaciones auxiliares: la implantación de las diversas instalaciones auxiliares podrá 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 presencia de los módulos puede generar ciertos impactos relacionados con la mortalidad directa de aves, tal y como apuntan ciertos estudios científicos llevados a cabo en varias zonas del mundo hasta la fecha (Kosciuch *et al*, 2020, BirdLife International 2009). Estos impactos suelen generarse debido a la similitud de los parques solares fotovoltaicos desde el aire, con grandes masas de agua, especialmente para aves acuáticas migratorias, que usarían este tipo de hábitat como zona de alimentación a lo largo de sus áreas de paso.
- 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 similares sobre aspectos como el paisaje o la avifauna y el denominado "efecto vacío" que se pueda generar.

Durante la **fase de abandono o repotenciación** (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 paneles instalados por otros más modernos y de mayor potencia) de la instalación.

11.2. FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

La siguiente tabla muestra los factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones de proyecto, clasificándolos partiendo desde el nivel de subsistema y llegando hasta el de factor ambiental.

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 PERCEPTUAL	PAISAJE
	MEDIO HUMANO	PATRIMONIO
		USOS DEL SUELO
		POBLACIÓN
		ECONOMÍA

11.3. METODOLOGÍA

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.
- Análisis pormenorizado del proyecto y de las conclusiones derivadas del inventario ambiental.
- Lista de acciones del proyecto que pueden producir impactos.
- Lista de factores ambientales que pueden resultar afectados.
- Aplicación de escenarios comparados.

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:

- Caracterización del impacto a través de una serie de atributos de tipo cualitativo.
- Asignación de un valor numérico a cada forma del atributo acotado entre un valor máximo y uno mínimo, según criterio técnico del equipo multidisciplinar.
- 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
A; Acumulación
S; Sinergia
M; Momento
P; Persistencia

R; Reversibilidad
R'; Recuperabilidad
C; Continuidad
P'; Periodicidad

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:

Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (M)	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A medio plazo	2
	A largo plazo	3
Recuperabilidad (R')	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (P')	Periódico	3
	Irregular	1

Normalización de la incidencia, convirtiendo el valor obtenido a uno estandarizado dentro de un intervalo (0,1). La fórmula aplicada es:

$$\text{INCIDENCIA normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ mínima}) / (I \text{ máxima} - I \text{ mínima})$$

Los cálculos realizados para cada uno de los impactos quedan reflejados 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:

$$V \text{ impacto} = (I + 3M)/4$$

Asignando un peso a la magnitud 3 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 naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **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.

11.4. INDICADORES DE INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

Como ya se ha descrito en el apartado "metodología", para llevar a cabo la caracterización de los impactos ambientales, se han empleado como indicadores de intensidad cualitativos los siguientes:

- **Inmediatez:** directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
- **Acumulación:** simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Sinergia:** sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.
- **Momento** en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.
- **Persistencia:** temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

- **Reversibilidad:** reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.
- **Recuperabilidad:** recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
- **Continuidad:** continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.
- **Periodicidad:** periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

En cuanto a indicadores de intensidad cuantitativos, se han empleado siempre que ha sido posible, empleando factores tales como:

- Superficies de afección (vegetación, suelo)
- Longitud de viales y zanjas
- Número de módulos fotovoltaicos
- Longitud perimetral del vallado
- Distancias a poblaciones e infraestructuras de comunicación

11.5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

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. Asimismo, hay impactos "continuos" que se repiten a lo largo de toda una fase del proyecto.

A continuación, se presenta la Matriz de Impactos Significativos referida para el proyecto que se evalúa:



Green Power

Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

126 de/of 275

			MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Aire y C. Climático	Ruido	Suelo y Geomorfo.	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía
FASE	ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1	-	-	-(i)		-(i)	-		-(i)	-		
	Movimiento de Tierras	2	-	-	-	-(i)	-	-		-(i)	-		
	Acopio de materiales	3						-		-(i)	-		
	Trasiego de Maquinaria	4	-	-	-		-	-	-(i)				
	Personal de obra	5				-							+
	Instalación módulos/cableado	6		-	-		-			-	-	-(i)	
	Instalaciones auxiliares	7		-	-		-			-	-	-(i)	
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8	+				-		-(i)	-			+
	Operaciones de Mantenimiento	9		-				-(i)					+
ABANDONO	Repotenciación o desmantelamiento	10		-	-		-(i)	-		+			+
			Simbología: +: IMPACTO POSITIVO SIGNIFICATIVO				-: IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO				(i): IMPACTO INDIRECTO		

Se estima un total **52 de impactos significativos**, entre positivos y negativos. De los cuales, 6 de ellos serán considerados impactos positivos (+) y el resto serán impactos negativos (-). De estos últimos, 12 de ellos serán negativos de carácter indirecto (i).

11.6. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

11.6.1. Impactos sobre la atmósfera: calidad del aire

11.6.1.1. Fase de obra

El mayor efecto apreciable será 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.

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, especialmente durante los días de mayor viento.

Por otro lado, se considera la afección que el desbroce de la vegetación puede provocar sobre la calidad del aire, al verse reducida la vegetación natural del entorno. Aunque debido a su menor magnitud, ya que no se estiman grandes volúmenes, no se considera un impacto significativo.

El transporte de maquinaria y vehículos generará también cierta contaminación ambiental en forma de compuestos procedentes de la combustión (CO_2 , CO, NO_x 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 obras demasiado elevada.

No obstante, hay que tener en cuenta que las unidades de vegetación natural adyacentes a la zona de implantación pueden verse alteradas por la presencia de polvo en suspensión, afectando a la capacidad de fotosíntesis de las especies de flora presentes en el ámbito de implantación del proyecto.

Para minimizar estas posibles afecciones se aprovecharán al máximo los viales y caminos existentes, aunque en algunas zonas serán necesarios movimientos de tierra de cierta entidad para acondicionar el acceso.

Las carreteras autonómicas A-2306 (Moyuela-Blesa) y CV-821 (Moneva-Moyuela), así como la *Vereda de Azuara a Blesa*, podrían verse afectadas puntualmente por el tránsito de la maquinaria necesaria para la construcción del presente Proyecto. En todo caso, se respetarán las normas de circulación y se llevarán a cabo cuantas acciones sean necesarias para el mantenimiento del estado de las vías.

A.1

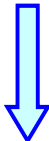
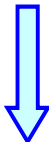
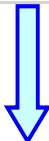
DESBROCE / CALIDAD DEL AIRE

DESCRIPCIÓN

Signo: **NEGATIVO**Fase de Proyecto: **CONSTRUCCIÓN**

Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de polvo y partículas en suspensión producidos por el desbroce necesario en la zona de implantación del proyecto (se estiman volúmenes muy bajos de desbroce).

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo 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 normalizada = (I total - I min) / (I max - I min)  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,150
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	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)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		

MAGNITUD

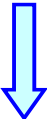
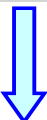
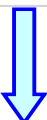
La intensidad del impacto que se genere dependerá de factores como las características del suelo, la distancia a núcleos urbanos y la meteorología entre otros. La magnitud del impacto se considera baja, debido al tamaño del área de implantación del proyecto y los bajos volúmenes de desbroce necesarios. Por lo que la incidencia se considera limitada. El potencial impacto será fácilmente corregido mediante el establecimiento de medidas específicas detalladas en el apartado correspondiente.

MAGNITUD = **0,175**

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = **0,169**

TIPO: COMPATIBLE

A.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS/CALIDAD DEL AIRE	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCIÓN			
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo producido por la generación de polvo y partículas en suspensión producidos por el movimiento de tierras necesario para la construcción de los accesos, terraplenes, excavaciones para las cimentaciones de los módulos y zapatas y apertura de zanjas, entre otros.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo 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 NORMALIZADA = 0,225
	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)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad del impacto que se genere dependerá de factores como las características del suelo, la distancia a núcleos urbanos y la meteorología en general. Esta magnitud tendrá especial valor en zonas donde la orografía sea accidentada y se deba realizar un terraplenado para mantener llano el terreno. No obstante, la escasa orografía de la zona sin pendientes de relevancia, hace que la magnitud del impacto se considere media-baja. El limitado impacto será fácilmente corregido mediante el establecimiento de medidas específicas detalladas en el apartado correspondiente.			
MAGNITUD = 0,175			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,188			
TIPO: COMPATIBLE			

A.4

TRASIEGO DE MAQUINARIA/CALIDAD DEL AIRE

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de polvo y contaminación atmosférica producidos por el movimiento de maquinaria tanto dentro de la zona de obras, como por las carreteras y caminos de acceso.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	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)	1
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

Método de cálculo

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 NORMALIZADA = 0,225

MAGNITUD

El número de vehículos a emplear durante las obras será limitado a las necesidades del proyecto. Por otro lado, la duración de las obras será corta, aunque en periodos secos podrian generarse nubes de polvo. No existe presencia de núcleos urbanos en las inmediaciones del proyecto (encontrándose el más próximo a 2,8 km), ni de grandes masas de vegetación natural que pudieran verse afectada por el polvo generado. Por lo que la magnitud se considera baja.

MAGNITUD = 0,125

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,150

TIPO: COMPATIBLE

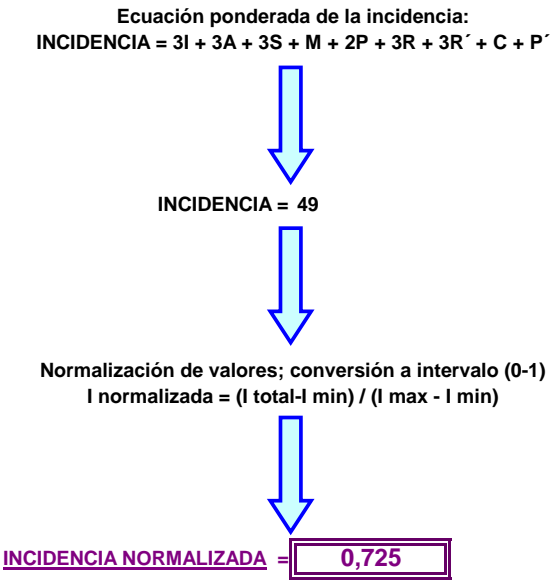
11.6.1.2. Fase de explotación

En la fase de explotación, la generación de energía renovable del proyecto de la PFV Los Gigantes va a contribuir a reducir la emisión de gases contaminantes y del efecto invernadero, al sustituir estas otras formas de generación de energía eléctrica, los cuales se consideran los principales generadores de los GEI (dióxido de carbono, óxidos nitrosos, dióxido de azufre, etc.), por ejemplo, la quema de combustibles fósiles.

En este sentido, este tipo de instalaciones se configuran como grandes aliadas en el cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. La producción de energía solar va a contribuir a reducir los gases de efecto invernadero (GEI) y por tanto permite ayudar en la lucha contra el Cambio Climático.

En el caso del proyecto de la PFV Los Gigantes, con una potencia instalada de 18,705 MW se espera evitar la emisión a la atmósfera de unas 21.223 Tn anuales de CO₂, principal gas de efecto invernadero que acabaría vertiéndose de otro modo a la atmósfera si se utilizaran instalaciones de generación eléctrica no renovables.

Este impacto, en todo caso, se considera positivo y no requerirá de ninguna medida adicional.

A.8		EXPLOTACIÓN INSTALACIÓN/CALIDAD DEL AIRE	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACIÓN			
Descripción del Impacto: Representa el impacto positivo de la generación de energía limpia y renovable sobre la calidad atmosférica, evitando la producción de GEI.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	Leve (1) Media (2) Fuerte (3)	2	
Momento (M)	Corto (1) Medio (2) Largo (3)	3	
Persistencia (P)	Temporal (1) Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1) A medio plazo (2) A largo plazo (3)	3	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3	
MAGNITUD La magnitud en este impacto se ha considerado como media si comparamos las características y potencia instalada con otros proyectos similares, MAGNITUD = 0,300			
VALOR DEL IMPACTO VALOR DEL IMPACTO = 0,406			
TIPO: BENEFICIOSO			

11.6.1.3. Fase de desmantelamiento

Durante este proceso (desmantelamiento de los paneles solares, centros de transformación, etc.) no se espera un gran movimiento de tierras comparativamente a la fase de obra, en la que hay que realizar desmontes. Aun así, se generará una pérdida de calidad del aire debido al incremento de polvo en suspensión, emisión de partículas y contaminantes procedentes de los motores de combustión de la maquinaria.

En todo caso se considera un impacto puntual y se ha estimado **no significativo** por la escasa magnitud de los trabajos que se tengan que llevar a cabo para el desmantelamiento y desmontaje de la planta.

11.6.2. Impacto sobre la atmósfera: ruido

Se espera se produzcan impactos sobre la calidad acústica de la zona a lo largo de las tres fases identificadas durante el proyecto (construcción, explotación y abandono o repotenciación).

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:

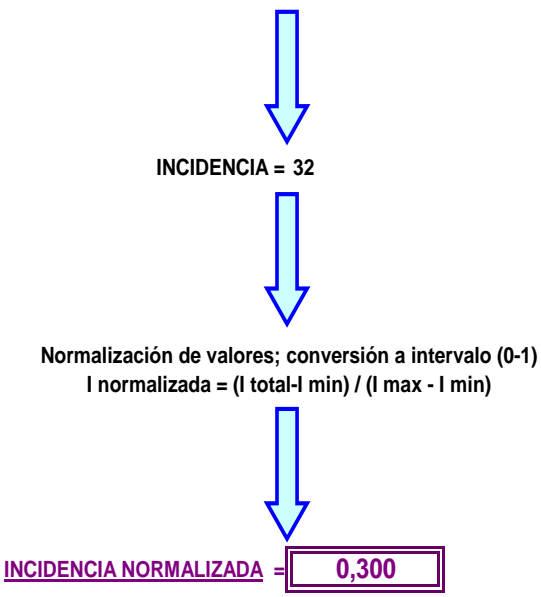
TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO (DBA)		
	Ld	Le	Ln
Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
Áreas de uso residencial	55	55	45
Áreas de uso terciario	60	60	50
Áreas de usos recreativas y espectáculos	63	63	53
Áreas de usos industriales	65	65	55

11.6.2.1. Fase de obra

El incremento del nivel de ruido por el desbroce, uso de maquinaria de obra, movimientos de tierra y los producidos por el propio personal, va a generar una serie de impactos potenciales derivados de los distintos trabajos de construcción:

- Desbroces
- Movimientos de tierra
- Trasiego de maquinaria y personal de obra
- Instalación de módulos y tendido del cableado
- Implantación de instalaciones auxiliares

Debido a la distancia a los núcleos urbanos (el más cercano se encuentra a 2,8 km) y tras confirmar que no existe presencia de viviendas aisladas en el entorno de la zona de implantación, no se considera que ninguna de ellas se encuentre en áreas acústicas más sensibles.

B.1		DESBROCE/RUIDO		
DESCRIPCION				
Signo: NEGATIVO				
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION				
Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por el desbroce necesario en terrenos con vegetación natural.				
INCIDENCIA				
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 	
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)	1		
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1		
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)	1		
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	1		
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1		
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1		
MAGNITUD				
La intensidad del impacto que se genere dependerá de la presencia de receptores en el entorno más próximo al proyecto, como son poblaciones cercanas y presencia de especies de fauna amenazada y/o sensibles a molestias. En este caso, el área proyectada no presenta poblaciones cercanas, ni un número significativo de especies amenazadas o poblaciones relevantes de ellas. La magnitud estimada es por tanto bajo, al encontrarse a una distancia considerable de los principales perceptores.				
MAGNITUD =				0,190
VALOR DEL IMPACTO				
VALOR DEL IMPACTO =			0,218	
TIPO: COMPATIBLE				

B.2

MOVIMIENTO DE TIERRAS / RUIDO

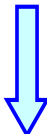
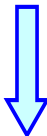
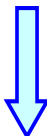
DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por el movimiento de tierras necesario en las diferentes actividades de construcción.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'  INCIDENCIA = 38  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) I normalizada = (I total-I min) / (I max - I min)  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,450
	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)	1	
	A medio plazo (2)		
	A largo plazo (3)		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		

MAGNITUD

La intensidad del impacto que se genere dependerá de la presencia de receptores en el entorno más próximo al proyecto. En este caso, no hay poblaciones cercanas al área proyectada, aunque existen áreas potenciales para ser incluidas en el plan de recuperación de aves esteparias, así como en áreas críticas de la alondra ricotí. Por lo que la afección se considera media-baja.

MAGNITUD = 0,200

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,263

TIPO: MODERADO

B.4

TRASIEGO DE MAQUINARIA/RUIDO

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo de la generación de ruidos producidos por el movimiento de maquinaria y del personal de obra, tanto dentro de la zona de obras como a través de las carreteras de acceso que transitan a través de poblaciones habitadas.

INCIDENCIA

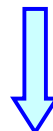
Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	3
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	2
	Media (2)	
	Fuerte (3)	
Momento (M)	Corto (1)	1
	Medio (2)	
	Largo (3)	
Persistencia (P)	Temporal (1)	1
	Permanente (3)	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

Método de cálculo

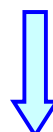
Ecuación ponderada de la incidencia:
 $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$



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 NORMALIZADA = **0,375**

MAGNITUD

La intensidad del impacto que se genere dependerá de la presencia de receptores en el entorno más próximo al proyecto, como son poblaciones cercanas. En este caso, el área proyectada no presenta poblaciones cercanas, la más cercana se encuentra a 2,8 km. Por tanto este impacto se considera como bajo.

MAGNITUD = **0,190**

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = **0,236**

TIPO: COMPATIBLE

B.6 y B.7

INSTALACIÓN MÓDULOS, CABLEADO Y AUXILIARES / RUIDO

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCIÓN**

Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia en los niveles acústicos sobre la zona de implantación de la planta en fase de construcción.

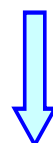
INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	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)	1
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

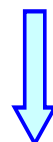
Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$

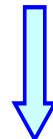


$$INCIDENCIA = 29$$



Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$



$$INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,225$$

MAGNITUD

La intensidad del impacto que se genere dependerá de la presencia de receptores en el entorno más próximo al proyecto, como son poblaciones cercanas. En este caso, en relación a la fauna catalogada, existen áreas potenciales para ser incluidas en el plan de recuperación de aves esteparias, así como en áreas críticas para la alondra ricotí. No obstante, los niveles de inmisión sonora en esta fase de proyecto estarán por debajo de los niveles marcados por la legislación vigente como máximos, por lo que la magnitud se estima baja.

$$MAGNITUD = 0,195$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR DEL IMPACTO = 0,203$$

TIPO: COMPATIBLE

11.6.2.2. Fase de explotación

En este caso el impacto vendrá producido por los trabajos habituales de mantenimiento de una instalación de estas características y también de los posibles trabajos extraordinarios producidos por puntuales averías.

En el caso del proyecto fotovoltaico objeto de este estudio se espera que la afección acústica durante la fase de explotación sea menor al que se va a producir en el resto de fases, al tratarse de operaciones puntuales, concretas y de menor magnitud.

B.9		OPERACIONES DE MANTENIMIENTO/RUIDO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACIÓN			
Descripción del Impacto: Consistirá en la incidencia sobre los niveles acústicos en fase de explotación durante labores rutinarias o extraordinarias de mantenimiento.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo 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) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,150}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	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)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	1	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La intensidad de los niveles de inmisión sonora por parte de los vehículos del personal de mantenimiento y las labores de estos estará muy por debajo de los marcados por la legislación vigente como máximos.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,113			
TIPO: COMPATIBLE			

11.6.2.3. Fase de desmantelamiento

Los impactos generados debidos al desmantelamiento de la planta fotovoltaica se consideran similares a los previstos durante la fase de obras.

Debido a la elevada distancia a los principales receptores sensibles (poblaciones y especies amenazadas) en las inmediaciones de la zona proyectada, se estima que la magnitud esperada en esta fase sea baja, al ser menores las acciones necesarias para el desmantelamiento del proyecto. No obstante, de existir cualquier tipo de impacto estos serán fácilmente minimizados mediante el diseño y ejecución de medidas preventivas y correctoras específicas.

B.10		DESINSTALACIÓN/RUIDO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELACION			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto del tránsito de vehículos de obra y movimientos de tierras producidos como consecuencia de la retirada de la instalación, una vez terminada su vida útil.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo 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)	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)	3	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
Dada la ausencia de núcleos urbanos a menos de 1km de la zona proyectada la magnitud esperada es baja. No obstante, estos impactos serán fácilmente minimizados mediante el diseño y ejecución de medidas preventivas y correctoras específicas.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,213			
TIPO: COMPATIBLE			

11.6.3. Impacto sobre el suelo y la geomorfología

11.6.3.1. Fase de obra

Las afecciones a este elemento del medio físico están relacionadas con todas aquellas acciones que, de alguna manera, puedan alterar las características geomorfológicas de los terrenos ocupados por las obras o su edafología.

Dichas acciones están relacionadas con el movimiento de tierras, la excavación de zanjas, el vallado de instalaciones, apertura de nuevos accesos, cimentaciones para la instalación de los módulos, etc.

En este sentido, los accesos se realizarán en general a través de pistas existentes, que en la zona de estudio presentan una anchura y estado óptimo por lo que trabajos de ampliación y acondicionamiento y nuevos accesos a realizar no necesitan de excesivos movimientos de tierras. La orografía del ámbito de proyecto presenta una topografía muy favorable, por lo que se prevé una afección general de tipo compatible.

Como consecuencia de las obras de construcción de la planta fotovoltaico, será necesaria la realización de una serie de intervenciones de obra civil, debido principalmente a las tareas de:

- Movimiento de tierras en las CT's para excavación de fundaciones, zapatas, zanjas, y solera de los edificios prefabricados de inversores y transformadores.
- Movimiento de tierras para excavación de zanjas en la planta para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.
- Desbroce y preparación del terreno para que todas las superficies de la planta dónde vayan colocadas las estructuras sean inferiores al 10%.
- Movimiento de tierras para habilitación de la zona de instalación.
- Movimiento de tierras para habilitación de la zona de almacenamiento general.

El suelo y su edafología, a su vez, puede ser el factor físico más afectado por la realización de las obras, viéndose influenciado por el movimiento de tierras, trasiego de maquinaria, implantación de los módulos e infraestructuras auxiliares, vallado, apertura zanja, tendido cableado 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 contribuyan a la pérdida directa de suelo o a la alteración de su textura. En este sentido, destacar que toda la zona de implantación del proyecto tiene una orografía llana sin grandes pendientes, por lo que las labores de desbroce serán mínimas.

C.1		DESBROCE / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto del desbroce de la vegetación sobre el suelo y el drenaje a través de los procesos erosivos que provoquen la pérdida de vegetación.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 33$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,325$
Acumulación (A)	Simple (1) Acumulativo (3)	3	
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)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La zona de instalación es mayoritariamente cultivos herbáceos de secano, la línea de evacuación se sitúa sobre un área de vegetación natural (bosque de coníferas y vegetación esclerófila). Por lo que la magnitud del impacto se considera media-baja. No obstante, se aplicarán medidas preventivas para evitar la aparición de procesos erosivos.			
MAGNITUD = 0,200			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,231			
TIPO: COMPATIBLE			

C.2

MOVIMIENTO DE TIERRAS / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Representa el impacto negativo sobre el suelo y la geomorfología al realizar los movimientos de tierra necesarios para ampliar los viales de acceso, construir los viales internos, la apertura de zanjas,...

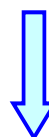
INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	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)	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)	

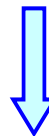
Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$

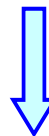


$$INCIDENCIA = 32$$



Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$



$$INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$$

MAGNITUD

La geomorfología del suelo podría verse afectada por procesos erosivos pero dado que la orografía de la zona es muy llana los movimientos de tierra no se estiman de gran magnitud. No obstante, la superficie del área de implantación hace que el impacto se clasifique como moderado y por tanto la magnitud del impacto ha sido definida como media-baja.

$$MAGNITUD = \boxed{0,195}$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,221}$$

TIPO: COMPATIBLE

C.4

TRASIEGO DE MAQUINARIA / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCIÓN**

Descripción del Impacto: Impacto producido por la circulación de vehículos sobre el suelo no comprendido en los accesos establecidos. Vendrá provocado fundamentalmente por la compactación o modificación de estos terrenos o por la posible contaminación debido a accidentes, escapes o negligencias. El tránsito de maquinaria deberá situarse sobre los accesos determinados, no afectando a otros suelos o vegetación natural.

INCIDENCIA

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)	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)	

Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$

INCIDENCIA = 45

Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$

INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,625

MAGNITUD

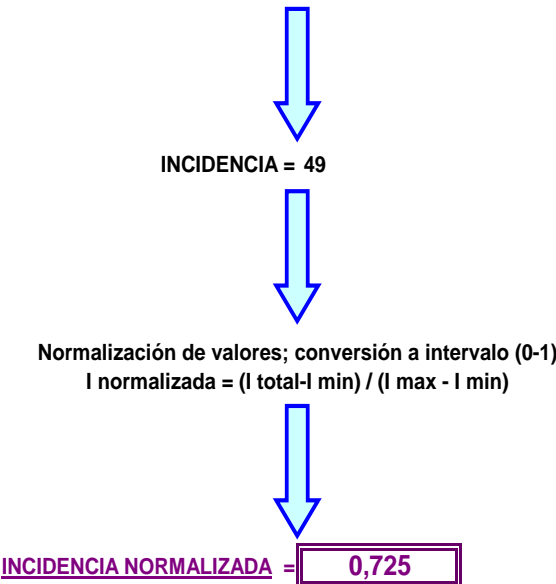
El trasiego de maquinaria a menudo lleva asociado vertidos accidentales de carburantes y/o lubricantes que pueden alterar la calidad de los suelos. Además por otro lado, si no se toman las debidas medidas preventivas, el lavado de estos vertidos podría generar impactos indirectos sobre la calidad de las aguas superficiales adyacentes. No obstante, el establecimiento de medidas preventivas adecuadas puede minimizar estos impactos de manera considerable. No se estiman afecciones de elevada magnitud, al discurrir la maquinaria por los accesos determinados.

MAGNITUD = 0,125

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,250

TIPO: COMPATIBLE

C.6 y C.7		INSTALACION DE MODULOS, CABLEADO, AUXILIARES / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Es el impacto producido por las labores de instalación de los módulos, las instalaciones auxiliares de obra y la zanja. La instalación provocará una ocupación permanente del terreno y posibles daños imprevistos sobre este elemento a consecuencia de accidentes o malas prácticas ambientales.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo 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)	2	
	Medio (2)		
	Largo (3)		
Persistencia (P)	Temporal (1)	3	
	Permanente (3)		
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	3	
	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)		
MAGNITUD			
En este proyecto, la superficie de suelo afectada es elevada ya que la poligonal ocupa 420 ha, aunque la totalidad de la planta se ubica en terrenos de cultivo, altamente antropizados. Debido a la disposición de la línea de evacuación sobre terrenos con vegetación natural se considera una magnitud media-baja. MAGNITUD = 0,210			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,339			
TIPO: MODERADO			

11.6.3.2. Fase de explotación

Durante esta fase el principal impacto que puede producirse es el de posibles vertidos accidentales de los vehículos que transitan transportando al personal y materiales necesarios para el mantenimiento, también se incluyen aquellos vertidos derivados del resto de operaciones de mantenimiento.

En todo caso el impacto negativo que se pueda producir en esta fase se considera puntual y de escasa entidad como para ser considerado un impacto significativo.

11.6.3.3. Fase de desmantelamiento

En esta fase los impactos van a ser muy similares a los producidos en la fase de obra: afecciones a la geomorfología, fenómenos erosivos, posible contaminación del suelo por vertidos, etc.

Es por ello previsible que el valor de este impacto en la fase de desmantelamiento tenga un valor cuantitativo similar al de la fase de obra, aunque por la menor magnitud de los trabajos de desmantelamiento se estiman sutilmente menores.

C.10		DESINSTALACIÓN / GEOMORFOLOGÍA Y SUELO	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELACION			
Descripción del Impacto: Se trata del impacto que tendría la desinstalación de la planta sobre la geomorfología y el suelo. En todo caso se considera un impacto similar al producido sobre este elemento en fase de obra.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo 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) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,475$
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	3	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	2	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	1	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
Debido al área ocupada por la planta fotovoltaica, una importante superficie quedará libre tras la desinstalación favoreciendo la recuperación del terreno. Por otra parte las labores de desmantelamiento son menores que las necesarias en la fase de construcción de la planta, por lo que se estima una magnitud del impacto sutilmente menor.			
MAGNITUD = 0,180			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,254			
TIPO: COMPATIBLE			

11.6.4. Impacto sobre la hidrología superficial y subterránea

Los impactos generados durante la fase de obra sobre la calidad de las aguas pueden producirse principalmente debido a mala praxis ambiental proveniente de vertidos accidentales que puedan llegar por lavado o escorrentía superficial (especialmente durante periodos de lluvia abundante) hacia las aguas superficiales y/o subterráneas presentes en el área de influencia de la planta.

Además, en aquellas zonas donde se haya modificado parcialmente la topografía del lugar, puede haber cierta alteración de la red de drenaje superficial que favorezcan episodios de contaminación de aguas que pudieran no estar contemplados con anterioridad.

En todo caso se respetarán los límites de las zonas de servidumbre y de policía en el ámbito de implantación de la planta. Dichas zonas se definen a partir de los ejes de los cauces registrados y no a partir de los límites de las zonas de Dominio Público Hidráulico de los mismos.

Colindante con la Planta se encuentra el "Canal de Moneva" que discurre paralelo al río Aguasvivas, situado este a 1 km del proyecto. En el proyecto técnico se ha contemplado posibles afecciones por lo que se ha realizado las correspondiente separatas al Órgano competente a fin de garantizar las oportunas servidumbres y usos asociados a esta infraestructura de riego. Aunque no se estima afección directa por parte de la planta fotovoltaica, se estima, al encontrarse en el área de influencia del Canal, que podría verse afectado directa o indirectamente por la mala praxis en maquinaria o en la gestión de residuos en fase de obra.

D.2

MOVIMIENTO DE TIERRAS / HIDROLOGÍA

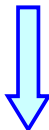
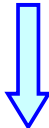
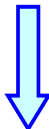
DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Impacto producido por la transformación del terreno que puede provocar alteraciones a cauces estables, barrancos esporádicos u otras masas de agua.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1	Método de cálculo 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 normalizada = (I total-I min) / (I max - I min)  INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,150
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	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)		

MAGNITUD

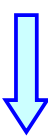
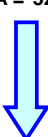
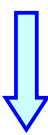
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales por uso inadecuado de la maquinaria, si se realizan operaciones de mantenimiento indebidas o se dan ocupaciones inadecuadas que puedan afectar a cursos o masas de agua. Si se mantienen las correctas prácticas establecidas no se estima un impacto de magnitud significativa, siendo en todo caso un impacto residual y/o indirecto. La afección puede ser media, aunque con las debidas medidas preventivas se considera improbable, considerando en todo caso una magnitud del impacto bajo.

MAGNITUD = 0,155

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,154

TIPO: COMPATIBLE

D.5		PERSONAL DE OBRA / HIDROLOGÍA																										
DESCRIPCIÓN																												
Signo: NEGATIVO																												
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																												
Descripción del Impacto: Impacto producido por posibles prácticas ambientales deficientes o negligencias por parte del personal de obra con respecto al tratamiento de residuos que pueda provocar la contaminación de aguas superficiales o subterráneas.																												
INCIDENCIA																												
<table border="1"> <tr> <td>Inmediatez (I)</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1) </td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Acumulación (A)</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3) </td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Sinergia (S)</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3) </td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Momento (M)</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3) </td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Persistencia (P)</td> <td> <input checked="" type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3) </td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Reversibilidad (R)</td> <td> <input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input checked="" type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3) </td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Recuperabilidad (R')</td> <td> <input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3) </td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Continuidad (C)</td> <td> <input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1) </td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Periodicidad (P')</td> <td> <input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1) </td> <td>1</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	Sinergia (S)	<input checked="" type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	Momento (M)	<input checked="" type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1	Persistencia (P)	<input checked="" type="checkbox"/> Temporal (1) <input 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)	1	Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ <div style="text-align: center;">  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 NORMALIZADA = 0,300 </div>
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3																										
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1																										
Sinergia (S)	<input checked="" type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1																										
Momento (M)	<input checked="" type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1																										
Persistencia (P)	<input checked="" type="checkbox"/> Temporal (1) <input 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)	1																										
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1																										
MAGNITUD																												
El impacto podrá tener cierta importancia si se producen contaminaciones accidentales a consecuencia de la mala gestión de residuos. La aplicación de unas correctas prácticas ambientales y una vigilancia eficaz minimizará el impacto, considerando una magnitud del impacto bajo.																												
MAGNITUD = 0,130																												
VALOR DEL IMPACTO																												
VALOR DEL IMPACTO = 0,173																												
TIPO: COMPATIBLE																												

11.6.4.1. Fase de explotación

En la fase de explotación, el transitar de vehículos con operarios y las propias operaciones de mantenimiento pueden producir vertidos de combustible u otros contaminantes que afecten a la red hídrica del entorno. Sin embargo, tanto el volumen de tránsito de vehículos como las características de los mismos (vehículos de mucho menor tonelaje) hacen prever que este impacto sea de una magnitud menor al producido en la fase de obras y por tanto no se considera (en esta fase) un impacto significativo a valorar.

En las tareas de mantenimiento, se suele realizar una limpieza al año de los paneles gastando un litro de agua por panel, lo que equivale a 552 m³ de consumo de agua para toda la planta, pero conviene destacar que ello no afectará a la hidrología de la zona.

11.6.4.2. Fase de desmantelamiento

En esta fase, los posibles impactos negativos sobre la hidrología van a tener el mismo origen que en la fase de obra. La mala praxis de los operarios y/o el deficiente mantenimiento pueden provocar vertidos de líquidos procedentes de los motores de la maquinaria, que acaben afectando a cauces superficiales como subterráneos.

En principio y debido a las condiciones hidrológicas de la zona (con ausencia de cauces de agua de entidad) no se espera un impacto significativo, siendo este similar al descrito en fase de construcción.

11.6.5. Impactos sobre fauna

Principalmente la avifauna de la zona se considerará el grupo más sensible en relación a la implantación de este tipo de proyectos. La elevada ocupación de estos proyectos destruye y altera sus hábitats de ocupación y nidificación y produce la fragmentación del espacio por el vallado de la propia instalación.

Otras afecciones asociadas a estos proyectos son las colisiones con el vallado perimetral y los paneles, especialmente aquellas especies que beben en vuelo rasante y que confunden la superficie lisa y reflectante del panel con un cuerpo de agua.

Los insectos (sobre todo los acuáticos) son atraídos por la luz polarizada, que también es reflejada por los paneles solares. Al ser atraídos por dicha luz los insectos se acercan y hacen en el panel su puesta, que se pierde, y, también pueden provocar la colisión de aves y quirópteros que se alimentan de dichos insectos.

Así, las plantas fotovoltaicas perturban el comportamiento e incluso son incompatibles con especies de aves que requieren grandes superficies abiertas y rehúyen las infraestructuras, como las aves esteparias o las acuáticas, que se agrupan en grandes bandos (MITECO, 2020).

Se ha llevado a cabo un estudio de campo para aves y quirópteros, con el objeto de caracterizar estos dos grupos con mayor detalle y determinar el uso del espacio que hacen de la zona de proyecto. Se ha tomado como ámbito de estudio la zona de implantación de la instalación ampliada en un radio de 5 km en torno a la planta solar y 3 km en torno a la línea de evacuación.

En el ANEXO I Estudio de avifauna se exponen pormenorizadamente los resultados del estudio de campo realizado.

11.6.5.1. Fase de obra

Durante la fase de construcción, prácticamente todas las acciones previstas podrán tener un mayor o menor efecto sobre la fauna presente en la zona, cobrando especial importancia las operaciones que impliquen la modificación y alteración del entorno que podrían causar la pérdida temporal de sus hábitats.

Podemos definir una serie de impactos sobre la fauna en esta fase de obras que pueden resumirse en:

Alteraciones directas a especies animales presentes

Los distintos trabajos que implica la construcción de una planta fotovoltaica suponen una serie de afecciones directas sobre las especies de fauna presentes en la zona, sobre todo por las eventuales molestias generadas principalmente a ejemplares juveniles que se encuentren en sus madrigueras y nidos próximos.

No debe obviarse el posible y ocasional incremento en la mortalidad de diferentes especies por atropellos provocados por el tránsito de vehículos y maquinaria de obra, afectando mayormente a aquellas que desarrollan su actividad durante las horas diurnas. Por lo que se considera que habrá que extremar la precaución al circular a una velocidad que permita anticiparse a los cruces con estos grupos de animales.

Los mamíferos de mayor tamaño se adaptan a esta situación con desplazamientos fuera de la zona de obras al detectar un incremento de actividad por la presencia de personal y máquinas. En estos casos, el impacto generado será más significativo en la época de cría, en el que las especies no pueden desplazarse de la zona de obras. Los mamíferos de pequeño tamaño, anfibios y reptiles no tienen tanta capacidad de desplazamiento como otras especies, por lo que la presencia de estos en la zona de obras puede suponer impactos más importantes.

Por otro lado, la ubicación de la planta colindante con áreas potenciales de aplicación del plan de recuperación de especies esteparias, puede suponer molestias a las especies objeto de este plan, al verse reducido su espacio de campeo y nidificación.

Afección indirecta al ecosistema

Este impacto se extiende tanto a la zona de obras y alrededores, en las que, la presencia de personal y maquina durante la obra, pueden provocar, en especies sensibles, el abandono de nidos o madrigueras, aun en el caso de haber realizado las puestas o estar criando pollos, lo que implicaría la perdida de las nidadas.

Este impacto se da en mayor proporción en las aves, en ciertas especies sensibles, en las que la simple presencia de personal y maquinaria en las inmediaciones del nido, durante un tiempo prolongado, implica el abandono del mismo.

También debe considerarse aquí la pérdida de territorios de alimentación para varias especies de aves rapaces que campean por la zona y también aves esteparias.

El efecto tendrá mayor relevancia en ecosistemas en mejor estado de conservación, en los que será más fácil localizar especies de fauna más susceptibles a la alteración de los hábitats o que presenten una especial sensibilidad ante este tipo de actuaciones.

Este impacto se considerará de carácter temporal, pero puede ser de elevada importancia en función de la época del año en que se realicen las obras y de las especies afectadas.

Finalmente, se consideran que todos los impactos descritos podrían verse reducidos con la realización de correcta de las medidas preventivas y mitigadoras.

E.1

DESBROCE / FAUNA

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada a través de la alteración del hábitat durante la realización de los desbroces.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	Media (2)	
	Fuerte (3)	
Momento (M)	Corto (1)	2
	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)	3
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3
	Irregular (1)	

Método de cálculo

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)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$

$$INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,375$$

MAGNITUD

La magnitud del impacto se considera baja, al no considerarse elevada necesidad de desbroces para la construcción del proyecto.

$$MAGNITUD = 0,150$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,206$$

TIPO: COMPATIBLE

E.2

MOVIMIENTO DE TIERRAS / FAUNA

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCIÓN**

Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada a través del movimiento de tierras que puede provocar un abandono temporal de la zona de obras a causa de molestias sobre las especies presentes.

INCIDENCIA

Método de cálculo	
Ecuación ponderada de la incidencia: INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'	
↓	
INCIDENCIA = 31	
↓	
Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) I normalizada = (I total - I min) / (I max - I min)	
↓	
INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,275	

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	3
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3
	Irregular (1)	

MAGNITUD

En proyectos de este tipo se realizan movimientos de tierra para la explanación del terreno, por lo que se espera una potencial afección de especies sensibles por molestias generadas por el ruido y movimientos de tierra derivado de estas acciones. Se estima una magnitud baja, siempre que se establezcan las medidas necesarias.

MAGNITUD = 0,175

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,200

TIPO: COMPATIBLE

E.4

TRASIEGO DE MAQUINARIA / FAUNA

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada por el movimiento de la maquinaria necesaria en la ejecución del proyecto. Este se debe a posibles molestias sobre especies amenazadas, incremento de la mortandad por atropellos y afección sobre los hábitats y ruidos que pueden causar el abandono temporal de la zona de obras de las especies presentes.

INCIDENCIA

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)	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)	

Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$

INCIDENCIA = 45

Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)
I normalizada = (I total - I min) / (I max - I min)

INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,625

MAGNITUD

La presencia de maquinaria podría generar impactos sobre poblaciones presentes en las inmediaciones del proyecto. La magnitud inicial de este impacto se considera media, no obstante, el establecimiento y seguimiento de una serie de medidas preventivas minimizará este tipo de impactos.

MAGNITUD = 0,125

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,250

TIPO: COMPATIBLE

E.6 y E.7

INSTALACION DE MÓDULOS, CABLEADO, AUXILIARES / FAUNA

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Describe la afección sobre la fauna generada a través de los trabajos de montaje que puede causar daños a los biotopos y por tanto molestias a la fauna.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	

Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:
 $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$

INCIDENCIA = 33

Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)
 $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$

INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,325

MAGNITUD

La implantación de una planta fotovoltaica puede ocasionar la fragmentación de poblaciones faunísticas de movilidad reducida como pueden ser los micromamíferos, anfibios y reptiles. La magnitud del impacto se considera media-baja.

MAGNITUD = 0,225

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,250

TIPO: COMPATIBLE

11.6.5.2. Fase de explotación

El impacto sobre la fauna por la presencia de la instalación se encuentra ligado al riesgo que las instalaciones representan sobre pérdida de hábitats para fauna terrestre, tráfico que puede causar daños por colisión y atropello a la fauna, colisiones con paneles por aves acuáticas por similitud a láminas de agua o colisión directa con el vallado perimetral.

La pérdida de hábitat es el impacto principal sobre la fauna y está relacionado con la implantación de las infraestructuras sobre el medio y la actividad que generan las plantas solares. Aunque los efectos de la pérdida y deterioro del hábitat son complejos, podemos indicar sus principales factores.

Se produce por la ocupación y la pérdida de calidad generada en el área de implantación. Los principales efectos se generan por la pérdida de superficie local de hábitat, la reducción del tamaño medio de las áreas, el incremento en la fragmentación, y el aumento de la distancia entre las teselas de hábitat. Sus consecuencias potenciales son la disminución de las poblaciones y la capacidad de carga, el aislamiento de los individuos y aumento del efecto borde.

El posible desplazamiento de fauna es consecuencia de la ocupación de los hábitats por las infraestructuras en proyecto, pero también del incremento de las molestias por la actividad, la contaminación lumínica y acústica, etc. Se trata de un tipo de impacto asociado a las características concretas de la ubicación y de las especies presentes. En nuestro caso la homogeneidad de la zona asociada a cultivos de secano y las especies presentes implican que esta afección se encuentre minimizada.

El posible efecto barrera implica una reducción en la capacidad de movimiento de los individuos y en la conectividad entre los hábitats como consecuencia de la creación de barreras físicas más o menos impermeables. Este factor puede generar cambios en el comportamiento de los individuos por la presencia de las instalaciones proyectadas donde destaca el vallado perimetral y los paneles junto con las actividades asociadas como pueden ser la contaminación lumínica y acústica, presencia humana, etc.

Las afecciones durante la fase de explotación del proyecto ligadas a la mortalidad principalmente de las aves suelen estar asociadas a colisiones con el vallado perimetral y los paneles fotovoltaicos principalmente. En este caso, la línea eléctrica tiene un trazado subterráneo, por lo que no existe riesgo de colisión y electrocución de las aves.

El vallado perimetral propuesto se será de tipo cinagético con malla de acero galvanizado de 2 m de altura desde el suelo (altura máxima recomendada de 2,5 m). El área mínima de los retículos que la conforman será de 300 cm² (con una dimensión mínima para sus lados de 10 cm).

En el caso de colisión con los paneles fotovoltaicos, tal y como apuntan estudios llevados a cabo en varias zonas del mundo hasta la fecha (BirdLife International 2009) suelen generarse debido a la similitud de los parques fotovoltaicos desde el aire, con grandes masas de agua, especialmente para aves acuáticas migratorias, que usarían este tipo de hábitat como zona de alimentación a lo largo de sus áreas de paso. Destacar que en el ámbito de estudio no se han censado, hasta la fecha, especies acuáticas en grupos numerosos ni hay masas de aguas destacadas.

Existen unos efectos positivos de la instalación sobre la fauna. Las plantas fotovoltaicas actuales ocupan grandes extensiones que normalmente se encuentran dedicados previamente a la agricultura y en los que ahora se dejarán de aplicar plaguicidas y herbicidas. Se espera que el uso de estos productos quede relegado, generando un impacto ambiental positivo debido a la reducción drástica en el uso de estos productos perjudiciales y que eliminan por completo las hierbas adventicias (que sirven de alimento y refugio a estos). Este hecho generará importantes beneficios no sólo para estas poblaciones sino en aquellas que se alimentan de estos (aves y micromamíferos principalmente).

Otro posible impacto beneficioso se encuentra ligado al aumento de pequeños refugios o nidos en soportes de la instalación principalmente para las especies ubiquestas. Esto unido a las condiciones de tranquilidad reinantes en la zona de implantación, permite la existencia de especies como lagomorfos y passeriformes que podrán servir de alimento a otras (rapaces, mesomamíferos, etc.).

E.8

EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / FAUNA

DESCRIPCIÓN

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **EXPLOTACIÓN**

Descripción del Impacto: Es el impacto producido por la presencia de la planta fotovoltaica sobre la fauna presente en el ámbito de influencia del proyecto (pérdida de hábitat, efecto barrera, mortandad,...)

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	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)	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)	

Método de cálculo

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 normalizada = (I total - I min) / (I max - I min)

$$INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,475$$

MAGNITUD

La magnitud del impacto se considera media, al producirse sobre la fauna y sobre la avifauna (principal afectada) una serie de impactos como la pérdida de hábitat (alimentación, nidificación), efecto barrera, mortalidad por choques, afecciones directas e indirectas al ecosistema,...

$$MAGNITUD = 0,350$$

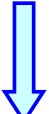
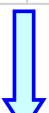
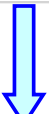
VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR DEL IMPACTO = 0,381$$

TIPO: MODERADO

11.6.5.3. Fase de desmantelamiento

En la fase de desmantelamiento de las instalaciones, los trabajos realizados van a tener una gran similitud a los realizados durante la fase de obra, por tanto, las afecciones tendrán también un efecto similar. Se esperan impactos derivados del incremento del nivel de ruido y también de la circulación de maquinaria pesada y vehículos que pueden provocar muertes por atropello, abandono de hábitat, afecciones al ecosistema, etc.

E.10		DESMANTELAMIENTO INSTALACIÓN / FAUNA	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: ABANDONO			
Descripción del Impacto: Define la posible afección sobre la fauna de los trabajos necesarios para la realización de los trabajos de desmantelamiento de la planta. Especialmente las molestias originadas por el ruido y el incremento de mortalidad por atropellos. Aunque debido a la menor magnitud de los trabajos de desmantelamiento con respecto a los de fase de obra se prevé impactos ligeramente de menor magnitud.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	 INCIDENCIA = 33 
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$
	Media (2)		
	Fuerte (3)		
Momento (M)	Corto (1)	2	 INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,325
	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)		
MAGNITUD			
Se tratan de impactos producidos por posibles afecciones por malas prácticas o negligencias durante los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones. En principio se espera que la afección no tenga mucha relevancia ya que las acciones necesarias para el desmantelamiento son menores, por tanto se considera la magnitud del impacto como			
MAGNITUD = 0,175			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,213			
TIPO: COMPATIBLE			

11.6.6. Impactos sobre vegetación

11.6.6.1. Fase de obra

Destrucción de la cubierta vegetal

La principal afección sobre la vegetación durante la fase de obras se producirá por los desbroces a ejecutar, el movimiento de tierras, la ampliación de los accesos, excavaciones para cimentaciones, instalación de vallado y apertura de zanjas, entre otros. También los trabajos necesarios para llevar a cabo la construcción de una planta de estas características van a producir elevadas cantidades de polvo que al depositarse sobre las cubiertas vegetales pueden afectar a su rendimiento fotosintético.

La pérdida de vegetación es directa y completa, dado que se ha de eliminar toda la vegetación presente en las zonas de implantación del proyecto. Además, se estima que el impacto tendrá un carácter permanente en estas zonas. La magnitud de la afección dependerá del valor de la vegetación de la zona. Se considera, al encontrarse prácticamente la totalidad de la planta sobre campos de cultivo que el impacto resultante no poseerá elevadas magnitudes. Aunque cabe destacar que la línea de evacuación subterránea necesita de la apertura de una zanja por zonas de bosque de coníferas, por lo que se deberá tener especial atención a la no afección sobre estas comunidades y no abandonar el trazado establecido en el proyecto técnico sobre los caminos agrícolas existentes. En el diseño del trazado de la LSMT se ha procurado, siempre que ha sido posible, evitar la afección sobre vegetación natural y seguir el camino ya existente o afectar a campo de cultivo.

El área de proyecto se sitúa de forma íntegra sobre terrenos de cultivo, sin apenas vegetación natural más allá de los márgenes de caminos y campos de labor. A modo resumen se presenta una tabla con la cuantificación de la superficie vegetal ocupada de cada una de las unidades afectadas separadas por las diferentes zonas del proyecto incluyendo las diferentes zonas del vallado de la planta fotovoltaica y la LSMT. Se detalla toda la información en el apartado 6.3.1 del presente Estudio.

ZONA / SUPERFICIE (HA)	VALLADO	LSMT	TOTAL
Cultivos de secano	48,56	0,12	46,63
Vegetación herbácea/matorral	0,35	0,35	0,70
Pinar de plantación	-	0,14	0,14
Ocupación total	48,91	0,61	49,52

Afecciones a especies o formaciones protegidas o catalogadas

Es una particularización respecto a este impacto, en zonas con posible presencia de especies o formaciones de especial relevancia, lo que puede suponer un impacto importante y hasta crítico en los casos en los que el valor ecológico de las formaciones afectadas sea apreciable o su riesgo de desaparición sea patente, como es el caso de afectar a zonas de hábitats prioritarios recogidos en la Directiva 92/43/CEE, o especies botánicas estrictamente protegidas, lo que puede ser un condicionante insalvable, lo mismo que en el caso de afectar un árbol singular catalogado.

Según la información cartográfica consultada, dentro del ámbito del proyecto no existe presencia de especies protegidas de flora. La cuadrícula UTM 1x1 más cercana al proyecto con presencia confirmada de flora protegida está a 28,47 km al SE del proyecto, se trata de la cuadrícula 30TXL92 con pies de brezo de escobas (*Erica scoparia* L. *scoparia*). Por lo que no se estima afección directa sobre estas especies protegidas.

Daños a cultivos de interés

Se trata de afecciones en fase de construcción a zonas de cultivos de interés, en los que, si bien la pérdida no es de carácter botánico, sí tiene un componente económico.

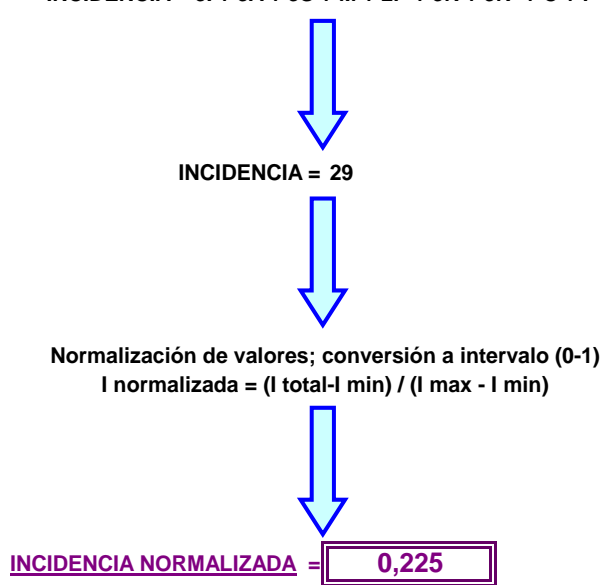
El área proyectada presenta cultivos de cereal en régimen de secano, muy extendido por los términos municipales dónde se ubica la PFV.

Riesgo de incendios forestales

Las actividades propias de las personas que trabajan en la obra pueden constituir un foco involuntario propagador de posibles incendios (cigarrillos, fuegos mal apagados, chispas de soldaduras, etc.); por lo tanto, será necesario controlarlas.

En principio, el riesgo de incendio forestal intrínseco por las actividades que se desarrollan en una obra de montaje de planta fotovoltaica no es muy elevado, y muy bajo en el caso de la fase de funcionamiento.

No obstante, el riesgo por accidente siempre existe y por consiguiente es un impacto a tener en cuenta, sobre todo en las zonas con vegetación. En nuestro caso al poseer la zona escasa cobertura vegetal, el riesgo de incendio es menor, aunque durante las tareas de desbroce habrá que comprobar el riesgo diario y actuar conforme a ello. Según lo valorado en el apartado 12.1 *Riesgo de incendio*, la zona de implantación posee una peligrosidad de riesgo de incendio baja.

F.1		DESBROCE / VEGETACIÓN		
DESCRIPCION				
Signo: NEGATIVO				
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION				
Descripción del Impacto: Define la eliminación y/o afección a la vegetación previa a la explanación y movimiento de tierras para la adecuación de accesos, zonas de implantación de los módulos y apertura de zanjas.				
INCIDENCIA				
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 	
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)	2		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1		
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1		
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1		
MAGNITUD				
Los desbroces sobre unidades de vegetación natural serán mínimos al situarse la poligonal de la PFV sobre campos de cultivos. Por lo que el impacto se considera con una magnitud baja.				
MAGNITUD = 0,150				
VALOR DEL IMPACTO				
VALOR DEL IMPACTO = 0,169				
TIPO: COMPATIBLE				

F.2

MOVIMIENTO DE TIERRAS / VEGETACIÓN

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Define la eliminación y/o afección a la vegetación de la explanación y movimiento de tierras necesaria para la construcción de accesos y zonas de implantación de la Planta. Considera también las afecciones por la maquinaria de obra y por la ejecución de malas prácticas ambientales durante los acopios de tierras.

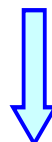
INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	3
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	

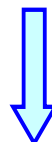
Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$

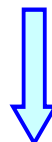


$$INCIDENCIA = 35$$



Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$



$$INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,375}$$

MAGNITUD

La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de tierra, son susceptibles de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento. Se considera que la magnitud es por tanto media-baja. No obstante el establecimiento de medidas específicas minimizará el posible impacto.

$$MAGNITUD = \boxed{0,200}$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = \boxed{0,244}$$

TIPO: COMPATIBLE

F.3

ACOPIO DE MATERIALES / VEGETACIÓN

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Define la eliminación y/o afección a la vegetación por parte de las acciones propias de los acopios de materiales de obra.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	3
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	

Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$

$$INCIDENCIA = 38$$

Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$

$$INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,450$$

MAGNITUD

La mala praxis ambiental por parte del personal de obra, podría generar daños irreversibles sobre la vegetación si éstos ubican los materiales fuera del área establecida para los mismos. El área de estudio no presenta zonas de vulnerabilidad al ubicarse las zonas de acopio dentro del vallado perimetral y por tanto sobre campos de cultivo. No obstante, se establecerán medidas preventivas específicas para minimizar la magnitud del impacto.

$$MAGNITUD = 0,180$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,248$$

TIPO: COMPATIBLE

F.4

TRASIEGO DE MAQUINARIA / VEGETACIÓN

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Define la eliminación y/o afección a la vegetación (polvo, aplastamiento,...) por parte de las acciones propias del trasiego de maquinaria.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	3
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	1
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

Método de cálculo

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)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$

$$INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,175$$

MAGNITUD

La generación de polvo en suspensión debido a los movimientos de maquinaria, son susceptibles de afectar directamente a la capacidad fotosintética de la vegetación presente en el área de influencia del proyecto, especialmente en los días de mayor viento. No obstante, la cantidad de polvo generada debida a esta acción se considera facilmente reversible y de poca magnitud debido a la tipología de proyecto.

$$MAGNITUD = 0,110$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,126$$

TIPO: COMPATIBLE

11.6.6.2. Fase de explotación

En este caso la principal afección se deriva del incremento de polvo en suspensión producido por la circulación de vehículos de los operarios de mantenimiento y también los daños que puedan provocar vertidos de líquidos de la maquinaria por un mal mantenimiento, o posibles aplastamientos de especies florísticas situadas próximas a los caminos.

F.9		OPERACIONES MANTENIMIENTO / VEGETACIÓN	
DESCRIPCIÓN			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: EXPLOTACION			
Descripción del Impacto: Impacto producido por una mala gestión de los residuos que puedan generar daños imprevistos sobre la vegetación adyacente a la zona de implantación. También se valora aquí la posible pérdida de capacidad fotosintética.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ $INCIDENCIA = 23$ Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,075$
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)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
Una buena práctica por parte del personal que realice las tareas de recogida y gestión de los materiales y residuos generados es fundamental para que el impacto sobre la vegetación sea bajo.			
MAGNITUD = 0,150			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,131			
TIPO: COMPATIBLE			

11.6.6.3. Fase de desmantelamiento

En esta fase los impactos van a ser similares a los producidos en la fase de obra: destrucción y afección a cubiertas vegetales, incremento del riesgo de incendios forestales, pérdida capacidad fotosintética, aplastamiento ejemplares, etc.

F.10		DESMANTELAMIENTO / VEGETACIÓN	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELACION			
DESCRIPCIÓN: Define los trabajos necesarios para la realización de los trabajos de desmantelamiento de la planta, una vez su vida útil termine.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo 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) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,300}$
	Indirecto (1)		
Acumulación (A)	Simple (1)	1	
	Acumulativo (3)		
Sinergia (S)	Leve (1)	1	
	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)		
MAGNITUD			
Se trata de posibles afecciones por malas prácticas o posibles accidentes en las áreas de vegetación natural. Dado que la afección a estas áreas es pequeña y las menores tareas en fase de desmantelamiento que en fase de obras, se considera la magnitud del impacto como baja.			
MAGNITUD = 0,130			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,173			
TIPO: COMPATIBLE			

11.6.7. Impactos sobre espacios protegidos

11.6.7.1. Fase de obra

El proyecto no se encuentra dentro de ningún Espacio protegido o catalogado y a la vez se sitúa a suficiente distancia para que **no se esperen ningún tipo de afecciones directas sobre éstos.**

El área de actuación no está incluida en ningún Espacio Natural Protegido (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos). Las más cercanas son la ZEPA ES0000303 "Desfiladeros del Río Martín" a poco menos de 11 km al este y la ZEPA ES0000300 "Río Huerva y Las Planas" a unos 23 km al noroeste. Tampoco se producen afecciones a ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC). Los más próximos son el LIC ES2420110 "Alto Huerva" a 17 km al oeste y el LIC/ZEC ES2420113 "Parque Cultural del Río Martín", a poco menos de 10 km al sureste.

Tampoco afecta a zonas sometidas a Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN). Las más cercanas son el PORN 108 "Zona de Especial Protección para las Aves de la Laguna de Gallocanta" a unos 47 km al suroeste, el PORN 104 "Sotos y Galachos del Ebro (tramo Escatrón-Zaragoza)" a unos 42 km al noreste y el PORN 111 "Complejo Lagunar de las Saladas de Chiprana" a unos 56,4 km al noreste.

En el ámbito de estudio no aparecen áreas protegidas por instrumentos internacionales. Las más cercanas son los humedales incluidos dentro de la Red RAMSAR "Laguna de Gallocanta" a unos 48 km al suroeste y "Salada de Chiprana" a unos 57 km al noreste del ámbito de estudio.

La línea de evacuación de media tensión de la PFV Los Gigantes se sitúa en el Área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), no afectando la poligonal de la Planta a esta zona. Se encuentra regulada según la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón y se aprueba su Plan de conservación del Hábitat.

Por otro lado, la PFV se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, ubicándose estas a 463 m al sureste. Cabe destacar, la presencia del Área de nidificación del águila real (*Aquila chrysaetos*) a una distancia de 3,3 km al suroeste de la línea de evacuación. Y aproximadamente a 2,1 km al noreste de la PFV se encuentra el Área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).

Cabe destacar que la PFV se situará sobre el Ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarcando la totalidad de la poligonal y su entorno.

Se detalla y se amplía esta información en los apartados 9.3.3 *Fauna* y 9.7.5 *Planes de acción sobre especies amenazadas*.

G.4

TRASIEGO DE MAQUINARIA / ESPACIOS PROTEGIDOS

DESCRIPCIÓN

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Nos referimos al impacto que produce la circulación de vehículos sobre los Espacios protegidos, a través de la afección a la fauna durante la fase de construcción. Al no encontrarse Espacios protegidos en el ámbito de implantación de la Planta, se estima posibles impactos indirectos sobre estos.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	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)	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)	

Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:
 $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$

INCIDENCIA = 34

Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)
 $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$

INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,350

MAGNITUD

La circulación de vehículos se considera moderado dado el tipo de proyecto. Pero no se esperan impactos sobre los Espacios protegidos de la zona, al encontrarse estos a una distancia considerable. Casi toda la instalación se sitúa sobre terrenos de cultivo sin vegetación natural y alejados de Espacios Protegidos. Atendiendo al estudio de avifauna no se estima afección de especial magnitud sobre especies objeto de conservación. Su magnitud se considerará baja.

MAGNITUD = 0,110

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,170

TIPO: COMPATIBLE

11.6.7.2. Fase de explotación

Las afecciones durante la fase de explotación del proyecto sobre Espacios protegidos del entorno se han estimado poco significativas atendiendo a la distancia a los mismos.

G.8		EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / ESPACIOS PROTEGIDOS																																								
DESCRIPCION																																										
Signo: NEGATIVO																																										
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION																																										
Descripción del Impacto: Nos referimos al impacto que produce la PFV sobre los Espacios protegidos, principalmente a través de la afección a la fauna catalogada, al no encontrarse Espacios protegidos en el ámbito de implantación.																																										
INCIDENCIA																																										
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Inmediatez (I)</td> <td>Directo (3)</td> <td rowspan="2">1</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">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">2</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">3</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">3</td> </tr> <tr> <td>Discontinuo (1)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Periodicidad (P')</td> <td>Periódico (3)</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>Irregular (1)</td> </tr> </table>	Inmediatez (I)	Directo (3)	1	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)	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)	3	Discontinuo (1)	Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	Irregular (1)	Método de cálculo <p>Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">INCIDENCIA = 38</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,450</p>	
Inmediatez (I)		Directo (3)		1																																						
	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)	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)	3																																								
	Discontinuo (1)																																									
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3																																								
	Irregular (1)																																									
MAGNITUD																																										
La construcción de la PFV no afectará de forma directa a Espacios protegidos, ya que no se encuentra ninguno en las inmediaciones de esta, pero si que podría provocar impactos indirectos sobre la fauna del entorno (efecto barrera, colisión, pérdida de hábitat) y por tanto sobre estos Espacios y sus hábitats. La magnitud del impacto se considera media-baja por las características descritas.																																										
MAGNITUD = 0,190																																										
VALOR DEL IMPACTO																																										
VALOR DEL IMPACTO = 0,255																																										
TIPO: COMPATIBLE																																										

11.6.7.3. Fase de desmantelamiento

Durante la fase de abandono podrían existir impactos sobre especies catalogadas no observadas en las visitas de campo previas a la instalación. Por otro lado, las medidas preventivas establecidas en este tipo de proyectos implican que la probabilidad de afecciones indirectas sea muy baja, y por lo tanto se considere un impacto no significativo.

11.6.8. Impactos sobre el paisaje

11.6.8.1. Fase de obra

La construcción de una planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación implica un impacto paisajístico debido a la modificación de las características que, de forma interrelacionada, configuran el elemento paisaje: la fragilidad visual, la visibilidad y la calidad paisajística. Este es un impacto que se produce de manera puntual y en menor magnitud durante la fase de obras y se prolonga de manera permanente, siendo uno de los más destacados, durante la fase de explotación.

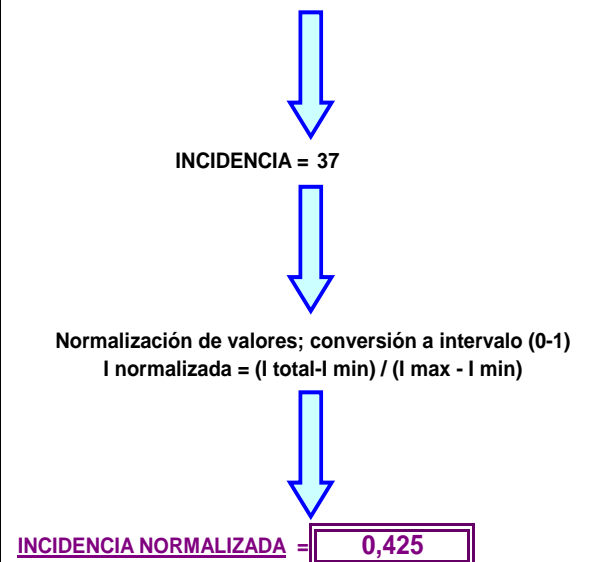
Los distintos elementos de la planta entran en relación directa con los componentes del paisaje presente, provocando una intrusión visual en las cuencas visuales afectadas, de mayor intensidad cuanto mayor es el conflicto entre la instalación, en la ubicación decidida, y los elementos básicos que integran el paisaje. Este efecto se agrava en función del valor (calidad estética) de los elementos afectados.

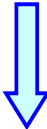
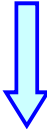
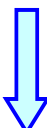
La construcción de una planta fotovoltaica provoca una disminución de la calidad visual debido a que supone la aparición de elementos discordantes con el resto de los componentes del paisaje. En el caso que nos ocupa, la cuenca visual resultante de la planta fotovoltaica Los Gigantes tiene un tamaño muy contenido y con una compacidad muy baja, el nivel de fragmentación es muy elevado en su mayoría tanto por la existencia de huecos sino también por la elevada presencia de grandes superficies desde las que no serán visibles. Se ha estimado que el área visible de la planta fotovoltaica es de 1.769 ha, lo que supone aproximadamente un 5% del ámbito considerado de 10 km alrededor de la poligonal.

La forma global de la cuenca viene determinada en gran medida por la distribución de las zonas de implantación resultando una cuenca contenida y redondeada alrededor de la poligonal, con cierto alargamiento hacia el SE. Se considera que la visibilidad general del proyecto será baja o muy baja.

Durante la fase de obras, el paisaje se verá afectado de manera directa por la eliminación de las unidades de vegetación asociada a cultivos durante los desbroces, movimiento de tierras y realización de accesos que supondrá una modificación del medio perceptual. También se producirá una modificación continua del paisaje debido fundamentalmente a la ejecución de cimentaciones y a la gestión de residuos de obra, que requerirá el almacenamiento temporal de materiales.

Además de implicar la aparición de un elemento externo en el paisaje que produce una intrusión visual, lleva consigo una serie de actuaciones previas que constituyen, en algunos casos, una afección hacia distintos elementos del medio, ya sea biótico (pérdida de vegetación, por ejemplo), o abiótico (compactación de suelos, por ejemplo).

H.1		DESBROCE / PAISAJE	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por la eliminación de la vegetación, terreno de cultivo en nuestro caso, como consecuencia del desbroce sobre el paisaje.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="radio"/> Directo (3) <input type="radio"/> Indirecto (1)	1	Método de cálculo 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)	1	
Sinergia (S)	<input type="radio"/> Leve (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Fuerte (3)	2	
Momento (M)	<input type="radio"/> Corto (1) <input type="radio"/> Medio (2) <input type="radio"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="radio"/> Temporal (1) <input type="radio"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input type="radio"/> A corto plazo (1) <input type="radio"/> A medio plazo (2) <input type="radio"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	<input type="radio"/> Fácil (1) <input type="radio"/> Media (2) <input type="radio"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="radio"/> Continuo (3) <input type="radio"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	<input type="radio"/> Periódico (3) <input type="radio"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
Los desbroces sobre vegetación natural a realizar será mínimo al concentrarse el proyecto en una zona agrícola. Se califica el impacto con una magnitud baja.			
MAGNITUD = 0,110			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,189			
TIPO: COMPATIBLE			

H.2		MOVIMIENTO DE TIERRAS / PAISAJE		
DESCRIPCION				
Signo: NEGATIVO				
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION				
Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por el movimiento de tierras necesario para la ejecución de los trabajos sobre el paisaje y la percepción paisajística.				
INCIDENCIA				
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	1	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$  $INCIDENCIA = 33$  Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$  $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,325$	
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)	1		
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2		
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	1		
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	1		
MAGNITUD				
La orografía del terreno del área de estudio es muy suave y no requerirá de grandes desmontes. La magnitud estimada será baja.				
$MAGNITUD = 0,150$				
VALOR DEL IMPACTO				
$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,194$				
TIPO: COMPATIBLE				

H.3

ACOPIO DE MATERIALES / PAISAJE

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Impacto indirecto producido por el acopio de materiales sobre el paisaje.

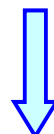
INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	1
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

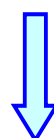
Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$

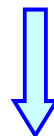


$$INCIDENCIA = 21$$



Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$



$$INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,025$$

MAGNITUD

La magnitud de este impacto dependerá de la permanencia de estos acopios en la zona. En principio, éstos deben ser retirados una vez finalizada la obra así pues se considera de una magnitud baja.

$$MAGNITUD = 0,130$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,104$$

TIPO: COMPATIBLE

H.6 y H.7

INSTALACIÓN DE MÓDULOS, CABLEADO, AUXILIARES / PAISAJE

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Impacto producido por la inclusión en el paisaje de elementos temporales como acopios de tierra y materiales utilizados en el montaje de los módulos, cableado o elementos auxiliares de obra.

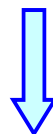
INCIDENCIA

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)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

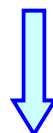
Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:

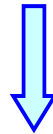
$$INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$$



$$INCIDENCIA = 35$$



Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)
I normalizada = (I total - I min) / (I max - I min)



$$INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,375$$

MAGNITUD

Dado que las operaciones de montaje junto con 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.

$$MAGNITUD = 0,140$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR DEL IMPACTO = 0,199$$

TIPO: COMPATIBLE

11.6.8.2. Fase de explotación

El impacto sobre el paisaje de las plantas fotovoltaicas atiende a dos criterios: la afección sobre la calidad del paisaje de la zona y la alteración que produzca en la visibilidad de su entorno.

Las plantas fotovoltaicas tienen una evidente dimensión paisajística, generando en su fase de explotación intensas transformaciones del paisaje. Entre los factores que interviene en la afección al paisaje se encuentra su singularidad tipológica del entorno. Los materiales empleados y su disposición y distribución aumentan la intensidad de la incidencia visual. Esta singularidad tipológica se ve reforzada por su localización en zonas rurales, donde la introducción de este nuevo uso del suelo provoca fuertes contrastes paisajísticos con los usos agrarios dominantes. Su intensa profusión aleja a estas instalaciones de un tratamiento paisajístico individualizado y las acerca más a su consideración como un nuevo uso del suelo. (Valoración de impacto apartado siguiente)

En este tipo de paisajes valor del impacto vendrá dado en buena medida por la calidad del diseño de la instalación y su capacidad para integrarse en el paisaje, aunque en principio el signo será negativo, ya que, por su localización en espacios rurales, suponen un drástico cambio en los usos del suelo.

El segundo criterio, su incidencia en las vistas, implica analizar distintos parámetros visuales, como las cuencas visuales o la incidencia visual, es decir, el número de potenciales observadores, así como la posible alteración de las vistas o perspectivas de calidad existentes.

Se concluye que la cuenca visual resultante de la planta fotovoltaica Los Gigantes tiene un tamaño muy contenido y con una compacidad muy baja, el nivel de fragmentación es muy elevado en su mayoría tanto por la existencia de huecos sino también por la elevada presencia de grandes superficies desde las que no serán visibles. Se ha estimado que el área visible de la planta fotovoltaica es de 1.769 ha, lo que supone aproximadamente un 4,8 % del buffer considerado de 10 km alrededor de la poligonal. En el apartado 9.6.7. se detallan las principales afecciones sobre el paisaje y su percepción.

H.8

EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / PAISAJE

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **FUNCIONAMIENTO**

Descripción del Impacto: Impacto que provocará la presencia de la planta fotovoltaica sobre el medio perceptual en el ámbito de proyecto.

INCIDENCIA

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)	2
	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)	3
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3
	Irregular (1)	

Método de cálculo

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 normalizada = (I total - I min) / (I max - I min)

INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,750

MAGNITUD

La cuenca visual resultante de la planta fotovoltaica "Los Gigantes" tiene un tamaño muy contenido y con una compacidad muy baja, el nivel de fragmentación es muy elevado en su mayoría tanto por la existencia de huecos sino también por la elevada presencia de grandes superficies desde las que no serán visible. El número de potenciales observadores externos es bajo, al situarse aislada de núcleos de población e infraestructuras de comunicación que albergan potenciales observadores. La magnitud se considera media dada la entidad del proyecto.

MAGNITUD = 0,210

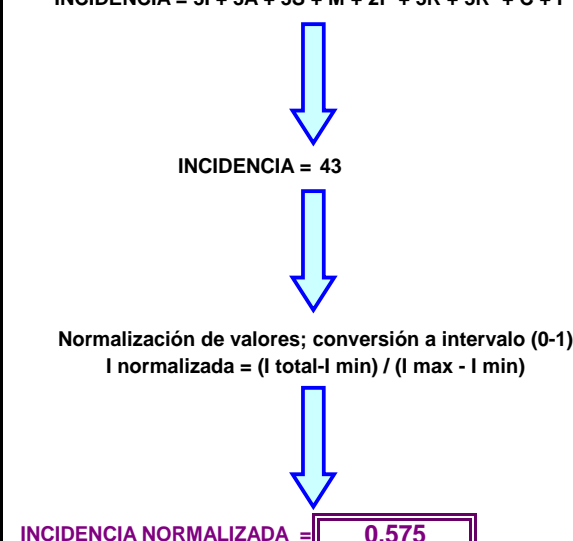
VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,345

TIPO: MODERADO

11.6.8.3. Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las infraestructuras tendrá un efecto positivo sobre la percepción del paisaje y la restitución de sus valores de calidad y aptitud paisajística a las originales.

H.10		DESMANTELAMIENTO INST./ESPACIOS PROTEGIDOS	
DESCRIPCIÓN			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: DESMANTELAMIENTO			
Descripción del Impacto: El desmantelamiento de la instalación provoca la recuperación de la percepción paisajística original del entorno, así como la restitución de los valores originales de calidad y aptitud paisajística.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo Ecuación ponderada de la incidencia: $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$ 
Acumulación (A)	<input type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	2	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1	
Persistencia (P)	<input type="checkbox"/> Temporal (1) <input type="checkbox"/> Permanente (3)	3	
Reversibilidad (R)	<input type="checkbox"/> A corto plazo (1) <input type="checkbox"/> A medio plazo (2) <input type="checkbox"/> A largo plazo (3)	2	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input type="checkbox"/> Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input type="checkbox"/> Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
La restitución en valores de percepción paisajística del área donde se sitúa el proyecto tendrá un efecto positivo para este factor, recuperando prácticamente la situación anterior a la construcción. La magnitud de este impacto es media.			
MAGNITUD = 0,200			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,294			
TIPO: BENEFICIOSO			

11.6.9. Impactos sobre usos del suelo

11.6.9.1. Fase de obra

Las plantas fotovoltaicas tienen una evidente dimensión, su localización en zonas rurales implica la introducción de un nuevo uso del suelo, en nuestro caso se producirá una reducción de los usos agrarios, al situarse la PFV sobre ellos. La extensión que alcanza esta planta implica el paso de esta zona como un nuevo uso del suelo.

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 sobre las actividades agrícolas de la zona.

Por otro lado, hay que tener en cuenta las afecciones sobre las infraestructuras territoriales en general y en particular sobre las carreteras y líneas eléctricas presentes. El Proyecto técnico cumple en sus planteamientos con la legislación sectorial vigente, e incluye las separatas de afección correspondientes a los organismos afectados, relacionados con este tipo de suelo.

I.1 y I.2

DESBROCES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS/USOS DEL SUELO

DESCRIPCIÓN

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCIÓN**

Descripción del Impacto: Impacto que provocará el desbroce y el movimiento de tierras sobre los usos actuales del suelo.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	Media (2)	
	Fuerte (3)	
Momento (M)	Corto (1)	1
	Medio (2)	
	Largo (3)	
Persistencia (P)	Temporal (1)	3
	Permanente (3)	
Reversibilidad (R)	A corto plazo (1)	1
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:
 $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$

INCIDENCIA = 30

Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)
 $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$

INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,250

MAGNITUD

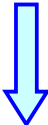
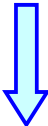
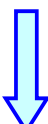
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que aunque se realizan actividades agrícolas en la zona de estudio, se respetará el uso actual de los viales y caminos durante las obras y la circulación a través de las vías de comunicación afectadas.

MAGNITUD = 0,175

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,194

TIPO: COMPATIBLE

I.3		ACOPIO DE MATERIALES / USOS DEL SUELO	
DESCRIPCION			
Signo: NEGATIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: Impacto que tendrá el acopio de materiales necesarios en la fase de obra sobre los usos actuales del suelo.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	<input checked="" type="checkbox"/> Directo (3) <input type="checkbox"/> Indirecto (1)	3	Método de cálculo 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 NORMALIZADA = 0,150
Acumulación (A)	<input checked="" type="checkbox"/> Simple (1) <input type="checkbox"/> Acumulativo (3)	1	
Sinergia (S)	<input type="checkbox"/> Leve (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Fuerte (3)	1	
Momento (M)	<input type="checkbox"/> Corto (1) <input checked="" type="checkbox"/> Medio (2) <input type="checkbox"/> Largo (3)	1	
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)	1	
Recuperabilidad (R')	<input type="checkbox"/> Fácil (1) <input checked="" type="checkbox"/> Media (2) <input type="checkbox"/> Difícil (3)	1	
Continuidad (C)	<input type="checkbox"/> Continuo (3) <input checked="" type="checkbox"/> Discontinuo (1)	1	
Periodicidad (P')	<input type="checkbox"/> Periódico (3) <input checked="" type="checkbox"/> Irregular (1)	1	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera baja, ya que el acopio de materiales será de carácter temporal.			
MAGNITUD = 0,100			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,113			
TIPO: COMPATIBLE			

I.6 e I.7

INSTALACIONES MÓDULOS, CABLEADO, AUXILIARES / USOS DEL SUELO

DESCRIPCION

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Impacto que tendrá la implantación de casetas de obra y otras instalaciones auxiliares, módulos, cableado,... sobre los usos actuales del suelo.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	3
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	

Método de cálculo

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 NORMALIZADA = 0,300

MAGNITUD

La magnitud para este impacto se considera baja, ya que la ocupación de terrenos por instalaciones auxiliares no será elevada.

MAGNITUD = 0,120

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,165

TIPO: COMPATIBLE

11.6.9.2. Fase de explotación

Durante la fase de explotación la implantación de la planta fotovoltaica se considera como compatible con las actividades agrícolas de la zona, por lo que el impacto generado se considera no significativo.

Durante la fase de explotación no se prevén afecciones significativas sobre el uso del suelo.

11.6.9.3. Fase de desmantelamiento

Durante la fase de desmantelamiento o repotenciación de la instalación se procederá a recuperar el uso de suelo existente antes de la construcción del presente proyecto. Se considerará por tanto un impacto no significativo.

11.6.10. Impactos sobre el patrimonio

11.6.10.1. Fase de obra

Tras la finalización de las Prospecciones arqueológicas y paleontológicas del área de influencia del proyecto planta fotovoltaica Los Gigantes se cumplirán con las prescripciones de obligado cumplimiento que establezca la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.

J.6 y J.7

INSTALACIÓN MÓDULOS, CABLEADO, AUXILIARES / PATRIMONIO

DESCRIPCIÓN

Signo: **NEGATIVO**

Fase de Proyecto: **CONSTRUCCION**

Descripción del Impacto: Posible afección indirecto de la construcción de las instalaciones sobre el patrimonio cultural del entorno y de los elementos patrimoniales catalogados.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	3
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	3
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

Método de cálculo

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)

$$I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$$

$$INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,300$$

MAGNITUD

En el estudio previo se han detectado varios elementos patrimoniales en el entorno de proyecto, como se ha expuesto en los impactos anteriores. El impacto se considera de magnitud baja ya que no se estima afección directa.

$$MAGNITUD = 0,120$$

VALOR DEL IMPACTO

$$VALOR \text{ DEL IMPACTO} = 0,165$$

TIPO: COMPATIBLE

11.6.11. Efectos sobre la economía y población

11.6.11.1. Fase de construcción

Durante la fase de obra, en lo que respecta a la economía y población 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 de restauración cercanos (restaurantes, bares, hoteles, tiendas, transporte, etc.). Además de eso, la realización de las obras podrá crear contrataciones eventuales directas entre los habitantes de la comarca y a su vez el incremento en utilización de servicios por parte del personal empleado.

K.5		PERSONAL DE OBRA / POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: CONSTRUCCION			
Descripción del Impacto: 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.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3)	3	Método de cálculo 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) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = \boxed{0,475}$
	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)	1	
	Media (2)		
	Difícil (3)		
Continuidad (C)	Continuo (3)	3	
	Discontinuo (1)		
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3	
	Irregular (1)		
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera media ya que la superficie del proyecto, supondrá la presencia de bastante personal de obra.			
MAGNITUD = 0,210			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,276			
TIPO: BENEFICIOSO			



Green Power
Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

186 de/of 275

11.6.11.2. Fase de explotación

Durante la duración del período de explotación de la planta fotovoltaica se necesitará mano de obra cualificada que, siempre que sea posible, residirá en las inmediaciones de la zona de explotación. También se producirá un incremento en la utilización de servicios locales (restauración, tiendas, servicios, alquiler maquinaria, etc.)

Además, comparativamente a otras formas de generación de energía, la explotación de la planta fotovoltaica va a contribuir a reducir las emisiones contaminantes que de otra forma se producirían en la generación de electricidad de otras maneras no renovables. Sin obviar que, como fuente de energía renovable, va a contribuir a los objetivos de los diferentes planes y estrategias de actuación contra el cambio climático europeos, nacionales y regionales.

Al igual que el punto anterior, es remarcable señalar la recuperación en números de empleos y economía de la zona que representará el proyecto. A tenor de esto se considera un impacto positivo.

K.8

EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN / ECONOMÍA

DESCRIPCIÓN

Signo: **POSITIVO**

Fase de Proyecto: **EXPLOTACIÓN**

Descripción del Impacto: Impacto positivo que sobre la economía de la zona tendrá la explotación de la planta fotovoltaica al reportar beneficios económicos a los propietarios de los terrenos afectados, así como a los ayuntamientos en concepto de licencias de actividad e impuestos; a la vez que se contribuye a frenar la producción de gases de efecto invernadero (GEI).

INCIDENCIA

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)	2
	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)	3
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	3
	Irregular (1)	

Método de cálculo

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 NORMALIZADA = 0,750

MAGNITUD

La magnitud para este impacto se considera media, al ser importantes los beneficios resultantes tanto para la población en general, como los propietarios en particular y los ayuntamientos por consiguiente.

MAGNITUD = 0,300

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,413

TIPO: BENEFICIOSO

K.9

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO / POBLACIÓN Y ECONOMÍA

DESCRIPCION

Signo: **POSITIVO**

Fase de Proyecto: **EXPLOTACION**

Descripción del Impacto: Impacto positivo indirecto 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 en los municipios.

INCIDENCIA

Inmediatez (I)	Directo (3)	1
	Indirecto (1)	
Acumulación (A)	Simple (1)	1
	Acumulativo (3)	
Sinergia (S)	Leve (1)	1
	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)	1
	A medio plazo (2)	
	A largo plazo (3)	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1)	1
	Media (2)	
	Difícil (3)	
Continuidad (C)	Continuo (3)	1
	Discontinuo (1)	
Periodicidad (P')	Periódico (3)	1
	Irregular (1)	

Método de cálculo

Ecuación ponderada de la incidencia:
 $INCIDENCIA = 3I + 3A + 3S + M + 2P + 3R + 3R' + C + P'$

INCIDENCIA = 21

Normalización de valores; conversión a intervalo (0-1)
 $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$

INCIDENCIA NORMALIZADA = 0,025

MAGNITUD

La magnitud para este impacto se considera media-baja, al no estimarse elevadas operaciones de mantenimiento sobre el proyecto que nos ocupa.

MAGNITUD = 0,200

VALOR DEL IMPACTO

VALOR DEL IMPACTO = 0,156

TIPO: BENEFICIOSO

11.6.11.3. Fase de desmantelamiento

Para el proceso de desmantelamiento se empleará maquinaria y materiales de obra que en la medida de lo posible van a ser obtenidos en la comarca. Del mismo modo se procederá con cualquier necesidad de personal que pudiera surgir durante dichos trabajos. Por otro lado, el desmantelamiento de la instalación permitirá de nuevo el uso del espacio que esta ocupaba. A tenor de esto se considerará un impacto positivo.

K.10		DESMANTELAMIENTO / POBLACIÓN Y ECONOMÍA	
DESCRIPCION			
Signo: POSITIVO			
Fase de Proyecto: ABANDONO			
Descripción del Impacto: 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 o en su caso de la repotenciación (si cabe) del parque fotovoltaico.			
INCIDENCIA			
Inmediatez (I)	Directo (3) Indirecto (1)	3	Método de cálculo 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) $I \text{ normalizada} = (I \text{ total} - I \text{ min}) / (I \text{ max} - I \text{ min})$ $INCIDENCIA \text{ NORMALIZADA} = 0,425$
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)	2	
Recuperabilidad (R')	Fácil (1) Media (2) Difícil (3)	2	
Continuidad (C)	Continuo (3) Discontinuo (1)	3	
Periodicidad (P')	Periódico (3) Irregular (1)	3	
MAGNITUD			
La magnitud para este impacto se considera media, ya que las características de la instalación van a implicar a un número de trabajadores considerable en fase de desmantelamiento. Así como el uso de nuevo del espacio que ocupaba la instalación.			
MAGNITUD = 0,300			
VALOR DEL IMPACTO			
VALOR DEL IMPACTO = 0,331			
TIPO: BENEFICIOSO			

11.7. VALORACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO

A continuación, se incluye una tabla resumen con la valoración de los impactos estimados anteriormente, distinguiendo por fases del proyecto y el elemento del medio analizado.

A través del gráfico se distinguirán los impactos en función de su carácter positivo o negativo, otorgándoles la siguiente categorización: muy beneficioso, beneficioso, compatible, moderado, severo y crítico.



Green Power

Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

191 de/of 275

			MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
			Calidad del Aire	Ruido	Suelo y geomorfología	Hidrología	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía y población
FASE	ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
CONSTRUCCIÓN	Desbroce	1	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Movimiento de Tierras	2	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Acopio de materiales	3						COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE		
	Trasiego de Maquinaria	4	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE				
	Personal de obra	5				COMPATIBLE							BENEFICIOSO
	Instalación módulos	6		COMPATIBLE	MODERADO		COMPATIBLE			COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
	Instalaciones auxiliares	7		COMPATIBLE	MODERADO		COMPATIBLE			COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
FUNCIONAMIENTO	Explotación instalación	8	BENEFICIOSO				MODERADO		COMPATIBLE	MODERADO			BENEFICIOSO
	Operaciones de Mantenimiento	9		COMPATIBLE				COMPATIBLE					BENEFICIOSO
ABANDONO	Repotenciación o desmantelamiento	10		COMPATIBLE	COMPATIBLE		COMPATIBLE	COMPATIBLE		BENEFICIOSO			BENEFICIOSO

Muy beneficioso	Beneficioso	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
-----------------	-------------	------------	----------	--------	---------

11.7.1. 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 **41 impactos compatibles**. Entre los más destacables por su magnitud cercana a la de impactos moderados y la importancia del medio destacan los referentes al suelo, vegetación, fauna, paisaje y los usos del suelo en fase de obras por el cambio de uso agrícola de una superficie importante de terreno.

A pesar de ser impactos considerados compatibles y no precisar prácticas protectoras o correctoras, se diseñarán algunas medidas protectoras, indicadas en el apartado anterior y expuestas de manera general 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 que generen contaminación, etc.

11.7.2. 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 **5 impactos moderados**. Los más destacados son los siguientes:

- Molestias por **ruido** en fase de obras. Este es un impacto inherente a este tipo de proyectos donde el uso de maquinaria pesada en las labores de desbroce y movimiento de tierras genera nubes de polvo y contaminación acústica. Se trata de un impacto puntual en estas fases que se reduce en fases posteriores como el montaje de paneles, vallado, etc.
- El impacto sobre el **suelo y geomorfología**, generado por los movimientos de tierra, trasiego de maquinaria, instalaciones de módulos cableado y elementos auxiliares de obra.
- El impacto sobre la **fauna en fase de explotación**, generado por posibles molestias a la fauna del entorno por el aumento de tráfico, pérdida de hábitat, colisiones con el vallado, instalaciones, pérdida de alimento, que puede causar también daños por colisión y atropello.

Se han propuesto una serie de medidas en el diseño del vallado y se propone un seguimiento de la siniestralidad de la planta fotovoltaica durante la explotación de la instalación para comprobar la siniestralidad real y proponer medidas mitigadoras concretas.

- Por otro lado, la **presencia de la planta fotovoltaica generará una afección sobre el medio perceptual paisajístico** que se considera moderada. La visibilidad de la instalación es uno de los principales impactos de este tipo de proyectos. Tras el estudio del paisaje de la zona.

La ejecución del plan de restauración propuesto limitará todas las afecciones sobre el paisaje tanto en fase de obras como de explotación.

11.7.3. 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 han detectado impactos severos atendiendo a la valoración realizada anteriormente.

11.7.4. 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 planta fotovoltaica.

11.7.5. Impactos beneficiosos

Se han detectado un total de **6 impactos positivos, de carácter beneficioso.**

Se producen principalmente sobre la economía y población del entorno.

Durante la **fase de obras**, el personal de obra generará algunos impactos beneficiosos sobre la economía de la zona de proyecto, debido al incremento en el uso de servicios como alojamientos o restaurantes y otros servicios como tiendas, alquileres, transporte,...

Durante la **fase de explotación** los impactos beneficiosos se originarán sobre los ayuntamientos y propietarios de la fincas por las licencias de actividad, impuestos derivados y alquileres producidos por la construcción de la PFV. Así como los derivados de las operaciones de mantenimiento por el personal y sus necesidades y de las empresas auxiliares y servicios que serán necesarios durante esta fase.

Durante la **fase de desmantelamiento** el personal que lleva a cabo cualquiera de las dos operaciones necesarias también generará impactos beneficiosos sobre la economía de la zona por el uso de servicios.

Destaca también el impacto **beneficioso sobre la calidad del aire** al ser una fuente de energía renovable en su máxima expresión, limpia, abundante e inagotable. La energía fotovoltaica evita la generación de CO₂ que otros métodos de generación de energía no renovables producen. Por lo que se considera la reduciendo del impacto de efecto invernadero y del cambio climático.

12. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

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 evite mayores perjuicios en fases más avanzadas 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 el 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:

		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
		Aire y C. Climático	Ruido	Suelo y drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía y población
ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Desbroce	1	A.1	B.1	C.1		E.1	F.1		H.1	I.1		
Movimiento de Tierras	2	A.2	B.2	C.2	D.2	E.2	F.2		H.2	I.2		
Acopio de materiales	3						F.3		H.3	I.3		
Trasiego de Maquinaria	4	A.4	B.4	C.4		E.4	F.4	G.4				
Personal de obra	5				D.5							K.5
Instalación módulos/cableado	6		B.6	C.6		E.6			H.6	I.6	J.6	
Instalaciones auxiliares	7		B.7	C.7		E.7			H.7	I.7	J.7	
Explotación instalación	8	A.8				E.8			H.8			K.8
Operaciones de Mantenimiento	9		B.9				F.9					K.9
Desmantelamiento	10		B.10	C.10		E.10	F.10		H.10			K.10

Muy beneficioso	Beneficioso	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
-----------------	-------------	------------	----------	--------	---------

12.1. FASE DE DISEÑO

Las primeras medidas de protección del medio se comienzan a implementar desde las fases más iniciales del proyecto, realizando una serie de estudios previos con el objetivo de evitar la generación de impactos posteriores.

Desde un primer momento, se lleva a cabo una recopilación de información para conocer la viabilidad de los proyectos y estudiar los distintos condicionantes que puedan tener desde un punto de vista ambiental, legal (tramitación, compatibilidad...), urbanístico, socioeconómico, estratégico y técnico:

- Características y requerimientos del proyecto técnico (potencia a instalar, tipo de tecnología, posible modo de evacuación, etc.).
- Legislación de aplicación.
- Cartografía.
- Infraestructuras presentes y futuras.
- Ambiental (Espacios protegidos, planes de acción sobre especies, medio físico, fauna, vegetación, hábitats de interés comunitario, paisaje, dominio público forestal y pecuario, riesgos, etc.).
- Urbanística (consulta de PGOU, NNSS y planeamiento supramunicipal).
- Patrimonio cultural (BIC, yacimientos, elementos patrimoniales, etc.).
- Socio-economía: características poblacionales y económicas. Posibles apoyos y oposiciones al proyecto.

Toda esta información es reforzada mediante una serie de visitas de campo que pretenden confirmarla y además identificar otros factores y condicionantes ambientales de interés.

A partir de dicha información, comienza el diseño de las infraestructuras que conformarán el proyecto, para el cual se siguen una serie de criterios y normas generales. Las principales son:

- Evitar las afecciones sobre los Espacios Protegidos o de interés.
- Minimizar la afección sobre vegetación natural, Hábitat de Interés Comunitario o áreas con posible presencia de flora protegida.
- Minimizar la posible afección sobre hábitats de especial interés para la fauna y zonas frecuentadas por aves o quirópteros.
- Minimizar las afecciones sobre cauces y masas de agua.
- Evitar la generación de grandes movimientos de tierra.
- Evitar la afección sobre elementos constituyentes del patrimonio cultural.
- Alejar las infraestructuras de los núcleos habitados.

12.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La mayor parte de los impactos se dan en la fase de construcción. Por ello, la adopción de las medidas preventivas con antelación al inicio de los trabajos es esencial para evitar que se provoquen la mayor parte de los efectos negativos. Es precisa la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, sino también la de los trabajadores de las distintas contratas implicadas.

12.2.1. Calidad del aire y ruido

- Previo al inicio de la fase de construcción, el Coordinador Ambiental 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, etc.

Mitigará los impactos: A.4, B.2, B.4 y B.10.

- Se controlará la generación de polvo mediante el cubrimiento de los materiales transportados, el control de operaciones de carga y 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.

Mitigaré los impactos: A.1, A.2, A.4 y A.10.

- 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.

Mitigaré los impactos: A.4, A.10, B.4, B.9 y B.10.

- Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de la maquinaria (palas, camiones y maquinaria dotada de motores de combustión) utilizadas durante las obras.

Mitigaré el impacto: A.4 y B.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.

Mitigaré los impactos: A.4 y B.4.

- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido según lo establecido en la ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Se limitarán las obras y la circulación de maquinaria a través de poblaciones en horario nocturno (23h- 07h). Para garantizar la desafectación a la población por ruidos, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario en horario diurno.

Mitigaré los impactos: A.1, A.2, A.4, B.1, B.2 y B.4.

12.2.2. Geomorfología, erosión y suelos

- Previo al inicio de la fase de construcción, el Coordinador Ambiental 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 excavaciones innecesarias).

Mitigaré los impactos: C.1, C.2, C.4, C.6 y C.7.

- 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.

Mitigaré los impactos: C.1, C.2 y C.4.

- Subsulado o desfonde a una profundidad de 20-50 cm para recuperar el terreno compactado en las zonas que lo requieran.

Mitigaré los impactos: C.6 y C.7.

- En el caso de deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de la construcción de la planta, deberá restituirse a su calidad y a los niveles previos al inicio de las obras.

Mitigaré los impactos: C.2 y C.4.

- 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.

Mitigaré el impacto: C.2.

- 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 planta de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.

Mitigaré los impactos: C.4, C.6 y C.7.

12.2.3. Aguas

- Previo al inicio de la fase de construcción, el Coordinador Ambiental 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.

Mitigaré los impactos: D.2 y D.5.

- La zona de acopio de residuos y materiales peligrosos, estará debidamente protegida de posibles lavados (especialmente durante períodos de lluvia), de modo que se guarden en compartimentos estancos, en áreas techadas y sobre una bandeja estanca de tamaño un 10% superior a su contenido.

Mitigaré los impactos: D.2 y D5

- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria susceptibles de generar escapes de aceites, combustibles y 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.

Mitigaré los impactos: D.2 y D5

- 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.

Mitigaré los impactos: D.2 y D5

- 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.

Mitigaré los impactos: D.2 y D5

- 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. Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados y almacenados sobre los pavimentos impermeabilizados de las instalaciones de obra y gestionados por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada.

Mitigaré los impactos: D.2 y D5

- En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado), para aprovisionamientos de combustible, operaciones de mantenimiento, material y residuos de obra, etc. La ubicación de instalaciones auxiliares de obra se hará sobre terreno llano y lejos de zonas de probable afección por escorrentía. Se habilitará una zona de limpieza para cubas de hormigón (con la premisa de limpiarlas en la planta de origen).

Mitigaré los impactos: D.2 y D5

12.2.4. Vegetación

- Previo al inicio de la fase de construcción, el Coordinador Ambiental 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.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obra, evitando afecciones innecesarias. En cualquier caso, la zona de acopio de material y parque de maquinaria se ubicará en zonas agrícolas.

Mitigaré los impactos: F.1, F.2, F.3, F.4 y G.4.

- 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 forma innecesaria.

Mitigaré los impactos: F.2, F.4 y G.4.

- Se seguirán las medidas dispuestas en el proyecto técnico de la planta 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 períodos de mayor riesgo.

Mitigaré los impactos: F.1 y F.3.

- Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación de la planta, 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*.

Mitigaré los impactos: F.1, F.4 y G.4.

- Evitar la aplicación de herbicidas para realizar el control de la vegetación. Se recomienda la gestión de la vegetación mediante desbrozadora o por pastoreo, priorizando siempre que sea posible, el pastoreo.
- En su caso, se mantendrán las superficies naturales existentes en el interior del vallado de la planta, como zonas donde no se prevé la instalación de las infraestructuras. En todo caso, el promotor incorporará cualquier otra medida adicional que reduzca la pérdida de superficie natural.
- Mantener vegetación natural en los márgenes de la planta solar y calles intermedias entre filas de paneles.
- Se llevará acabo la plantación de una pantalla vegetal en el vallado perimetral de la planta. Se ejecutará una franja de 8 metros de anchura en torno al vallado perimetral. Esta se realizará con especies propias de la zona (tomillares romerales, retamas, etc.) mediante plantaciones al tresbolillo (detallado en el Anexo V *Restauración vegetal*).

Mitigaré los impactos: E.8, H.8.

12.2.5. Fauna

- Previo al inicio de la fase de construcción, el Coordinador Ambiental 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.

Mitigaré los impactos: E.4, E.6, E.7, E.10 y G.4.

- 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.

Mitigaré los impactos E.1 y E.2.

- Previamente a la ejecución de desbroces se comprobará la ausencia de nidos de especies protegidas en las zonas de matorral y agrícolas afectadas por las obras, Si se detectara alguna, se evitará la eliminación de la vegetación y se limitarán las actividades en la zona hasta haber finalizado el período de cría.

Mitigaré los impactos E.1 y E.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.

Mitigaré los impactos E.4 y G.4.

- Durante la fase de obras, aquellas actividades potencialmente más molestas (desbroces, movimientos de tierras, y tránsito de maquinaria pesada) se llevarán a cabo fuera del período de cría, con el fin de interferir lo mínimo posible en la actividad reproductora de las especies de fauna más sensibles.

Mitigaré los impactos E.1, E.2, E.4, E.6, E.7, E.10 y G.4.

- Con carácter previo al inicio de los trabajos se realizará un jalonamiento de todas las zonas de obra, evitando afecciones innecesarias. En cualquier caso, la zona de acopio de material y parque de maquinaria se ubicará en zonas agrícolas.
- Durante la realización de las obras se deberá evitar cualquier afección innecesaria, respetando las zonas de vegetación natural y/o Hábitat de Interés.
- Deberá evitarse el abandono de cadáveres de animales o restos de estos en el entorno de las instalaciones, evitando la atracción de aves necrófagas o carroñeras al entorno de la planta. En todo caso se notificará a los Agentes de Protección de la Naturaleza cualquier hallazgo.

Mitigaré los impactos E.4, E.6, E.7, E. 8, G.4 y H.8.

12.2.6. Paisaje

- Se instalará una pantalla vegetal en el exterior de 8 m de anchura en las zonas indicadas en el plan de restauración. Se realizarán plantaciones de especies arbustivas propias de la zona y especies representativas del entorno para la generación de pantalla visual, etc. Se detallará en el Anexo V *Restauración vegetal*.

Mitigaré el impacto H.8.

- Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación de la planta, 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.

Mitigaré los impactos H.2 y H.8

- 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.

Mitigaré el impacto H.3.

- Se recomienda llevar a cabo un programa de restauración, limpieza y seguimiento de las zonas aledañas, que normalmente suelen degradarse más al estar más accesibles al tránsito humano.

Mitigaré los impactos H.1, H.2, H.3, H.6 y H.7.**12.2.7. Residuos y vertidos**

- Todos los residuos que pudieran generar las obras se deberán retirar y gestionar adecuadamente según su calificación y codificación. Los residuos generados deberán almacenarse de manera separada según su clasificación y condición.
- Se deberán cumplir con las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición y a lo especificado en el Anexo III *Plan de Gestión de Residuos*.
- Se informará al personal de obra de la metodología a seguir en caso de vertido accidental, así como charlas ambientales para reducir el volumen de residuos generados en todas las acciones y fases del proyecto.

Mitigaré los impactos C.4, C.6, C.7, D.5, H.6 y H.7.**12.2.8. 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 de la planta fotovoltaica se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto.

Mitigaré los impactos I.6 e I.7.

- 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.

Mitigaré los impactos I.2, I.3, I.6 e I.7.

- Se llevará a cabo el mantenimiento de las vías pecuarias y su integridad superficial, permitiendo la continuidad del tránsito ganadero y los usos compatibles de aquellas.

Mitigaré los impactos C.1, C.2 y C.4.**12.2.9. Patrimonio cultural**

- Se llevará a cabo seguimiento arqueológico durante la fase de obras, con objeto de no afectar a yacimientos arqueológicos o elementos patrimoniales.
- Se deberán tener en cuenta todas las medidas de protección establecidas en este apartado atendiendo a las prospecciones arqueológicas sobre las zonas afectadas por el proyecto.

Mitigaré los impactos J.6 y J.7.**12.2.10. 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.

Mitigaré los impactos F.1, F.4 y G.4.

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.
- En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los paneles fotovoltaicos.
- 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 de la planta fotovoltaica.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

12.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Las medidas contempladas en esta fase son:

12.3.1. 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 B.9.

- Se mantendrán en óptimas condiciones los sistemas de escape de toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las tareas de mantenimiento.

Mitigará el impacto B.9.

12.3.2. Geomorfología, erosión y suelos

- La gestión de residuos durante la fase de operación de la planta fotovoltaica, 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.

12.3.3. Vegetación

- Se seguirán las medidas dispuestas en el proyecto técnico de la planta 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 períodos de mayor riesgo.

Mitigará el impacto F.9.

12.3.4. Fauna

- Evitar la iluminación de la planta siempre que sea posible, pues no existe una solución óptima basada en franjas horarias o diseño de las lámparas para evitar los perjuicios a todos los grupos potencialmente afectados, incluida la flora. En el caso de que sea inevitable la iluminación en áreas de entornos oscuros, el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 recomiendan disponer de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a 440 nm. Se indican a continuación otras recomendaciones adicionales a considerar:
 - Utilizar un régimen nocturno reducido a lo imprescindible.
 - Los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, que debe enfocarse hacia abajo.

Mitigará los impactos E.8 y G.8.

- Se construirá un bebedero-balsete para la fauna, con una profundidad mínima de 1 metro que acumule el agua de escorrentía, con el fondo impermeabilizado y revestido con un sustrato de piedras.
- Igualmente, se construirán seis majanos de piedra en el perímetro de la planta, en zonas libres dentro del vallado de la PFV y sin afección a otros propietarios que serán consensuadas con el Servicio de Biodiversidad que permitan favorecer la colonización de reptiles y pequeños invertebrados. Las dimensiones de cada uno de ellos deberán ser de 3 metros de largo, 1 metro de ancho y 0,5 metros de altura por encima del nivel del suelo.
- Se prevé la instalación de cinco posaderos de aves en el vallado exterior de la planta fotovoltaica, procurando su cercanía a la pantalla vegetal, con la finalidad de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces.

Mitigará el impacto E.8

- Para el vallado perimetral se recomienda el empleo de malla cinegética con las siguientes características:
 - El vallado perimetral de la planta será permeable a la fauna y visible a la avifauna, para permitir el paso a través del vallado de grupos faunísticos como anfibios y reptiles, así como pequeños mamíferos. La altura libre estimada al suelo es de 15 cm. con los postes del vallado hormigonados. De esta manera, mamíferos como conejos, liebres, garduñas etc., podrán excavar pequeños pasos para entrar y salir de la instalación.
 - Con carácter general se ejecutará un vallado cinegético con malla de acero galvanizado de 2 m de altura desde el suelo (altura máxima recomendada de 2,5 m). El área mínima de los retículos que la conforman será de 300 cm² (con una dimensión mínima para sus lados de 15 cm).
 - El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. No se utilizarán colores llamativos y quedará, en la medida de lo posible, integrado en el paisaje.
 - No se enterrará el mallado para que puedan pasar pequeños vertebrados.
 - Se evitará cementación de bloque de hormigón en la parte inferior para permitir a ciertos mamíferos excavar pasos que comuniquen el exterior con el interior del recinto.
 - Para minimizar el riesgo de colisión de aves y fauna en general contra el vallado, se instalarán marcadores para aumentar su visibilidad. Se instalarán placas metálicas de 25x25 cm.
 - No se instalará luminaria en el perímetro ni el interior de la planta. Únicamente se instalarán puntos de luz en la entrada del edificio de control, minimizando las afecciones sobre la fauna.

Mitigará el impacto E.8**12.3.4.1. Medidas propuestas tras el Estudio de avifauna**

El impacto más relevante sobre la avifauna, tendrá lugar por la pérdida del hábitat de reproducción, alimentación, campeo y descanso de las especies de avifauna esteparia con presencia en el entorno, debido a la transformación de los usos del suelo pasando de un sistema agrario tradicional a un suelo industrial en la fase de explotación; por los movimientos de tierra, ocupación de viales, generación de polvo y ruidos por el trasiego de maquinaria y de las instalaciones anexas en la fase de construcción. Puede llegar a producirse un abandono de la zona por las especies, especialmente en el caso de las esteparias de carácter más esquivo, que deberá ser comprobado y seguido con el Plan de Vigilancia Ambiental de manera que, en caso de que se constate este impacto, se implementen nuevas medidas correctoras o complementarias.

De manera previa al inicio de las obras se realizará una prospección faunística que determine la presencia de especies de avifauna nidificando o en posada en la zona. En caso de que la prospección arroje un resultado positivo para cualquier ave relevante no se realizarán acciones ruidosas y molestas durante los principales períodos de nidificación y presencia de las especies de avifauna catalogada.

Por otro lado, se han planteado una serie de medidas compensatoria que serán consensuadas con el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón y desarrolladas a continuación en función del impacto estimado sobre la fauna, entre las que destacarán:

Vallado cinegético y placas visibilizadoras

Con carácter general se ejecutará un vallado cinegético con malla de acero galvanizado de 2 m de altura desde el suelo (altura máxima recomendada de 2,5 m). Será permeable a la fauna y visible a la avifauna, para permitir el paso a través del vallado de grupos faunísticos como anfibios y reptiles, así como pequeños mamíferos. La altura libre estimada al suelo es de 15 cm.

Se asegurará el correcto mantenimiento de la vegetación arbustiva que formará parte de la pantalla vegetal anexa al vallado, tanto en la programación de los riegos periódicos necesarios, la reposición de marras, correcto desarrollo vegetativo, así como un control fitosanitario que evite la aparición y propagación de plagas.

Se instalarán placas metálicas de 25x25 cm con una separación de 1 metro entre ellos a lo largo del perímetro del vallado cinegético descrito, para evitar la colisión de la fauna. Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano (entre postes) y con una distribución al tresbolillo.



Ejemplo placas visibilizadoras para el vallado.

Bebederos/balsetes

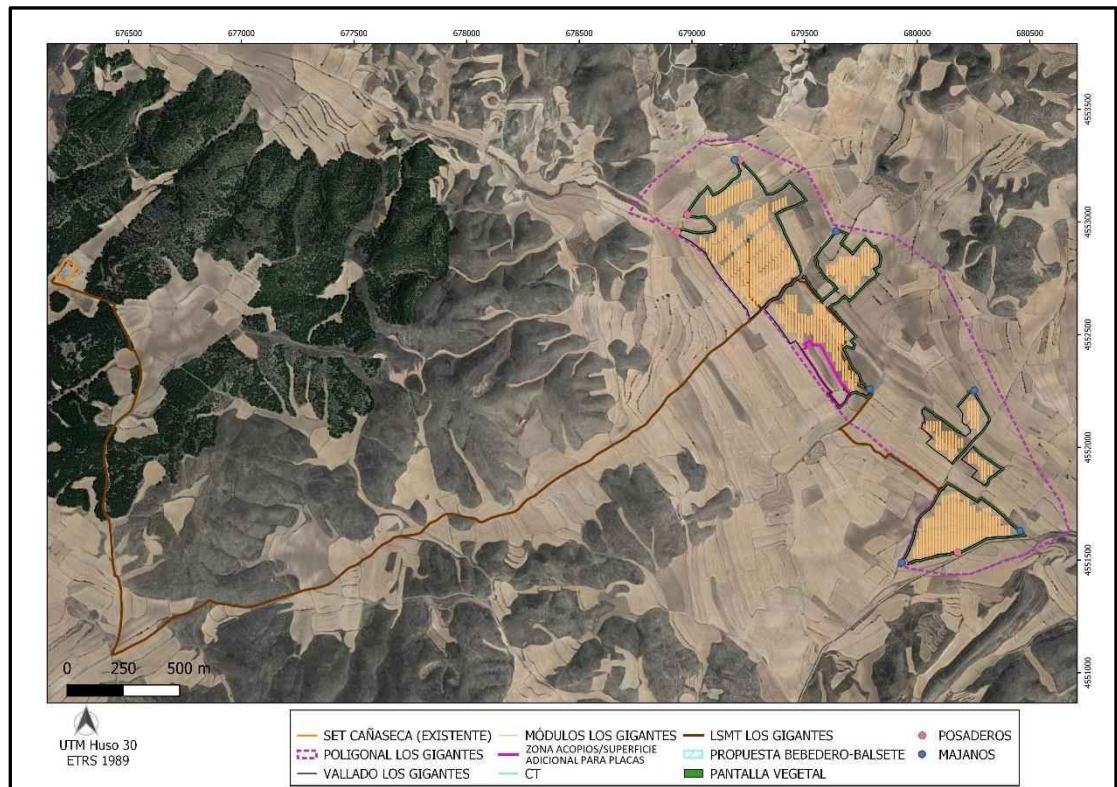
Con el condicionamiento de que las obras se realicen fuera del período reproductivo de las especies, se construirá un bebedero-balsete para la fauna, con una profundidad mínima de 0,5-1 metro que acumule el agua de escorrentía, con el fondo impermeabilizado y revestido con un sustrato de piedras, así como en los bordes de la misma.



Ejemplo bebederos/balsetes.

Se dispondrá de **un bebedero** en la zona media de la Planta fotovoltaica, en una zona alejada de los módulos y próxima a las zonas destinadas a acopios y junto al camino existente, situada en el exterior del vallado (pero dentro de la poligonal planteada) y con una superficie máxima de 168 m², que coincide con zonas inundables para un periodo de retorno de 10 años. Esta zona está desprovista de vegetación natural, correspondiéndose con terreno cultivado, a efectos de garantizar el asentamiento de comunidades hidrófilas. Se creará asegurando una profundidad mínima de 0,5 m, así como se crearán taludes perimetrales muy tendidos a fin de minimizar la pendiente de las zonas de borde, aumentando la pendiente de forma progresiva hacia el centro del balsete. Las zonas de borde de la balsa serán convenientemente revegetadas con especies hidrófilas (tamarices, juncos), a fin de favorecer la naturalidad de la misma y crear zonas de sombra.

La escasa disponibilidad de puntos de agua a los que pueda acudir la fauna es un factor limitante y más en los exigentes periodos estivales del clima mediterráneo cuando se encuentren en plena cría. Por lo que en la zona de estudio la construcción de una charca se considera una medida muy oportuna.



Ubicación del bebedero/balsete propuesto (en azul turquesa). Elaboración propia.

Majanos de piedra

Se construirán un total de **seis majanos de piedra** en el perímetro de la planta, en zonas libres dentro del vallado de la PFV, sin afección a otros propietarios, que permitan favorecer la colonización de reptiles y pequeños invertebrados.

Se construirán montículos de piedras aproximadamente cada 500 m junto a la franja vegetal en el perímetro de la planta fotovoltaica para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados. Los montículos de piedras se pueden crear a lo largo de todo el año, pero lo ideal es hacerlo entre octubre y abril fuera de las áreas críticas, y entre octubre y enero dentro de las áreas críticas (según Natura 2000).

Las dimensiones de cada uno de ellos deberán ser de 3 metros de largo, 1 metro de ancho y 0,5 metros de altura por encima del nivel del suelo, todo ello utilizando piedras con un diámetro mínimo de 20cm para crear huecos lo suficientemente grandes. Se recomiendan volúmenes de al menos 2-3 m³ y preferiblemente de 5m³.

Las ubicaciones propuestas son emplazamientos soleados, tranquilos y protegidos del viento cercanos a una zona de cultivo. El 80% de las piedras deben tener un tamaño de 20-40 centímetros y el resto pueden ser más pequeñas o más grandes. Es importante utilizar rocas originaras de la zona. Los montículos deben tener una altura de 1 metro en su parte central. El tamaño y la forma del montículo puede variar en función del espacio disponible. Su situación exacta se determinará en la siguiente imagen.

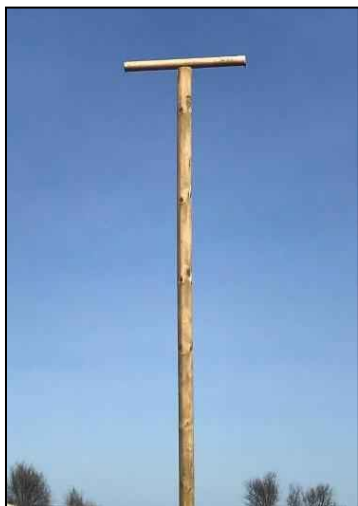


Ejemplo majanos de piedra.

Posaderos de aves

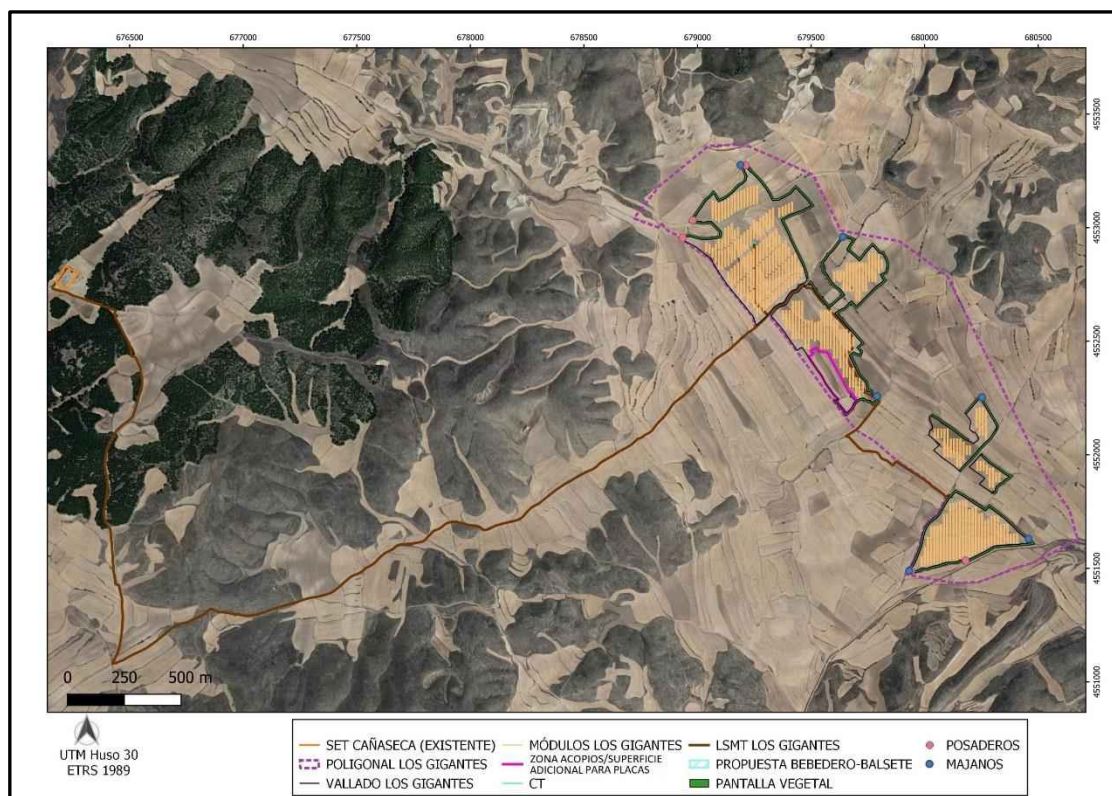
Se prevé la instalación de **cinco posaderos de aves** en el vallado exterior de la planta fotovoltaica, procurando su cercanía a la pantalla vegetal, con la finalidad de que sean empleados por pequeñas y medianas rapaces. Los posaderos serán de madera, entre 5-6 metros de altura, con un poste horizontal ("percha") de entre 60-70 cm, configurado en forma de "T" en su extremo superior.

Se procurará aplicar algún producto que evite el deterioro de la punta que se entierra, prolongando así su buen mantenimiento en el tiempo. El resto de las estructuras se mantendrán sin modificaciones (barniz, pintura, etc.) para que se asemejen lo máximo posible a los elementos naturales que usan las aves.



Ejemplo posaderos para aves.

Su situación exacta se detalla en la siguiente imagen. Se dispondrán de forma que favorezcan y maximicen su efectividad, evitando en el mayor grado posible los efectos sinérgicos que pudieran producir los parques eólicos y otras plantas fotovoltaicas próximas.



Ubicación de los majanos de piedras y posaderos propuestos. Elaboración propia.

El programa de medidas compensatorias se actualizará, en función de su seguimiento adaptativo, al menos cada cinco años, en las condiciones, ratios de compensación y superficies que especifique la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal.

Estas medidas, así como el resto de medidas propuestas en relación a la fauna podrán ser ampliadas con nuevas medidas en función de que se detecten impactos no previstos en el presente Estudio de Impacto Ambiental, a partir del desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental y siempre y cuando se estime viable su propuesta tras el correspondiente estudio.

En el apartado 9.5 del presente Documento se establecerá el presupuesto estimado para la implantación de las medidas propuestas anteriormente.

12.3.5. Residuos y vertidos

- La gestión de residuos durante la fase de operación de la planta fotovoltaica, 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.

12.3.6. Incendios forestales

- Evitar la acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables o capaces de originar focos de fuego en días calurosos, como pueden ser metales o materiales reflectantes.
- Mantenimiento de la red de caminos y no obstruir vías de extinción de incendios. Redacción de un Proyecto específico de prevención de incendios con la inclusión de medidas específicas para evitar los riesgos de incendio en la evaluación de riesgos y procedimientos de ciertas tareas de mantenimiento.
- Formación específica contra incendios para personal propio y de las subcontratas más habituales.
- Proyecto de Emergencia de actuación en caso de incendio en colaboración con el Servicio de Protección Civil de la zona.
- Apoyo de la herramienta de comunicación o telemando de la planta solar fotovoltaica, las 24 h del día, para coordinar actuaciones en situaciones de emergencia incluyendo las de incendio.

Mitigaré el impacto F.9.**12.3.7. 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. Así como riegos periódicos de los plantones que garanticen su supervivencia.

Mitigaré el impacto H.8.

- Se evitará la iluminación artificial en la planta para minorar su visibilidad nocturna.

Mitigaré el impacto H.8.**12.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO**

La fase de desmantelamiento es el conjunto de actividades que deberán ejecutarse para devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la construcción y operación del proyecto al final de su vida útil, o las encaminadas a la repotenciación de las instalaciones mediante la sustitución por otras de mayor capacidad.

Para la ejecución de los trabajos, se redactará un Plan de desmantelamiento o un proyecto de repotenciación, que en función de las actividades que comprenda, contemplará unas medidas u otras. De manera general, las medidas a tener en cuenta serán muy similares a las adoptadas en fase de obras, y podrán ser las siguientes.

12.4.1. Atmósfera y ruidos

- 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.
- 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.

Mitigaré el impacto B.10.**12.4.2. Aguas**

- 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.

12.4.3. Gestión de residuos

- La gestión de residuos durante el desmantelamiento y/o repotenciación se llevará a cabo de acuerdo a lo especificado en el Plan de desmantelamiento o en el proyecto de repotenciación, y de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

Mitigarán los impactos C.10, E.10 y F.10.**12.4.4. Vegetación**

- 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.

Mitigaré el impacto F.10.

- Se seguirán las medidas oportunas para evitar la generación y propagación de incendios durante las labores de desmantelamiento o repotenciación.

Mitigaré el impacto F.10.



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

209 de/of 275

12.4.5. Fauna

- El Coordinador Ambiental que sea nombrado para las labores de desmantelamiento o repotenciación 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.

Mitigaré el impacto E.10.

- En caso de tener que realizar desbroces sobre los potenciales hábitats de especies de fauna, estos se reducirán a lo estrictamente necesario y previamente se comprobará la ausencia de nidos en las zonas arboladas, de matorral, agrícolas y pastos afectadas.

Mitigaré el impacto E.10.

- De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna durante las tareas de desmantelamiento o repotenciación deberá limitarse la velocidad de circulación a 30 km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra de este impacto.

Mitigaré el impacto E.10.

12.5. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS

PRESUPUESTO FASE DE OBRAS			
CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Comprobación por parte de técnico ambiental de la zona de obras para descartar nidificación de aves, siniestralidad, censos periódicos, etc.	Semanal (52 jornadas)	400 €/jornada	20.800 €
Riego de caminos con cubas de agua. Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío. (Estimación)	12 meses (duración de las obras)	900,00 €/mes	10.800,00 €
Plan de restauración (distribución de tierra vegetal y pantalla vegetal perimetral 8 m). Ver Anexo V Restauración vegetal.	1	442.924,87 €	442.924,87 €
Plan Gestión de Residuos.	1	-	787,65 €
Seguimiento de las medidas propuestas y Plan de Vigilancia Ambiental en fase de obras, incluyendo la redacción del PVA definitivo y la emisión de un informe final	12 meses (duración de las obras)	2.100 €/mes	25.200,00 €
Se instalarán placas metálicas de 25x25 cm para facilitar la visibilidad del vallado para la avifauna.	1 entre postes (en tresbolillo)	1,25 €/ud.	2.485 €
Construcción de bebederos / balsetes.	1	1.500 €/ud.	1.500 €
Creación de majanos de piedra que sirvan de refugio reptiles e invertebrados.	6	500 €/ud.	3.000 €
Establecimiento de posaderos de aves en el entorno de la planta.	5	120 €/ud.	600 €
TOTAL			508.097,52 €*

* No se incluye el vallado perimetral indicado en el presupuesto del proyecto técnico.

A continuación se expone el presupuesto anual estimado para la fase de funcionamiento, teniendo en cuenta que la duración se determinará por el Órgano ambiental competente y que en todo caso no será inferior a cinco años de duración.

PRESUPUESTO FASE DE FUNCIONAMIENTO ANUAL			
CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE
Visitas quincenales para seguimiento de la siniestralidad, censos y tasas de paso de avifauna y realización de test de detectabilidad y test de permanencia (en el interior vallado y a 1 km de este).	Quincenal (24 jornadas)	500 €/jornada	12.000 €
Control mensual de procesos erosivos y control de la recuperación de la vegetación	Mensual (12 jornadas)	400 €/jornada	4.800 €
Informe anual	1	2.000,00 €	2.000,00 €
TOTAL			18.800 €

13. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

13.1. OBJETIVOS DEL PVA

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.

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Comprobar que las medidas protectoras, correctoras, así como compensatorias derivadas del estudio de impacto ambiental se han desarrollado según lo previsto.
- Verificar que las medidas tomadas son realmente eficaces y en qué grado. En caso negativo estas deberán rediseñarse.
- Determinar impactos no previstos y proponer medidas adecuadas para contrarrestar los perjuicios ambientales.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales a los organismos y administraciones públicas.

Para la ejecución práctica del Plan se realizarán visitas periódicas a las obras y en fase de funcionamiento al fin de comprobar la ejecución del proyecto se ajusta a las indicaciones establecidas en el apartado de medidas preventivas y correctoras. Se trata de la monitorización de todas las acciones que se han diseñado.

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 presente documento (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.

13.2. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El presente Plan de Vigilancia Ambiental tendrá vigencia a lo largo del período de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento el tiempo que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental y en todo caso, durante un período en ningún caso inferior a 5 años.

Al final de cada año se realizará un informe final con las conclusiones que resumirá todos los informes emitidos en el año y en función a los resultados que se obtengan podrá ampliarse su periodicidad y alcance.

En fase de construcción se establece una frecuencia de visitas semanal por parte del Coordinador Ambiental de la obra para la comprobación de afecciones y el control de las medidas correctoras y protectoras. En todo caso, el Plan de Vigilancia podrá verse adaptado y/o ampliado según las determinaciones del proyecto.

En fase de funcionamiento se realizarán visitas semanales para seguimiento de la siniestralidad y tasas de paso de avifauna y quirópteros, mensuales para el control de procesos erosivos y de la recuperación de la vegetación.

FASE DE OBRA		
TRABAJOS A DESARROLLAR	DURACIÓN	PERIODICIDAD DE VISITAS
Seguimiento de las medidas protectoras y correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental en fase de obras	12 meses (plazo de obra)	Semanal
FASE DE EXPLOTACIÓN		
TRABAJOS A DESARROLLAR	DURACIÓN	PERIODICIDAD DE VISITAS
Seguimiento de la siniestralidad y tasas de paso de avifauna y quirópteros	3 años	Semanal
Control de procesos erosivos y control de la recuperación de la vegetación	A determinar por el Órgano Ambiental	Mensual

Periodicidad de las visitas del seguimiento de vigilancia ambiental.

13.3. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS NECESARIOS PARA EL PVA

La ejecución del Plan de Vigilancia compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra. El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

El promotor y sus contratistas están obligados a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del PVA, cuyas obligaciones básicas se pueden resumir en:

- Designar un responsable técnico como interlocutor con la Dirección de Obra para las cuestiones medioambientales y de restauración del entorno afectado por las obras. El citado responsable debe conocer perfectamente las medidas preventivas y correctoras definidas en el presente documento.
- Redactar cuantos estudios ambientales y proyectos de medidas correctoras sean precisos como consecuencia de variaciones de obra respecto a lo previsto en el proyecto de construcción.
- Llevar a cabo las medidas correctoras del presente documento y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Comunicar a la Dirección de Obra cuantas incidencias se vayan produciendo con afección a valores ambientales o cuya aparición resulte previsible.

La Dirección Ambiental de Obra será responsable de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción de la Planta fotovoltaica. Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental y con experiencia en este tipo de trabajos. Será el responsable técnico del PVA el interlocutor con la Dirección de Obra. Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

13.4. VIGILANCIA AMBIENTAL EN 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 identificadas como consecuencia de todas las fases de la instalación de la Planta fotovoltaica 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.

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 más severa de las medidas de ajuste ya aplicadas. El responsable de obra/personal de vigilancia puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

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 de la planta fotovoltaica 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. Niveles indicados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón., Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

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.

MEDIDAS PARA SU CONTROL:

- Identificación de fuentes: circulación de vehículos y maquinaria, operaciones de excavación de tierras e instalación de paneles, vallado, instalaciones auxiliares.
- 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.

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 paneles fotovoltaicos, 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 de la planta.

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 atropello, movilidad de fauna y colisión.

INDICADORES: Realización de obras que generen molestias a la fauna en zonas y períodos sensibles (en caso de que se establezcan). Presencia en ámbito de proyecto de fauna. Verificación de tipo de vallado acorde a proyecto técnico. (D)

VALOR UMBRAL: Incumplimiento de las condiciones en cuanto a períodos y zonas sensibles (en caso de que se establezcan). Presencia en ámbito de proyecto de fauna. Verificación de tipo de vallado acorde a proyecto técnico en el momento de su puesta en marcha.

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 aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras en la zona de ubicación de la planta fotovoltaica, caminos de accesos e infraestructura de evacuación.
- 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 de la planta y se contactará con los ganaderos con el fin de informarles debidamente de la medida dispuesta.

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 período 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 paneles fotovoltaicos, zonas de acopio y zonas de paso. Seguimiento de los cálculos de cubillaje 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: mantenerla 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 período de recogida en caso de que se generen más residuos de los previstos.

Fichas de control

CALIDAD DEL AIRE

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	Presencia en ámbito de proyecto de fauna. Verificación de tipo de vallado acorde a proyecto técnico. Presencia de animales atropellados.						
Valor umbral	Presencia de animales muertos o sus restos en las proximidades de la planta fotovoltaica. 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 individuos accidentados entorno a la planta fotovoltaica: 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

Velocidad vehículos: SI / NO /

Especificar:

Presencia de individuos accidentados entorno a la planta fotovoltaica: 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

Instalación de paneles 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

13.5. SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

El Plan de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación tendrá la duración que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental y se centrará sobre todo en el control de los siguientes aspectos fundamentales:

- Seguimiento de mortalidad y comportamiento de fauna.
- Eficacia del sistema de drenaje ejecutado y seguimiento de los procesos erosivos.
- Control de posibles focos de contaminación de la planta fotovoltaica.
- 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 períodos de mayor y menor riesgo potencial para la fauna.
- Cuantificar la mortalidad registrada de forma comparable a otras instalaciones.
- Comprobar y cuantificar la existencia de procesos erosivos activados como consecuencia de la construcción de la planta fotovoltaica.
- 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 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.

CONTROL DE FAUNA

En esta fase se vigilará el estado del vallado y la permeabilidad adecuada para el paso de fauna, así como el riesgo de atropello y colisión con los paneles fotovoltaicos y vallado perimetral. Para llevar a cabo el control de atropellos y colisiones se realizará una revisión de la base de cada panel fotovoltaico, los accesos secundarios y accesos principales y se revisará el perímetro del vallado.

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotarán todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades de la planta fotovoltaica, durante al menos tres años de seguimiento.

Así mismo, durante la revisión de la planta fotovoltaica se realizarán itinerarios de censo empleándose el método del *Transecto Finlandés* (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros a cada lado del observador, considerándose por tanto una banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

SISTEMA DE DRENAJE Y PROCESOS EROSIVOS

- Se controlará el estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos, salva cunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.), verificando la buena conservación de las redes naturales de drenaje y la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes. La presencia de encharcamientos o arrastres ocasionados por escorrentías alternativas al drenaje natural son evidencias del mal funcionamiento.
- Se realizarán inspecciones visuales en toda la planta fotovoltaica, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.
- Se anotará la presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica y se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

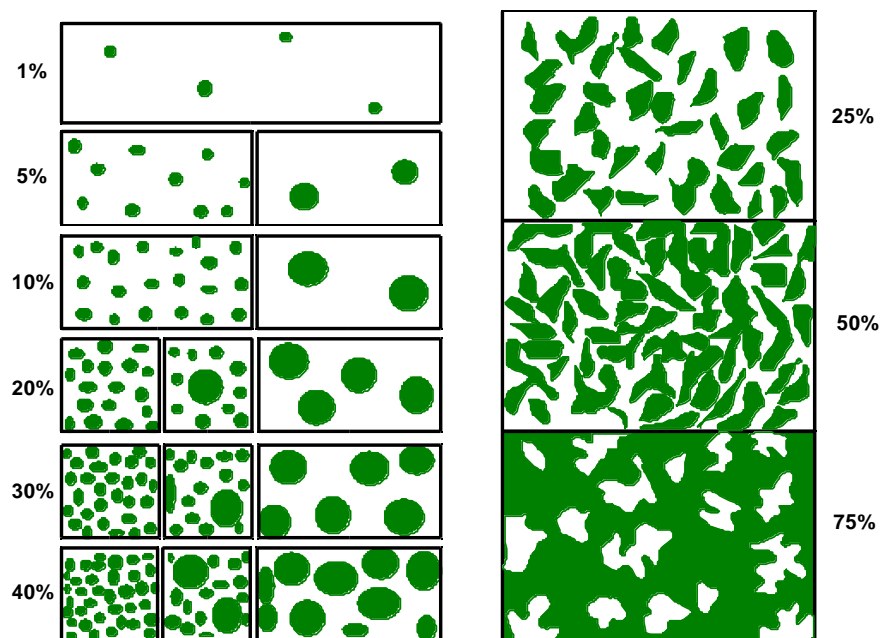
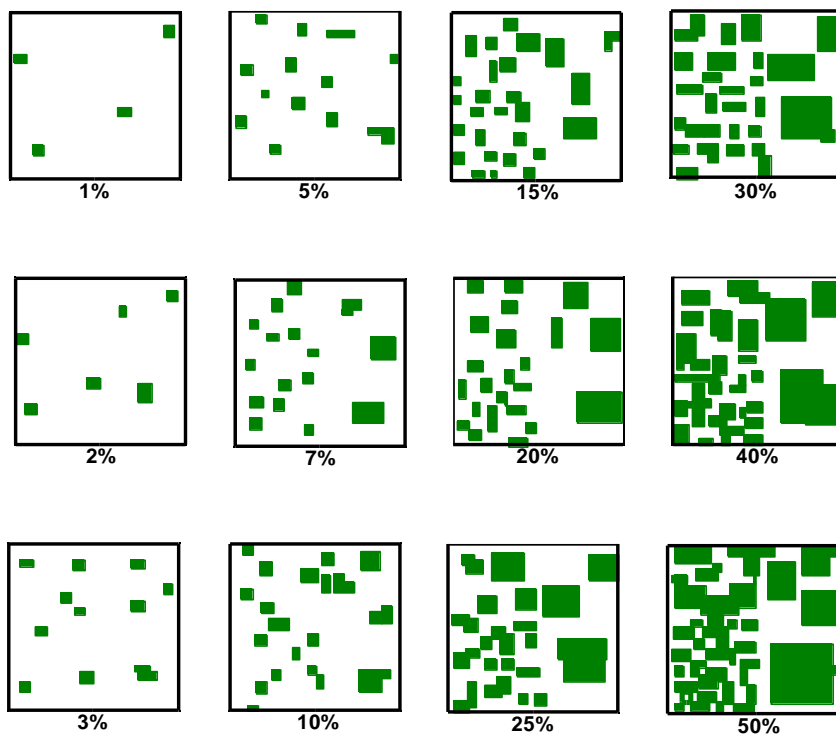
FOCOS DE CONTAMINACIÓN

- Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento, comprobando la adecuada segregación, almacenamiento y retirada a vertedero autorizado con frecuencia suficiente.
- Se verificará que el almacenamiento temporal de estos residuos se lleva a cabo en un punto limpio adecuado (solera de hormigón impermeable, contenedores en buen estado, arqueta para la recogida, protección con cubierta frente a la lluvia, etc.). Se comprobará que los residuos peligrosos no se almacenan por un período superior a 6 meses.
- Se recopilarán los documentos de recogida de residuos por parte del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión en el informe anual.
- Se comprobará la existencia de vertidos de aceites e hidrocarburos y se procederá de la manera correspondiente para la retirada del suelo contaminado y recogida mediante gestor autorizado.

RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIOGRAFICA

- Se realizará la restauración fisiográfica, consistente en el acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados, consiguiéndose pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno.
- Se realizará un control periódico de las superficies afectadas, completándose un seguimiento y vigilancia de las revegetaciones en el cual se analizarán todas las zonas donde se hayan realizado actuaciones, indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones. Se comprobará: el estado sanitario de la plantación, porcentaje de éxito según las diferentes especies utilizadas y las actuaciones.
- Se realizará un mantenimiento durante el período de garantía de todas las revegetaciones realizadas, de forma que se produzca la perfecta integración de las zonas afectadas con el paisaje, y de manera particular se procederá a realizar una correcta limpieza de restos de obra una vez finalizada la restauración.
- Para realizar el control de la revegetación en las zonas afectadas por desbroces y movimientos de tierra se utilizará una metodología basada en la colonización y evolución de las especies vegetales mediante observación directa. En cada visita, se procederá a evaluar el porcentaje de superficie colonizada, es decir, la cobertura vegetal.

Cada tipo de vegetación posee unas características concretas para los que usaremos un patrón de medida específico según el más adecuado. A continuación, se presenta la imagen de referencia para cuantificar la revegetación según el tipo de colonización presente:



Patrones a emplear para la estimación del porcentaje de la cobertura vegetal

Seguimiento revegetación. Visitas Vigilancia Ambiental

13.6. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE MEDIDAS COMPENSATORIAS

Una vez propuestas diversas medidas ambientales que tienen como objetivo compensar la biodiversidad que se pueda perder (y no corregir) con la construcción de la PFV Los Gigantes es igualmente imprescindible realizar un seguimiento tanto de la realización de las medidas para que se ajusten a los diseños finales y puedan introducirse pequeñas modificaciones que sean necesarias para constatar su eficacia y/o en su caso, cambiarlas para poder conseguir los objetivos planteados.

Para esto se diseñará un Plan de Gestión Ambiental en el que figuren, además de cuestiones constructivas, los objetivos finales de las medidas, los parámetros de seguimiento y los umbrales de valoración. En este Plan, y en función de las características de cada medida, se determinará la periodicidad de los controles a realizar.

Para la mayoría de las medidas se deberán determinar zonas de control que permita comparar directamente la eficacia de las medidas propuestas en las que se realizarán seguimientos similares a los que se realicen en las zonas sujetas a las medidas compensatorias.

La duración del seguimiento de las medidas será de, al menos, **un período no inferior a 5 años tras su conclusión**. Este período propuesto se adaptará a la DIA que emita el Órgano ambiental competente (Instituto Aragonés de Gestión Ambiental). En esta fase se deberá determinar la durabilidad de los efectos de las medidas realizadas.

14. 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.

Así se considera que, pese a las medidas correctoras y protectoras propuestas, persistirán los siguientes impactos de carácter residual más destacados:

- La ocupación permanente de los elementos constitutivos de la planta fotovoltaica generará una ocupación de suelo que comenzará con el desbroce de la vegetación para implantar todas las infraestructuras, movimiento de tierras, etc. y que, pese a las medidas propuestas, generará un impacto apreciable y permanente sobre el uso del suelo de manera directa.
- Durante la explotación de la instalación se generarán afecciones sobre la fauna por la pérdida de hábitat ya que la superficie de implantación total es de 139,3 ha, esto supone un cambio de hábitat importante principalmente a especies esteparias presentes en la zona definida en el ámbito de estudio.
- El impacto sobre el paisaje por la presencia permanente de las infraestructuras en un medio agrícola, supone un impacto residual que, si bien se encuentra atenuado por la implantación de la Planta en zonas con cuencas visuales limitadas y la implantación de la pantalla vegetal, supone el principal impacto de este tipo de proyectos.

		MEDIO FÍSICO				MEDIO NATURAL				MEDIO HUMANO		
		Aire y C. Climático	Ruido	Suelo y drenaje	Agua	Fauna	Vegetación	Esp. Prot.	Paisaje	Usos suelo	Patrimonio	Economía y población
ACCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Desbroce	1	A.1	B.1	C.1		E.1	F.1		H.1	I.1		
Movimiento de Tierras	2	A.2	B.2	C.2	D.2	E.2	F.2		H.2	I.2		
Acopio de materiales	3						F.3		H.3	I.3		
Trasiego de Maquinaria	4	A.4	B.4	C.4		E.4	F.4	G.4				
Personal de obra	5				D.5							K.5
Instalación módulos/cableado	6		B.6	C.6		E.6			H.6	I.6	J.6	
Instalaciones auxiliares	7		B.7	C.7		E.7			H.7	I.7	J.7	
Explotación instalación	8	A.8				E.8			H.8			K.8
Operaciones de Mantenimiento	9		B.9				F.9					K.9
Desmantelamiento	10		B.10	C.10		E.10	F.10		H.10			K.10

Beneficioso Compatible Moderado

Como puede apreciarse, la correcta aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias va a lograr reducir la intensidad de la práctica totalidad de los impactos potenciales.

Como resultado de ello, varios de los impactos residuales del proyecto Los Gigantes van a pasar a considerarse compatibles. Los impactos en fase de obras, producido por los movimientos de tierra sobre el ruido (B2) y el producido por la instalación de los módulos, cableado e instalaciones auxiliares sobre el suelo y drenaje (C6 y C7) pasarán a considerarse compatibles al llevarse a cabo las siguientes medidas:

- Previo al inicio de la fase de construcción, el Coordinador Ambiental 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.
- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruido según lo establecido en la ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Se limitarán las obras y la circulación de maquinaria a través de poblaciones en horario nocturno (23h- 07h). Para garantizar la desafectación a la población por ruidos, la circulación a través de las zonas urbanas quedará limitada a lo estrictamente necesario en horario diurno.
- Previo al inicio de la fase de construcción, el Coordinador Ambiental 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 excavaciones innecesarias).
- Subsulado o desfonde a una profundidad de 20-50 cm para recuperar el terreno compactado en las zonas que lo requieran.
- 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 planta de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.

Por otra parte, los impactos en fase de explotación, sobre la fauna y el paisaje por la presencia de la infraestructura y la ocupación del suelo, continuarán siendo impactos residuales moderados. Aunque se llevarán a cabo las siguientes medidas minimizadoras de impacto:

- Se evitará la iluminación de la planta siempre que sea posible, pues no existe una solución óptima basada en franjas horarias o diseño de las lámparas para evitar los perjuicios a todos los grupos potencialmente afectados, incluida la flora. En el caso de que sea inevitable la iluminación en *áreas de entornos oscuros*, el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 recomiendan disponer de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a 440 nm.
- Se indican a continuación otras recomendaciones adicionales a considerar:
 - Utilizar un régimen nocturno reducido a lo imprescindible.
 - Los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, que debe enfocarse hacia abajo.
- 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. Así como riegos periódicos de los plantones que garanticen su supervivencia.
- Se evitará la iluminación artificial en la planta para minorar su visibilidad nocturna.

15. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El presente epígrafe se redacta dando cumplimiento al Artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece que entre el contenido a incluir dentro del documento inicial del proyecto para la solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental a realizar, ha de incluirse un ***análisis preliminar de los efectos previsibles sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.***

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 introduce algunas definiciones aplicables a la evaluación de riesgos que aquí se realiza y es conveniente tener en consideración:

Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Tras la consulta de la cartografía asociada los mapas de riesgo en Aragón se han analizado los siguientes riesgos en el entorno del estudio:

- Riesgos de incendios forestales
- Riesgos geológicos
- Riesgos de inundaciones
- Riesgos meteorológicos
- Riesgos sísmicos
- Riesgos químicos
- Riesgos tecnológicos
- Riesgos antrópicos

15.1. RIESGO DE INCENDIO

Los incendios forestales en Aragón han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Este incremento es imputable no sólo a causas meteorológicas, sino también a diversas causas estructurales y coyunturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas, ha derivado en un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasionan, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural de la Comunidad Autónoma de Aragón.

El marco legislativo sobre incendios forestales se trata a nivel nacional dentro del Título 3 Incendios Forestales de la Ley, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón donde detalla las competencias sobre prevención, extinción y subsanación de los daños generados. No hay una normativa específica para actividades privadas situadas sobre terreno forestal. Por todo ello, y para prevenir en la medida de lo posible el riesgo de incendio, se redacta el presente documento.

15.1.1. Valoración del riesgo de incendio

A efectos prácticos, la valoración del riesgo de incendio forestal está intrínsecamente ligada a su localización y la vegetación que lo rodea, así como otros factores como la accesibilidad, cantidad de combustible disponible, climatología o la distancia de los equipos de extinción, entre otros factores.

En caso de un conato de incendio en las instalaciones, existe la posibilidad real de que afecte a la vegetación natural o a los cultivos adyacentes, propagándose y provocando un incendio forestal.

Normalmente son instalaciones que se sitúan en un entorno forestal y/o rural con baja presencia humana en la mayoría de ocasiones lo que provocaría una rápida propagación antes de poder ser detectados. El riesgo de incendio es significativamente mayor en terrenos forestales que en terrenos agrícolas donde la cantidad de masa vegetal combustible es limitada.

Las causas que podrían llegar a generar un incendio asociados a las instalaciones se pueden clasificar en:

Fallos eléctricos: aquellos relacionados con la sobrecarga y/o sobrecalentamiento de los equipos eléctricos y electrónicos (transformadores, cuadros eléctricos, etc) que, por un erróneo dimensionamiento, deficiente mantenimiento o fallo del equipamiento electrónico, pudieran llegar a generar chispas.

Fallos mecánicos: referidos a aquellos incendios originados por sobrecalentamiento de elementos fijos o móviles ya sea por piezas defectuosas, un fallo en un mecanismo, un mantenimiento insuficiente o un desgaste excesivo no evaluado a tiempo.

Fallos humanos: centrados básicamente en negligencias y accidentes generados por el personal en las labores de instalación y mantenimiento, así como por el tráfico de maquinaria. El riesgo se centra en los trabajos de corte o soldadura, que junto con las elevadas temperaturas que se alcanza durante estas actividades y los materiales combustibles cercanos, pueden dar lugar a un conato de incendio. Muchos de estos incendios aparecen varias horas después de la terminación de los trabajos realizados, ya que están en estado latente hasta que se produce la completa ignición. También se incluyen causas tales como un incorrecto almacenamiento de materiales inflamables o un uso indebido y peligroso de la maquinaria que pueda generar chispas.

Causas naturales: destacan sobre el resto el impacto de rayos y el contacto de objetos externos con elementos en tensión.

La metodología empleada para la configuración y clasificación definida en el Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal (IDEAragón) ha partido de unos condicionantes básicos: incidencia = frecuencia; peligro en inicio y en propagación; importancia de los valores amenazados; necesidad de protección adicional. El resultado es una clasificación de todo el territorio en 7 tipos que valoran la peligrosidad del incendio y la importancia de protección.

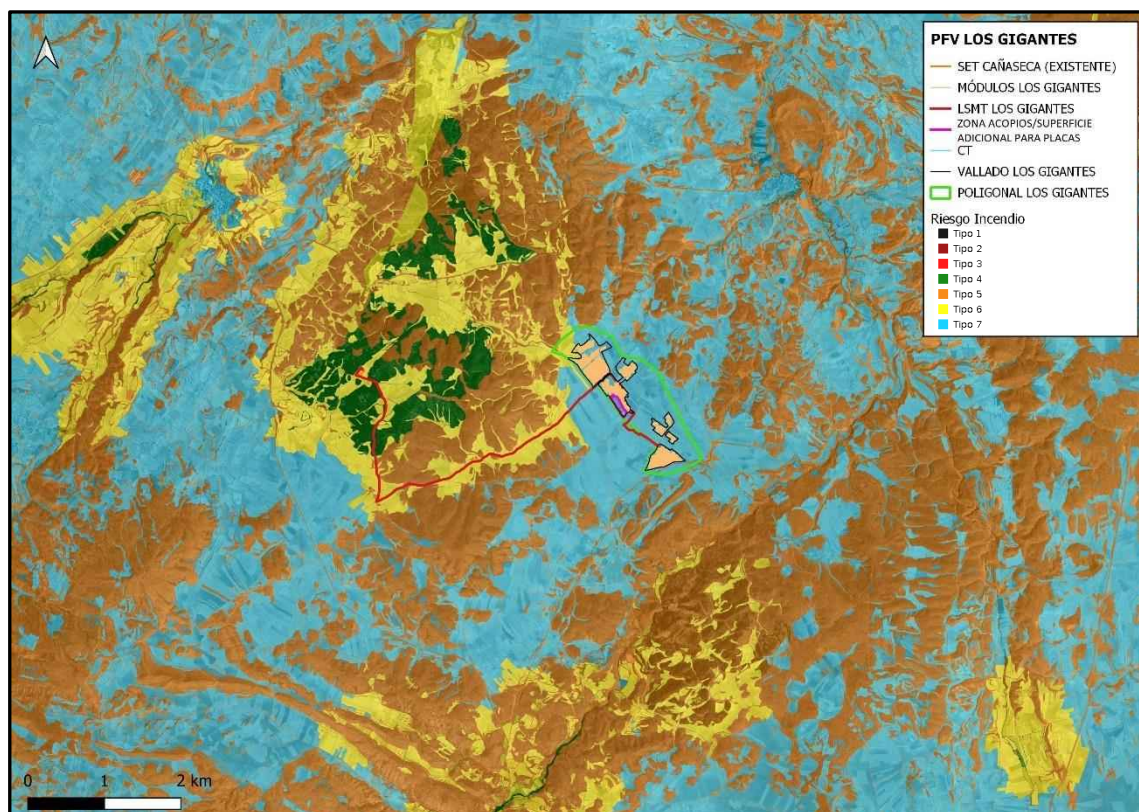
El territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón se clasifica en función del riesgo de incendio forestal en base a la combinación del peligro e importancia de protección en las siguientes categorías:

- Tipo 1: peligrosidad baja/media/alta e importancia de protección extrema.
- Tipo 2: peligrosidad alta e importancia de protección alta.
- Tipo 3: peligrosidad media e importancia de protección media/alta.
- Tipo 4: peligrosidad baja e importancia de protección alta.
- Tipo 5: peligrosidad baja e importancia de protección media.
- Tipo 6: peligrosidad alta e importancia de protección baja.
- Tipo 7: peligrosidad media/baja e importancia de protección baja.

Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal	PELIGROSIDAD			
		Bajo	Medio	Alto
IMPORTANCIA DE PROTECCION	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

Leyenda de los tipos de riesgo de incendio forestal.

Fuente: Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal (IDEAragón).



Clasificación de los tipos de riesgo de incendio forestal en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal (IDEAragón).

La mayoría de la superficie del proyecto se encuentra sobre terrenos de cultivo, de baja probabilidad de riesgo de incendio forestal. En el Mapa de riesgo de incendios no se aprecia un elevado riesgo de incendio forestal. Se considera que el riesgo de incendio forestal en la zona de implantación del proyecto es de tipo 7 (peligrosidad media/baja e importancia de protección baja), y tipo 6 (peligrosidad alta/e importancia de protección baja), mientras que la línea de evacuación atraviesa zonas tipo 6 (peligrosidad alta/e importancia de protección baja), tipo 5 (peligrosidad media e importancia de protección media) y Tipo 4 (peligrosidad baja e importancia de protección alta) por lo que se estima una **peligrosidad de riesgo de incendio medio-baja**.

15.2. RIESGOS GEOLÓGICOS

Para el estudio del riesgo geológico consideramos los colapsos y los desplazamientos de ladera durante la instalación del proyecto o en su fase de funcionamiento.

Para la caracterización de este riesgo se han empleado los Mapas de Susceptibilidad a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico de Aragón (IGEAR), en los cuales se contempla:

- Mapa de susceptibilidad por colapsos.
- Mapa de susceptibilidad por desplazamientos de ladera.

Riesgo de colapso

Se consideran aquí como subsidencia, entendida como un tipo de colapso caracterizado por una deformación casi vertical o el asentamiento de los materiales terrestres. Este tipo de colapso del terreno puede ocurrir en pendientes o en terreno llano. Con frecuencia produce hoyos circulares en la superficie, denominados dolinas, pero puede producir un patrón lineal o irregular (Keller y Blodgett, 2004).

Este fenómeno se produce de manera frecuente y natural en Aragón, y se encuentra vinculado a la existencia en el subsuelo de materiales solubles, ya sean carbonatados o evaporíticos, y a la presencia de flujos de agua subterráneos que pueden provocar la

disolución de estos materiales y, por tanto, la subsidencia de la superficie del terreno.

Estas subsidencias dan lugar a simas y dolinas, formaciones que en Aragón son habituales en:

- El sector yesoso central -Alcalá de Ebro/Pina de Ebro- del corredor del Ebro y valles del Jalón y bajo Gállego.
- La prolongación occidental de dicho corredor central -Luceni/Boquiñeni- (Simón, Casas, Pueyo, Gil, Soriano, Liesa, 2014) aun cuando no aparece detalladamente reflejada en la cartografía de conjunto que se adjunta.
- Áreas calcáreas de buena parte de la provincia de Teruel (Sierra de Albarracín, Javalambre, Sierra de Arcos...) apareciendo casos puntuales ampliamente repartidos; sirvan de ejemplo de esto último las del entorno urbano de núcleos como Orihuela del Tremedal o la propia capital, Teruel (Simón, Casas, Pueyo, Gil, Soriano, Liesa, 2014).

Para los colapsos, una vez realizada la clasificación de las unidades litológicas en función de la capacidad de disolución de los materiales, se ha procedido al cruce de la clasificación litológica (campo litología) con el mapa de permeabilidad de Aragón dando como resultado una clasificación del territorio según la siguiente matriz.

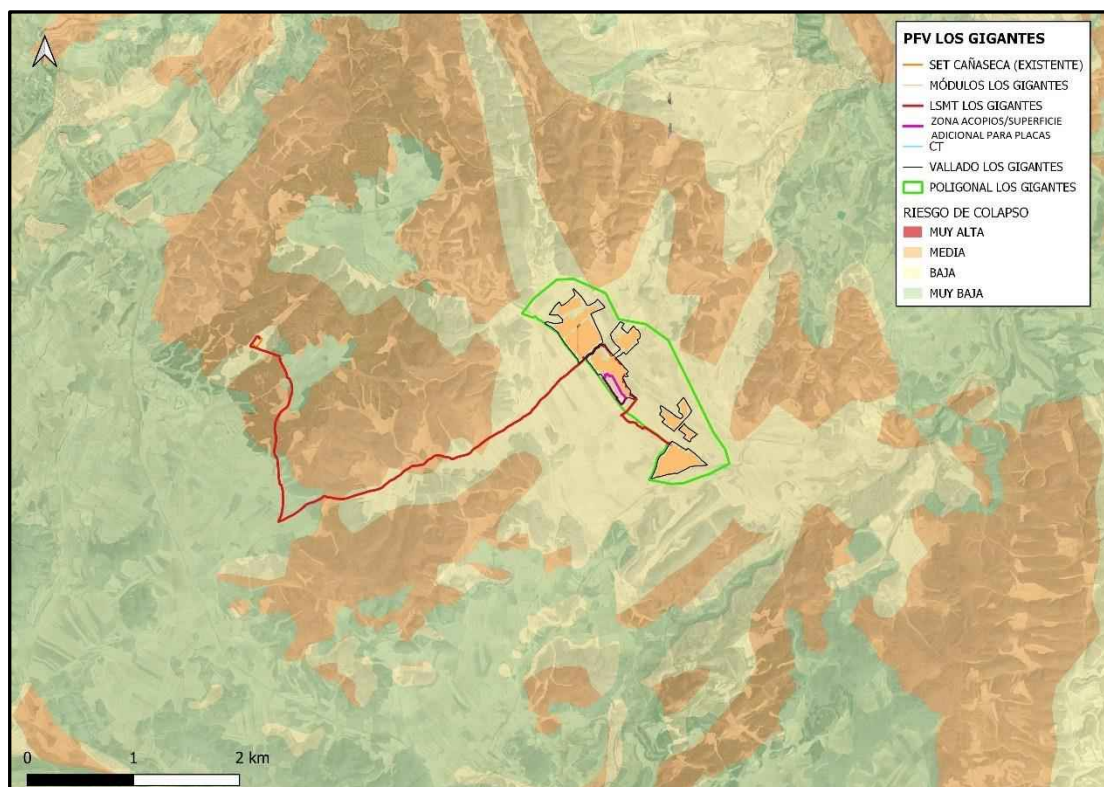
MATRIZ DE PELIGROSIDAD POR COLAPSOS

	FRACTURACION -PERMEABILIDAD							INDICIOS
	ALTA FISUR	ALTA PORO	MEDIA FISUR	MEDIA PORO	BAJA FISUR	BAJA PORO	IMPERMEAB	
YESOS	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MUY ALTO
CALIZAS	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MUY ALTO
OTROS	MUY BAJO	ESTUDIAR	MUY BAJO	ESTUDIAR	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY ALTO

Según los cruces realizados la clasificación final del territorio se tabula en los siguientes niveles de susceptibilidad:

- **Muy alta:** indica que en estas zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.
- **Alta:** sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indica una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- **Media:** corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.
- **Baja:** se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.
- **Muy baja:** se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos. En el caso de otros materiales con porosidad alta o media (clasificado en la tabla como "a estudiar") se ha realizado un estudio específico para realizar su clasificación en el rango, ya que no se puede realizar una clasificación directamente por el cruce de capas indicado.

Como puede verse en la siguiente imagen, en la zona donde se pretenden instalar los paneles fotovoltaicos el **riesgo por colapso es bajo**, con algunas zonas de riesgo de colapso medio en los alrededores.



Zona de implantación del proyecto sobre el Mapa de peligrosidad de colapso.
Fuente: IDE Aragón.

Riesgo de deslizamiento

Son movimientos de laderas y/o escarpes en sentido descendente bien por deslizamientos curvos o por reptación como consecuencia de la fuerza de la gravedad.

La distribución de estos movimientos no es regular, aunque son mucho más frecuentes en zonas con relieves escarpados, influidas por las elevadas pendientes, y allí donde la litología y estructura geológica les confiera una mayor inestabilidad. La climatología de la zona por último incidirá externamente modificando las propiedades intrínsecas del terreno y desencadenando los movimientos en masa de los mismos sobre todo cuando se produzcan variaciones imprevistas de su estructura hidrogeológica y permeabilidad derivados en la mayor parte de los casos por episodios de lluvias intensas.

Para los mapas de susceptibilidad por riesgo de deslizamientos de ladera la clasificación se ha realizado a partir de las propiedades de comportamiento el material (roca o suelo), el nivel de fracturación en el caso de las rocas que a su vez condiciona la permeabilidad del macizo, la intensidad de precipitación de la zona en el caso de los suelos y las pendientes superficiales del terreno.

MATRIZ DE PELIGROSIDAD POR DESLIZAMIENTOS DE LADERA

			0°-10°	10°-30°	30°-45°	45°-60°	>60°	INDICIOS
			1	2	3	4	5	
ROCAS	FRACTUR.	ALTA PERM	MUY BAJO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
		RESTO PERM	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	MUY ALTO
SUELOS	METEO	ALTA PRECIP	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
		BAJA PRECIP	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Con estos criterios se obtiene la siguiente clasificación de la susceptibilidad:

- **Muy alta:** indica que en estas zonas la probabilidad de deslizamiento es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares. También se incluyen terrenos clasificados como suelos con pendientes superiores a 60° o pendientes entre 45 y 60° en zonas con intensidad de precipitación alta.

- **Alta:** sin existir indicios claros, son zonas en las que los materiales se corresponden con rocas altamente fisuradas y pendientes superiores a 60°. También se incluyen suelos en zonas de alta intensidad de precipitación y pendientes entre 30 y 45° y suelos en zonas de baja intensidad de precipitación y pendientes entre 45 y 60°.
- **Media:** corresponde a suelos con pendientes entre 10 y 30° y altas precipitaciones, y pendientes de 30 a 45° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 45 y 60° y baja fracturación con pendientes mayores de 60°.
- **Baja:** se corresponde a suelos con pendientes inferiores a 10° y altas precipitaciones y pendientes de 10 a 30° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 30 y 45° y baja fracturación con pendientes entre 45 y 60°.
- **Muy baja:** se corresponde en general con pendientes inferiores a 30° en el caso de rocas, o entre 30 y 45 y baja fracturación. También se incluyen suelos con pendiente inferior a 10° e intensidad de precipitación baja.

Como puede verse en la siguiente imagen, en ámbito de estudio el **riesgo por deslizamiento es bajo**, con algunas zonas de riesgo de colapso muy bajo en los alrededores.

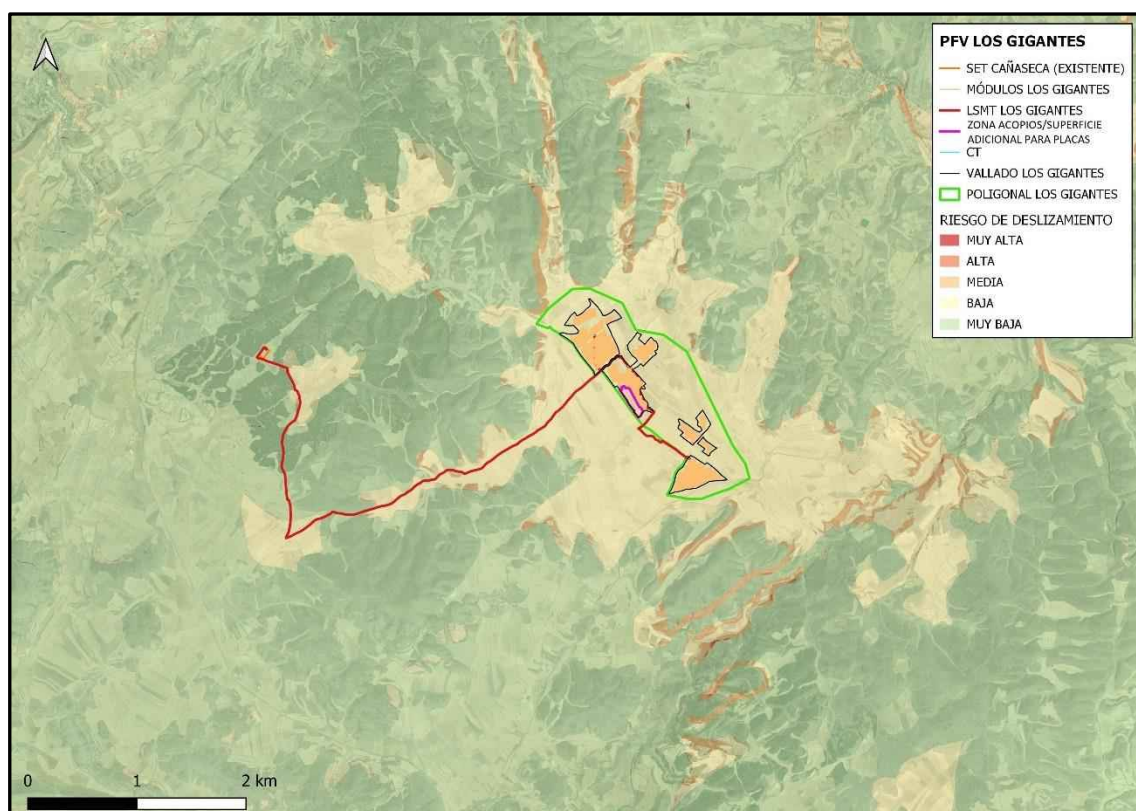


Imagen del proyecto sobre el Mapa de Riesgo por deslizamiento. Fuente: IDEAragón.

15.3. RIESGOS METEOROLÓGICOS

Entre los riesgos meteorológicos, dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón se pueden establecer los siguientes:

- Vientos fuertes
- Lluvias
- Temperaturas extremas

Riesgo por vientos fuertes

Los vientos de superficie tienen una importante significación en amplios sectores de Aragón,

tanto por la frecuencia como por la intensidad con la que se producen. Presentan un componente claramente topográfico, canalizándose los diferentes flujos de aire en el corredor que definen los Pirineos y la Cordillera Ibérica.

El mapa de susceptibilidad de vientos fuertes del Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón, incide en el riesgo derivado de este fenómeno, identificando las zonas más afectadas por las rachas de viento (alta intensidad y pequeña duración).

Del análisis del citado mapa, que se muestra a continuación, puede concluirse que las zonas más susceptibles a la problemática generada por el viento son por una parte las cumbres del Pirineo y el Moncayo, y, en cualquier caso, las zonas más elevadas de todos los sistemas montañosos, y por otra, el corredor del Ebro, sobre todo en su mitad más occidental, más expuesta a los intensos y frecuentes flujos del noroeste, al cierzo.

Para la representación del mapa de susceptibilidad de riesgo por vientos fuertes se ha adoptado una clasificación que toma como referencia la utilizada en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (METOALERTA).

SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO	LITOLOGÍA
MUY ALTA	Rachas de viento superiores a 120 Kms/hora
ALTA	Rachas de viento entre 100 y 120 Kms/hora
MEDIA	Rachas de viento entre 80 y 100 Kms/hora
BAJA	Rachas de viento entre 60 y 80 Kms/hora
MUY BAJA	Rachas de viento inferiores a 60 Kms/hora

Realizado el análisis para un período de retorno de 2 años (frecuencia alta), las zonas de susceptibilidad muy alta se corresponden a lugares en los que es muy probable que se produzcan vientos superiores a 120 km/h. Las zonas de susceptibilidad alta son zonas donde la probabilidad es alta para vientos entre 100 y 120 km/h y por lo tanto menos habituales los de velocidades superiores. Las zonas de susceptibilidad media son zonas con probabilidad alta de velocidad de entre 80 y 100 km /h, y las zonas de susceptibilidad baja o muy baja son zona con muy poca probabilidad de velocidades altas.

Como puede verse en la siguiente imagen, el ámbito de estudio se encuentra en una zona de riesgo alto-medio por fuertes vientos. La totalidad de la planta fotovoltaica se encuentra en una zona de **riesgo medio por fuertes vientos**.

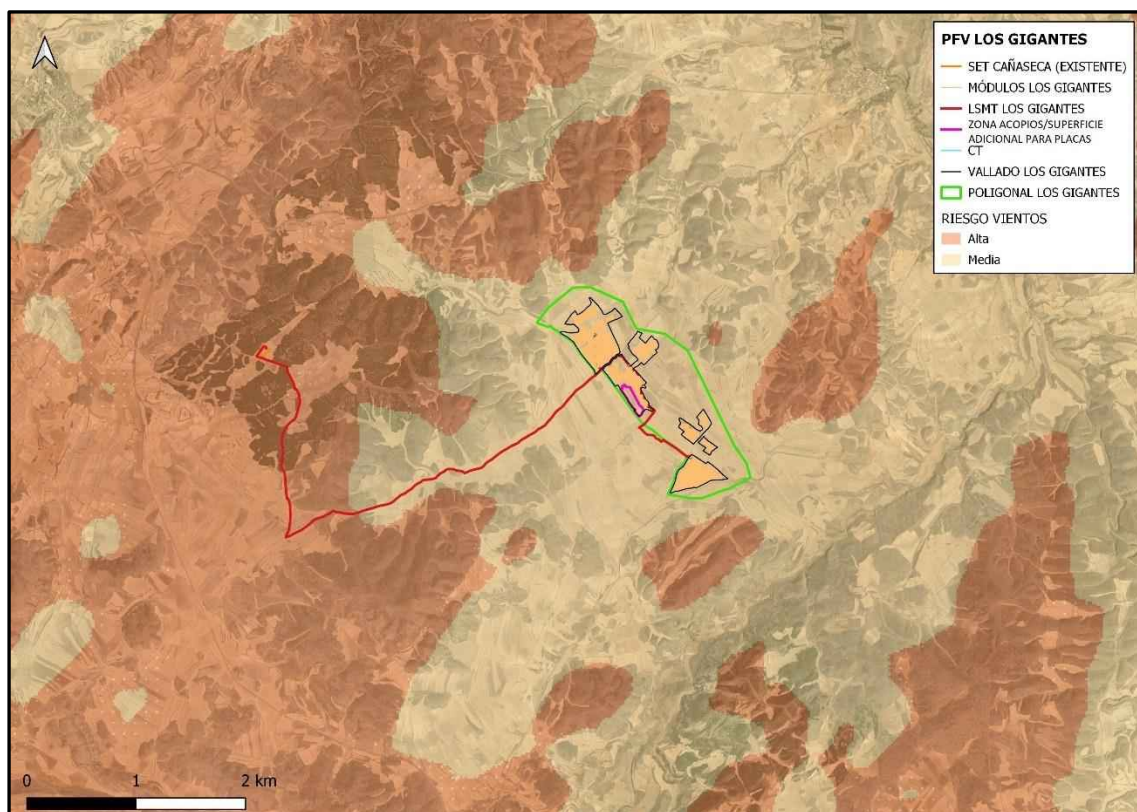


Imagen del proyecto sobre el Mapa de Riesgo por vientos. Fuente: IDEAragón.

Riesgo por lluvias

Si bien diferentes estudios señalan que en aproximadamente un 85% del territorio aragonés se han registrado en algún momento precipitaciones superiores a los 80 mm en 24 horas, los espacios más expuestos se encuentran al pie de las sierras más orientales, esto es los Puertos de Beceite y Maestrazgo en Teruel y los macizos de Monte Perdido, Posets y Aneto-Maladeta en los Pirineos. **No se estima riesgo por lluvias** en la zona de estudio.

15.4. RIESGO DE INUNDACIÓN

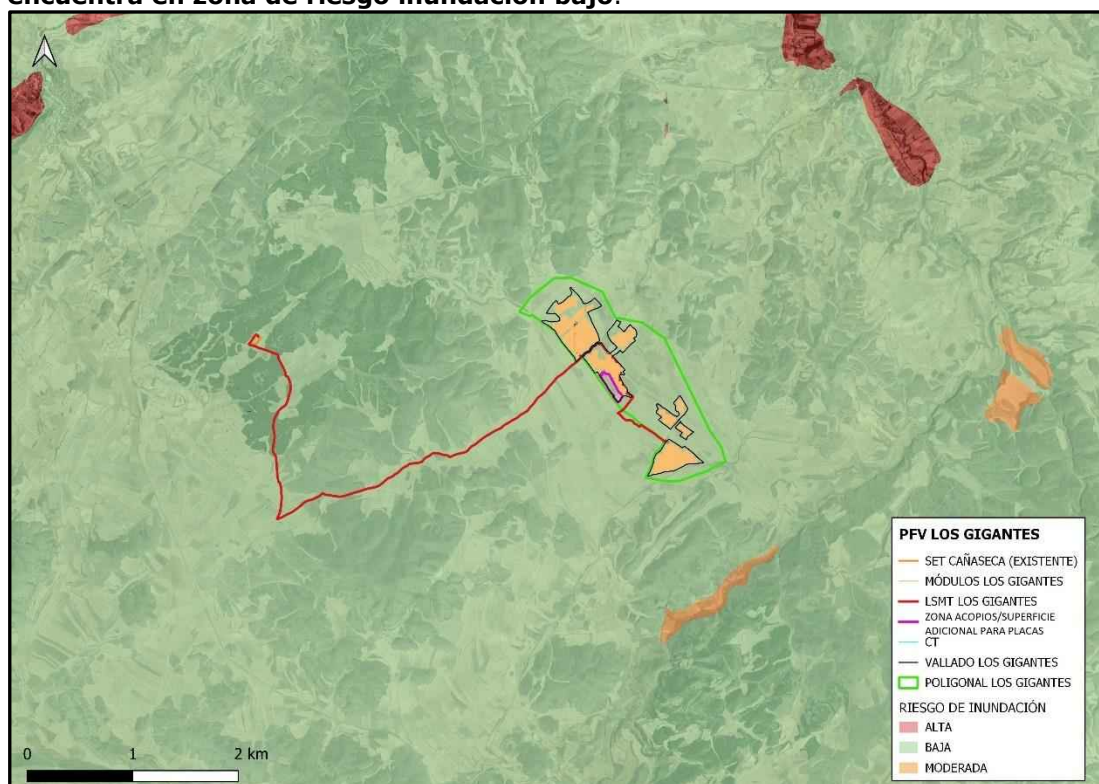
Las plantas fotovoltaicas son infraestructuras poco vulnerables ante las inundaciones, y en general la ejecución de una red de drenaje en la zona de implantación de viales y plataformas facilita la evacuación de las aguas hacia los cauces presentes en el territorio.

Se ha clasificado el territorio en las siguientes formaciones geomorfológicas: aluviales, fondos de valle, llanuras de inundación, conos de deyección, depósitos de cauce, depósitos de meandros, terrazas de primer orden, terrazas de segundo orden, glacis y resto de formaciones. Esta reclasificación se ha asociado a tres niveles de susceptibilidad para generar finalmente los mapas.

En la siguiente tabla quedan resumidos los tres niveles de susceptibilidad a partir de los cuales se ha generado la primera cartografía de inundaciones:

SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO	LITOLOGÍA
ALTA	Aluviales Fondos de valle Llanura de inundación Conos de deyección Depósitos de cauce Depósitos de meandros Terrazas de primer orden
MEDIA	Terrazas de segundo orden Glacis asociados a terrazas de segundo orden

Como puede verse en la siguiente imagen, **la zona de implantación del proyecto se encuentra en zona de riesgo inundación bajo.**



Mapa de Riesgo por inundación en el ámbito de estudio. Fuente: **IDE Aragón.**

15.5. RIESGO SÍSMICO Y PELIGROSIDAD SÍSMICA

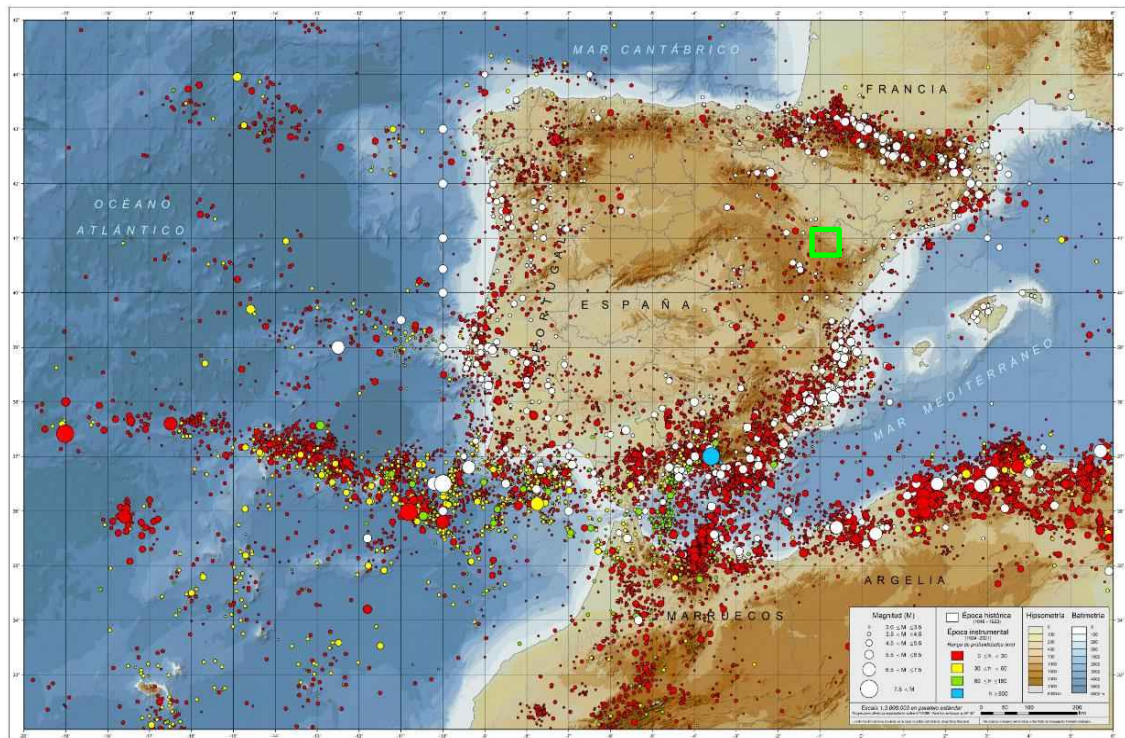
Se ha de destacar en este apartado la diferencia entre riesgo sísmico y peligrosidad sísmica. El riesgo se define como la probabilidad de que se produzca un determinado nivel de pérdidas económicas y sociales (daños estructurales, damnificados, costes económicos, etc.). Por el contrario, la peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de alcanzar o sobrepasar una determinada intensidad en el movimiento de la tierra, es decir la aceleración sísmica medida en función de la aceleración de la gravedad.

Riesgo sísmico

La península Ibérica se halla situada en el borde suroeste de la placa Euroasiática en su colisión con la placa africana. El desplazamiento tectónico entre ambos continentes es responsable de la actividad sísmica de los países mediterráneos y del norte de África y, por tanto, de los grandes terremotos que ocurren en zonas como Grecia o Turquía. La parte más occidental de la conjunción entre dichas placas es la fractura denominada de Azores-Gibraltar-Túnez, que es la que afecta a España.

Afortunadamente, nuestro país no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, sin embargo, sí tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes inferiores a 7,0, si exceptuamos los ocurridos en la falla de Azores-Gibraltar (terremotos de 1755 o 1969), pero capaces de generar daños muy graves. entre 1200 y 1400 terremotos se registran anualmente en la península ibérica.

Según la cartografía de los registros de sismicidad del Instituto Geográfico Nacional (IGN), no existe constancia en el ámbito de estudio de sismos de magnitud considerable, por lo que se estima que en la zona del proyecto el **riesgo sísmico no es significativo**.

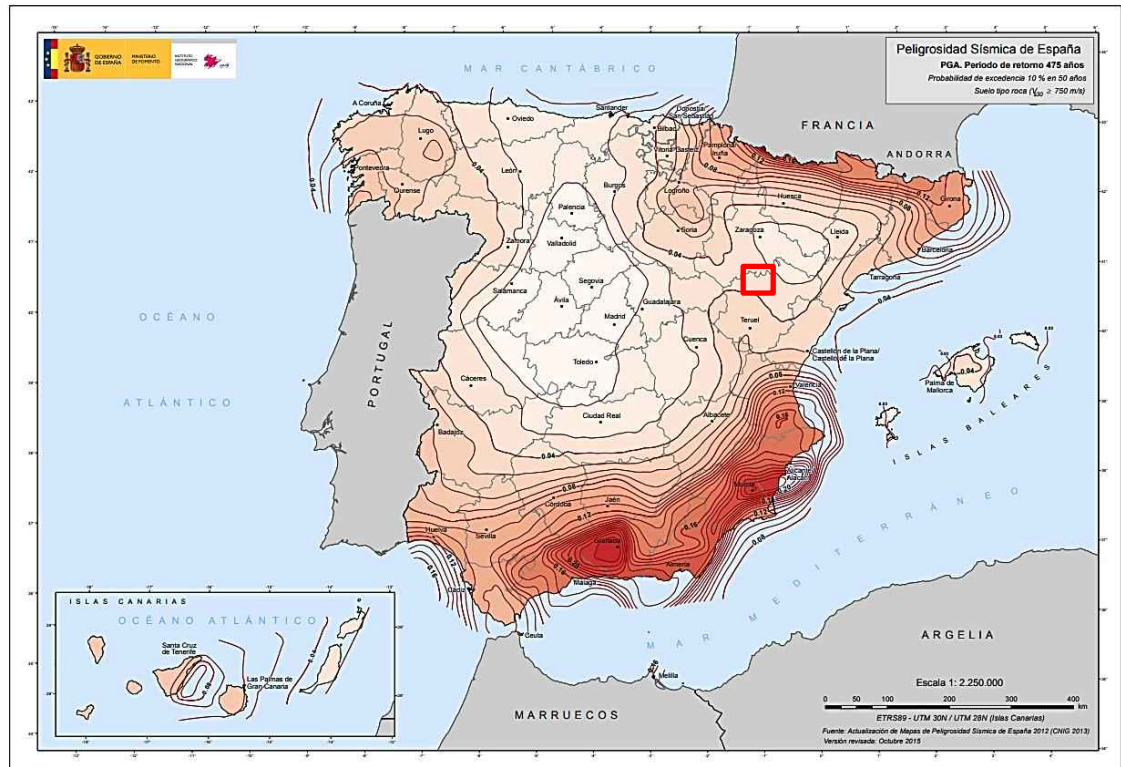


Mapa de sismicidad de la Península Ibérica. Fuente: IGN (2021).

Peligrosidad sísmica

La "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)", para edificios de normal importancia (cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos) pretende regular la construcción en relación con la probabilidad que se sobrepase determinadas intensidades de movimientos de tierra durante un sismo. No se considera preceptiva la aplicación de la "Norma NCSE-02" si la aceleración sísmica básica fuera inferior a 0,04g (siendo g la aceleración de la gravedad).

De acuerdo con la zonificación de la "Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02" y el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, el ámbito de estudio, tal y como se muestra en el Mapa de peligrosidad sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional (octubre de 2015) expuesto a continuación, posee una **baja probabilidad de alcanzar o sobrepasar un movimiento de tierra de gran intensidad**, en este caso se estima una aceleración sísmica básica menor de 0,04g.



Mapa de Peligrosidad Sísmica de España según la NCSE-02. Fuente: IGN (2015).

15.6. RIESGOS TECNOLÓGICOS

Los riesgos tecnológicos son los propios de las sociedades desarrolladas y derivados del progreso industrial.

En este apartado se encuentran los de origen químico, los generados por el transporte de mercancías peligrosas o incluso por la falta de suministros básicos (luz, agua, electricidad, gas, etc.).

En las instalaciones industriales el riesgo se encuentra principalmente en:

Instalaciones de procesos

En ellas se producen las transformaciones de los elementos y materiales necesarios que forman la base de la empresa. Normalmente, en el proceso no están involucradas grandes cantidades de sustancias, siendo el peligro más importante el que se encuentra dentro de la propia instalación que el externo (población). No obstante, el desencadenamiento de reacciones incontroladas, u otros sucesos relacionados, puede afectar a otras zonas de la instalación industrial y producir situaciones de emergencia por extensión del accidente.

Instalaciones de almacenamiento

Son las zonas donde se almacenan las sustancias y materiales necesarios que se emplearán en los procesos industriales. En algunos casos los grandes almacenamientos de sustancias pueden presentar un riesgo importante en caso de fuga o incendio, centrado en nuestro caso principalmente en las zonas de acopio y almacenaje o los parques de maquinaria.

Conducciones

En determinados procesos existen sustancias que se transportan superficial o subterráneamente desde las empresas suministradoras hasta otros puntos, mediante conducciones como gaseoductos u oleoductos. Estas canalizaciones pueden ser el origen de accidentes o fugas.

Los accidentes son situaciones de emergencia originadas por los ser humanos, generalmente por omisión o dejadez en el cumplimiento de normas, exceso de confianza, descuido o conducta imprudente, errores humanos o fallos tecnológicos.

El origen es el ser humano o la tecnología que utiliza y ocurren de modo inadvertido o casual.

Los más habituales son:

- **Explosiones:** es la liberación brusca y violenta de cierta cantidad de energía debido a la una transformación física o química muy rápida. Se pueden proyectar fragmentos a gran velocidad con el riesgo de producirse daños.
- **Fugas:** son escapes de un gas o de un líquido contenido en un recipiente. La sustancia liberada puede ser peligrosa (inflamable, corrosiva o tóxica) y, según su concentración, podría comportar un riesgo para la salud.
- **Incendios (industriales):** un incendio es una reacción química con fuerte liberación de calor de forma incontrolada. Puede producir quemaduras por radiación térmica o molestias e intoxicaciones a causa de los humos, que, en algunos casos pueden ser tóxicos.

De acuerdo con las características del territorio y las actividades que en él se desarrollan, se exponen a continuación los riesgos tecnológicos que pueden afectar a la zona, así como las principales consecuencias y zonas principalmente expuestas. Las fuentes de peligro de daño medioambiental de las instalaciones objeto de estudio, se relacionan con las sustancias empleadas y, además, con las derivadas del funcionamiento de las instalaciones.

15.6.1. Elementos del proyecto

Los elementos que pueden generar daño medioambiental de las instalaciones objeto de estudio, se relacionan de forma general con las sustancias empleadas y las derivadas del funcionamiento de las instalaciones, así como algunas intrínsecas de los mismos. La instalación proyectada es la planta fotovoltaica (paneles fotovoltaicos y línea subterránea de evacuación).

15.6.1.1. Causas de peligros tecnológicos

En todos los peligros potenciales de este apartado se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

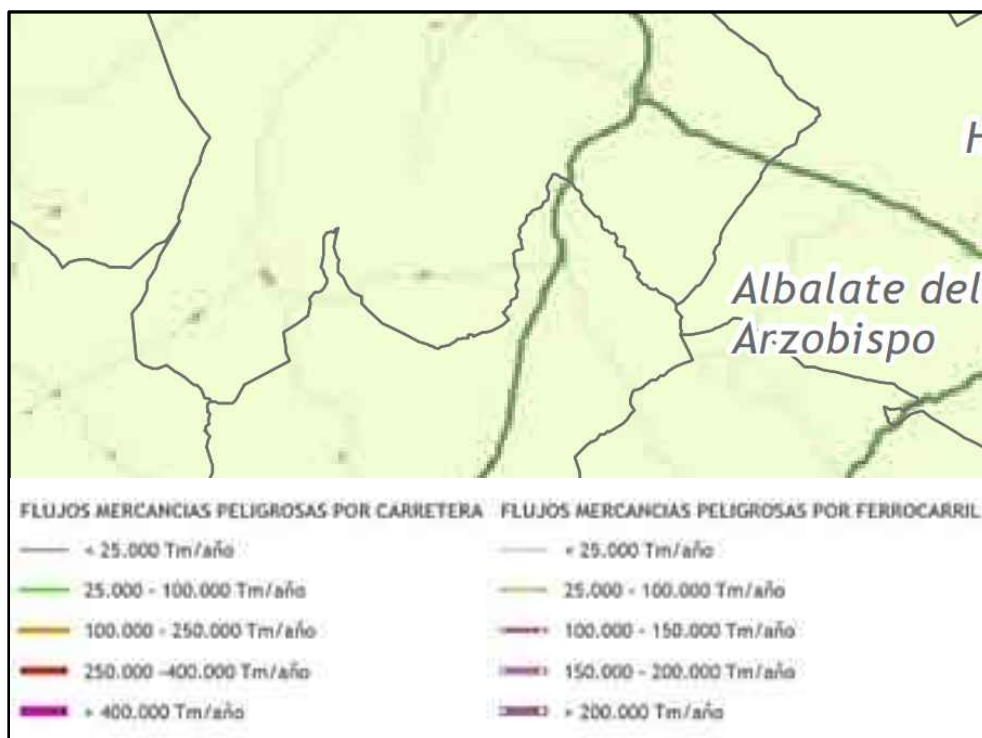
- Manejo de sustancias peligrosas. Es muy importante mantener controlados los parámetros característicos del aceite.
- Mal funcionamiento de componentes y/o instalaciones.
- Fallo de los sistemas preventivos.

Los **riesgos tecnológicos** se han valorado como **muy bajos** atendiendo a las indicaciones del proyecto técnico y al correcto cumplimiento de plan de gestión de residuos en fase de explotación.

15.6.2. Transporte de mercancías peligrosas

Este riesgo es objeto de un plan de emergencias especial autonómico y hace referencia a todos aquellos incidentes y accidentes que puedan sufrir vehículos que transporten mercancías peligrosas tanto por carretera como por ferrocarril o transporte aéreo.

La carretera A-222 entre Belchite y Muniesa es el tramo más cercano al proyecto con mayor tráfico de mercancías peligrosas, concretamente menor a 25.000 Tm/año, por lo que no se estima elevado el riesgo por las actuaciones en fase de construcción del proyecto y menos en funcionamiento. Se estima que el riesgo por transporte de mercancías peligrosas **es muy bajo**.



Mapa de riesgo por transporte de mercancías peligrosas en Aragón. Fuente Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR)

15.6.3. Industriales o químicos

El riesgo químico es un riesgo tecnológico presente en determinadas regiones industrialmente desarrolladas.

En las industrias químicas se fabrican productos básicos para la elaboración de medicinas, pinturas, combustibles, detergentes, etc., productos todos ellos necesarios pero que contienen sustancias que, por sus propias características, pueden comportar cierto tipo de riesgos. Por este motivo, su uso indebido o un accidente durante su transporte, tratamiento o elaboración, puede causar daños graves a las personas o al medio ambiente.

Teniendo en cuenta estas circunstancias, la Dirección General de Emergencias e Interior ha puesto en marcha una campaña informativa para la prevención del riesgo químico, cumpliendo así con la normativa dictada por la Unión Europea para prevenir las consecuencias de accidentes graves en las actividades industriales y limitar sus consecuencias para el hombre y el medio ambiente. Una normativa, esta última, que exige la elaboración de planes de emergencia exterior y la adopción de medidas de información para la población.

Estadísticamente es poco probable que se produzcan accidentes, debido a que las industrias y la Administración trabajan para evitarlos. Aun así, es necesario saber cómo actuar para protegerse en un caso de emergencia en una zona en la que esté presente este riesgo.

Existen en Aragón, distribuidas por las tres provincias, un total de 41 instalaciones afectadas por la normativa de prevención de accidentes graves con sustancias peligrosas en instalaciones industriales (normativa SEVESO), entendiéndose por accidente grave aquel que puede tener consecuencias en el exterior de la instalación, tanto para la población como para el medio ambiente, según se establece en R.D1.254/99.

De estas 41 instalaciones, en 10 de ellas están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a los umbrales fijados en el artículo 9 de la citada norma, por lo que la Comunidad Autónoma de Aragón elaborará los correspondientes planes de emergencia exterior.

Las más cercanas al ámbito de estudio se encuentran en La Zaida, por lo tanto, alejadas del proyecto y **sin riesgo** de verse influidas por el mismo.



Mapa de riesgo químico en Aragón. Fuente Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR).

15.7. RIESGOS ANTRÓPICOS

Los riesgos antrópicos son riesgos provocados por la actividad humana. Suelen ir asociados a grandes concentraciones. Otros riesgos antrópicos también van ligados a actitudes incontroladas de las personas. Como principales riesgos antrópicos que puedan tener influencia sobre la planta y sus instalaciones se identifican los siguientes:

- Intentos de robo de material aprovechando la ubicación de las instalaciones, al encontrarse generalmente en zonas aisladas. La intrusión con objetivo de vender materiales no tiene mucha incidencia, dado la presencia de vallado y sistemas de seguridad.
- Actos de vandalismo. Asociados a pintadas o sabotaje de las instalaciones.
- Actividades peligrosas en el entorno de la planta que puedan generar riesgos (paracaidismo, parapente, ...).

El **riesgo se estima bajo- muy bajo** atendiendo a los antecedentes de la zona.

15.8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

15.8.1. Riesgo de incendio

Las medidas para disminuir el riesgo de incendio propuestas en la fase de construcción y desmantelamiento son las siguientes:

- Instalar extintores portátiles en número suficiente para que quede cubierta toda la superficie del centro de trabajo. Se entiende que queda cubierta cuando el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supera los 15 metros. Los extintores deberán ser de Polvo ABC de eficacia mínima 21A 113B.
- Situar los extintores en lugares fácilmente accesibles y visibles. En el caso de que se fijen a un paramento vertical, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m como máximo del pavimento del suelo.
- Señalizar los extintores una vez colocados: esta señal será rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).
- Orden y limpieza separando los escombros del material combustible para su mejor control: no se acumulará material combustible.

- Vigilancia y detección de posibles focos de incendio: inspecciones periódicas en lugares donde haya riesgo de incendio como inmediaciones de instalaciones eléctricas, depósitos de materias inflamables, lugares donde se realicen labores de soldadura, etc.
- Prohibición de fumar en lugares de mayor peligro de incendio: lugares donde se sitúen materiales inflamables o de rápida combustión. Se fijarán avisos visibles que adviertan de la prohibición de fumar.
- Se preverán medios suficientes y apropiados para almacenar líquidos, sólidos y gases inflamables. Sólo se permitirá el acceso a locales y otros sitios donde se almacene este tipo de material a personas autorizadas.
- En los locales y demás lugares confinados o cerrados donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros:
 - Se utilizarán exclusivamente aparatos e instalaciones eléctricos debidamente protegidos; esto se aplica también a las lámparas portátiles;
 - No habrá llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar;
 - Se fijarán avisos anunciando la prohibición de fumar;
 - Deberían llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que entrañen riesgo de combustión espontánea;
 - Se preverá una ventilación adecuada.
- Inspecciones periódicas de los equipos de extinción de incendios.
- Todos los encargados o capataces y un número suficiente de trabajadores serán adiestrados en la utilización del equipo de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos de trabajo haya una o diversas personas debidamente capacitadas y prontas para intervenir en caso de necesidad.
- Cuando ello sea necesario para prevenir un riesgo, debería instruirse adecuadamente a los trabajadores acerca de las medidas que deben adoptarse en caso de incendio, incluida la utilización de medios de evacuación.
- Siempre que sea apropiado, las salidas de emergencia en caso de incendio deberían señalizarse de manera visual y conveniente.
- Los medios de evacuación deberían mantenerse despejados en todo momento, y se les debería someter a inspecciones frecuentes, sobre todo en las armazones y estructuras altas y en las de acceso restringido, como, por ejemplo, en los túneles y galerías.
- Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, deberían facilitarse medios suficientes y adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debería ser claramente audible desde todos los lugares de la obra en que pueda haber personas trabajando. Debería disponerse de un plan de evacuación eficaz que permita evacuar y rescatar a las personas rápidamente y sin que cunda el pánico, y de un plan para paralizar todos los procesos e instalaciones.
Deberían fijarse en lugares bien visibles avisos que indiquen:
 - El dispositivo de alarma más cercano;
 - El número de teléfono y la dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.
- Queda 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.

Las medidas para disminuir el riesgo de incendio propuestas en la fase de explotación son las siguientes:

- 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 de la planta.
- 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.
- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento del parque.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.

15.8.2. Riesgos geológicos

- Con el objetivo de recuperar el estado original de la zona de implantación de la planta y controlar los posibles procesos erosivos, 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.
- 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.

15.8.3. Riesgos meteorológicos

- Las infraestructuras asociadas a la construcción de la planta fotovoltaica se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto, calculadas para soportar velocidades de viento elevadas y condiciones climáticas desfavorables.

15.8.4. Riesgo de inundación

- El diseño de la planta fotovoltaica se ha dimensionado teniendo en cuenta las características del medio y las escorrentías de la zona e incluye un sistema de drenaje para evitar acumulaciones de agua.
- Durante la fase de explotación, se realizará un seguimiento de los procesos erosivos y del correcto drenaje natural para comprobar su correcto funcionamiento.

15.8.5. Riesgos sísmicos

- Las infraestructuras asociadas a la construcción de la planta fotovoltaica y demás elementos se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones técnicas y dimensiones señaladas en el proyecto, calculadas de acuerdo a la normativa aplicable frente al riesgo sísmico.

15.8.6. Riesgos tecnológicos

- La gestión de residuos durante la fase de operación de la planta fotovoltaica, así como todas las tareas de mantenimiento necesarias se llevarán a cabo de acuerdo a la legislación vigente en la materia.

- Se tendrán en cuenta todas las medidas de protección contra incendios durante la fase de explotación reflejadas en apartados anteriores.

15.8.7. Riesgos antrópicos

- La instalación contará con sistemas de protección frente al robo e intrusismo para evitar actos vandálicos, robos y presencia no autorizada de personas en las instalaciones.
- La planta cuenta con vallado y sistemas de balizamiento y señalización que evitarán posibles accidentes.

15.9. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se resume los principales riesgos analizados según sus actores de riesgo y la evaluación que obtienen estos riesgos en el ámbito de implantación del presente proyecto.

RIESGOS	FACTORES DE RIESGO	EVALUACIÓN	INDICACIONES
INCENDIO	Peligro de incendio	Bajo	Se aplicarán las medidas de prevención y mitigación descritas.
GEOLÓGICOS	Colapsos	Bajo	
	Deslizamiento de laderas	Bajo	
METEOROLÓGICOS	Vientos fuertes	Medio	
	Lluvias	Sin riesgo	
INUNDACIÓN	Riesgo de inundación	Bajo	
SÍSMICOS	Peligrosidad Sísmica España	Bajo	
TECNOLÓGICOS	Transporte de mercancías peligrosas	Muy bajo	
	Industriales o químicos	Sin riesgo	
ANTRÓPICOS	Economía	Muy bajo	

16. DOCUMENTO RESUMEN

16.1. ANTECEDENTES

Enel Green Power España, S.L., con domicilio en la calle Ribera del Loira 60, 28042, Madrid. Es una sociedad empresarial dedicada al aprovechamiento de energías renovables, mediante la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica.

Dicha sociedad promovió la construcción del Parque eólico Los Gigantes, constituido por seis aerogeneradores y ubicado en los municipios de Blesa (Teruel) y Moyuela (Zaragoza).

El parque eólico se encuentra en funcionamiento en la actualidad y está conectado a la Subestación eléctrica "Muniesa" (400 kV), de REE, como punto de conexión a la red eléctrica; teniendo una potencia autorizada de 21,3 MW.

La conexión al punto de acceso de REE se realiza a través de la SET Cañaseca 30/220 KV; desde la que parte la LAAT 220 KV SE Cañaseca-SE Muniesa Promotores que conecta con la SET Muniesa Promotores, desde donde evacúa a la SE anexa Muniesa 400 KV de REE.

Enel Green Power España, S.L., ha decidido hibridar dicho parque eólico mediante una planta fotovoltaica (objeto de este proyecto) de 18,705 MVA / 20,076 MWp y aumentar la capacidad de generación eléctrica, complementándose dichas instalaciones bajo el mismo permiso actualizado de acceso y conexión a red.

16.2. UBICACIÓN

El presente proyecto se encuentra ubicado en el término municipal de Blesa, en la provincia de Teruel. La implantación del proyecto que nos ocupa se situará a 56 km de la capital aragonesa, situado en la comarca de las Cuencas Mineras.

El acceso a las instalaciones se realizaría desde la carretera A-2306 que comunica los municipios de Moyuela y Blesa, por el desvío del camino existente cercano aproximado al PK 13,5.

16.3. TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y METODOLOGÍA

Según la normativa estatal, Ley 21/2013 (redacción según modificación introducida por Ley 9/2018, de 5 de diciembre) el proyecto evaluado se encuentra incluido dentro del Anexo I, Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª, grupo 3. Industria energética, epígrafe j, al tratarse de una planta fotovoltaica con una superficie de ocupación superior a 100 hectáreas.

j) "Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie".

Teniendo en cuenta que el Proyecto objeto de estudio cumple con los requisitos establecidos, este se someterá a Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria, basándose en la citada Ley. El Estudio de Impacto Ambiental, objeto del presente documento, pretende comenzar los trámites necesarios para evaluar ambientalmente el presente Proyecto.

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 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre) 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.
4. 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.
5. Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
6. Plan de Vigilancia Ambiental (PVA).
7. Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

16.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

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 solar 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 solar que posee la zona, contribuyendo 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.

Teniendo en cuenta estos hechos, se considera conveniente **desestimar la alternativa cero o de no ejecución del proyecto**, ya que la puesta en marcha de la planta contribuirá a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático horizonte 2030, como por el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2021-2030 y contribuir al cumplimiento de las previsiones del PNIEC.

16.4.1. Alternativas de emplazamiento

En el presente proyecto se proponen tres alternativas de ubicación de la planta fotovoltaica. Teniendo en cuenta la limitación geográfica existente a un radio de 10 km y la escasa superficie disponible en relación al resto de proyectos planificados en la zona, la ubicación de las alternativas fuera de zonas incluidas dentro de áreas críticas de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y de las áreas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón se considera complicada.

La primera de las alternativas se ubica en los TT.MM. de Blesa y Moneva. Para la segunda de las alternativas, se plantea una poligonal situada íntegramente en el T.M de Blesa. Como tercera alternativa, se plantea una poligonal situada en los TT.MM. de Moyuela, Azuara y Moneva.



Alternativas de emplazamiento propuestas sobre topográfico. Fuente: IGN.

16.4.1.1. Alternativa 1 planta fotovoltaica

La alternativa 1 del proyecto se ubica entre los términos municipales de Blesa y Moneva, su poligonal (130,7 ha) se ubica predominante sobre terrenos agrícolas, rodeada de zonas de matorral de porte bajo y próxima un pinar localizado en la poligonal del parque eólico Los Gigantes con la que hibridará, situado a 1,5 km al oeste de la alternativa.

La poligonal se encuentra a 4,5 km al sureste del núcleo de población de Moyuela y a 2,7 km al suroeste del núcleo de población de Moneva. Las vías de comunicación más cercanas son la CV-821 a 1 km al norte de la poligonal y la A-2306 a 3,7 km al oeste. La vereda de *Azuara a Blesa* y la vereda *Ventas de Muniesa* se encuentran a 1,3 km y 2 km al este de la poligonal.

El Monte de Utilidad Pública *Dehesa Boalar* se encuentra limítrofe con la zona norte de la poligonal de la alternativa 1.

La alternativa 1 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD.

El río *Aguasvivas* discurre a aproximadamente 1 km al sur de la alternativa, así como una de sus derivaciones innominadas discurre a aproximadamente 500 m al norte de la poligonal. Esta alternativa se encuentra colindante al canal de *Moneva* en su extremo sur de la poligonal.

La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 1 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en la poligonal de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* ubicado a unos 1,4 km al sur.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 1 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 9,8 km al sureste y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 11,3 km al sureste.

Por otro lado, la poligonal de esta alternativa se encuentra rodeada al oeste, sur y sureste por el espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la poligonal de la alternativa 1 y su entorno. También se encuentra un área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) aproximadamente a 1,5 km al suroeste de la alternativa, otra a 1,6 km al sureste y otra más a 2,4 km al noroeste.

Por otro lado, la alternativa se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, ubicándose estas a 2,5 km al noreste, a 0,3 km al sur y a 4 km al oeste.

A una distancia de 6,5 km al suroeste de la implantación de la alternativa 1 se encuentra un área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 7,8 km al noreste de la poligonal de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa 13,4 a km.

Por último, a unos 2,3 km al noreste de la alternativa se encuentra el área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).

VER IMÁGENES EN APARTADO 3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

16.4.1.2. Alternativa 2 planta fotovoltaica

La alternativa 2 del proyecto se ubica en el término municipal de Blesa, su poligonal (98,4 ha) y se ubica predominante sobre terrenos agrícolas, rodeada de zonas de matorral de porte bajo.

La alternativa se encuentra a 1,8 km al norte del núcleo de población de Blesa. Las vías de comunicación más cercanas son la A-2306 con la que limita su poligonal y la CV-821 a 4,1 km al norte. La vereda de *Azuara a Blesa* y la vereda *Regudín* se encuentran a 3,7 km al noreste y 2 km al noroeste de la poligonal.

El Monte de Utilidad Pública *Tarayuelos y Monte Nuevo* se encuentran a 3,5 km al noroeste de la poligonal de la alternativa 2.

La alternativa 2 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD.

El río *Aguasvivas* discurre a aproximadamente 1 km al sureste de la alternativa. De igual manera que la anterior alternativa, el canal de *Moneva* colinda con el lado este de la alternativa.

La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 2 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos, a 1,3 km al este de la alternativa se encuentra un bosque de plantación de pino carrasco localizado.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en la poligonal de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* ubicado a aproximadamente 1 km al sur en su punto más cercano.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 2 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 11,4 km al este y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 12,9 km al este.

Por otro lado, la poligonal de esta alternativa se encuentra parcialmente sobre y rodeada por el espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la poligonal de la alternativa 2 y su entorno. También se encuentra en su lateral oeste un área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), otra a 1,6 km al sureste y otra más a 2,2 km al sur y otra más a 2,5 km al este.

Por otro lado, la alternativa se encuentra rodeada por zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón, ubicándose una de ellas limitando con el lateral este de la alternativa, otra a 2,1 km al suroeste y a 2,4 km al oeste.

A una distancia de 4,1 km al oeste de la implantación de la alternativa 2 se encuentra un área de nidificación de águila real (*Aquila chrysaetos*). A 10,8 km al noreste de la poligonal de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa 15,3 a km.

Por último, a unos 5,6 km al noreste de la alternativa se encuentra un área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*) y otra más a 6,3 km al suroeste.

VER IMÁGENES EN APARTADO 3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

16.4.1.3. Alternativa 3 planta fotovoltaica

La alternativa 3 del proyecto se ubica entre los términos municipales de Moyuela, Azuara y Moneva, su poligonal (142,4 ha) se ubica predominante sobre terrenos agrícolas, rodeada de zonas de matorral de porte bajo y pastizal.

La poligonal se encuentra a 3,5 km al noreste del núcleo de población de Moyuela y a 3,9 km al noroeste del núcleo de población de Moneva, el embalse de *Moneva* se ubica a 2,8 km al este.

Las vías de comunicación más cercanas son la CV-821 a 2,8 km al sur de la poligonal, la CV-965 a 3,6 km al suroeste y la A-2306 a 3,4 km al oeste. Las veredas de *Moneva* y de *Moyuela* a *Gata* se unen en el extremo sur de la alternativa, la vereda de *Azuara* a *Plenas* se encuentra a 1,7 km al oeste y la vereda *Ventas de Moneva* se encuentra a 1,6 km al este de la poligonal.

El Monte de Utilidad Pública *Blanco* se encuentra limítrofe con la zona este de la poligonal de la alternativa 3 y la rodea por el norte con manchas dispersas. El Monte de Utilidad Pública *Dehesa de Boalar* se localiza a 1 km al sur de la poligonal.

La alternativa 3 se localiza dentro un área con un índice de sensibilidad ambiental moderado según la zonificación ambiental para la implantación de energías renovables establecida por el MITERD, sin embargo, se encuentra también una zona de índice de sensibilidad máximo asociado al río Moyuela, que discurre por el lateral sureste de la poligonal.

Como se ha indicado en el párrafo anterior, el río *Moyuela* discurre dentro de la alternativa en el sureste de la poligonal. De igual manera, el barranco de la *Magdalena* transcurre a 1,3 km al norte de la alternativa. El canal de *Moneva* y el río *Aguasvivas* se ubican a unos 2,8 km al este de la alternativa, aguas abajo del embalse de *Moneva*.

La vegetación presente en el entorno de implantación de la alternativa 3 es predominantemente agrícola, con pequeñas zonas de matorral y herbáceas normalmente asociadas a las divisorias entre campos de cultivo y bordes de caminos, también aparece vegetación de ribera en el entorno del río *Moyuela*.

Además, no existe presencia de hábitats de interés comunitario (HIC) en la poligonal de la alternativa y sus alrededores, siendo el más cercano el HIC 6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* ubicado junto al embalse de *Moneva* a 2,1 km al noreste de la alternativa y el HIC 8211 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica + *Melico-Saturejetum fruticosae* situado a 3,3 km al sureste.

Los Espacios Red Natura 2000 más próximos a la localización de la alternativa 3 son el LIC ES2420113 *Parque Cultural del Río Martín* ubicado a 14,5 km al sureste, el LIC ES2430110 *Alto Huerva – Sierra de Herrera* a 14,9 al oeste, la ZEPA ES 0000300 *Río Huerva y Las Planas* a 18,6 km al noreste y la ZEPA ES0000303 *Desfiladeros del río Martín* a 15,7 km al sureste.

Por otro lado, la poligonal de esta alternativa se encuentra a 1,3 km al norte del espacio IBA *Muelas y llanuras de Muniesa – Loscos – Anadón*.

El ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) abarca la totalidad de la poligonal de la alternativa 3 y su entorno. El área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) se encuentra aproximadamente a 2,1 km al suroeste de la alternativa, encontramos otra a 5,2 km al sur y otra más a 6,1 km al noreste.

Por otro lado, la alternativa se encuentra sobre dos zonas preseleccionadas para formar parte del Plan de recuperación de aves esteparias en Aragón.

A 6,2 km al este de la poligonal de esta alternativa se encuentra el Área crítica del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y su Ámbito de protección se sitúa a 15,5 km.

Por último, a unos 1,2 km al este de la alternativa se encuentra un área crítica del alimoche (*Neophron percnopterus*).

VER IMÁGENES EN APARTADO 3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

17. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La planta constará de una potencia instalada 18,705 MW y una potencia pico de 20,076 MWp. Dicha planta fotovoltaica se encontrará en funcionamiento en régimen de hibridación junto el parque eólico "LOS GIGANTES", propiedad del mismo titular.

Consistirá en la instalación de 28.680 módulos fotovoltaicos sobre estructura con seguidor solar a un eje horizontal (seguimiento E-O) y orientada perfectamente al sur (0°). El acceso a las instalaciones se realiza desde la carretera A-2306 que comunica los municipios de Moyuela y Blesa, por el desvío del camino existente próximo al PK 13,5.

PFVH LOS GIGANTES	CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA
Ubicación	Población Cercana: Moneva (Zaragoza)
Coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30)	X= 679.786 Y= 4.552.450
Tecnología	Seguidor a un eje
Potencia Pico	20.076.000 W _p
Potencia Instalada	18.705.000 W _n
Módulos	JOLYWOOD JW-HD132N (28.680 unidades) o similar
Inversor	HUAWEI SUN2000-215KTL-H3 de 215 kVA (87 unidades) o similar
Red Media Tensión	30 kV
Producción 1º año (MWh)	40.128 MWh

17.1.1. Módulos fotovoltaicos

Los módulos cuentan con 132 células de silicio monocristalino. Se agrupan en la gama de alta potencia, y son ideales para cualquier aplicación que utilice el efecto fotoeléctrico como fuente de energía limpia, debido a su mínima polución química y nula contaminación.

Cada módulo está formado por un cristal con alto nivel de transmisividad. Cuenta con un encapsulante utilizado en la fabricación de los módulos, el etil-viniloacetato modificado (EVA). La lámina posterior consta de varias capas, cada una con una función específica, ya sea adhesión, aislamiento eléctrico, o aislamiento frente a las inclemencias meteorológicas. El marco está fabricado con aluminio anodizado. El sistema utilizado en los marcos de *Jinko Solar* facilita el montaje y posee cables con conectores rápidos de última generación, facilita la instalación del módulo sea cual sea su destino.

17.1.2. Estructura fotovoltaica

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos

fotovoltaicos a la trayectoria solar este-oeste durante el día y conseguir la mayor cantidad de radiación solar.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura. Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán una fila de paneles en posición vertical. La distancia entre estructuras (pitch) será de 14 m de inicio a inicio.

17.1.3. Inversores

Se utilizarán 87 inversores *HUAWEI SUN2000-215KTL-H3* de 215 kVA. Son inversores de potencia con salida trifásica para operación en paralelo con conexión a red, 50 Hz. Está adaptado a los requerimientos de este tipo de instalaciones, como protección contra el funcionamiento en isla, regulación de potencia activa y reactiva y sistema de refrigeración forzada.

17.1.4. Vallado perimetral y pantalla vegetal

La superficie ocupada por la planta fotovoltaica Los Gigantes estará vallada perimetralmente.

La valla será del tipo cinegético tal y como se muestra en planos, con una altura de 2,5 metros aproximadamente, con postes anclados cada 3 metros como máximo.

La valla se colocará a unos 1,5 metros de distancia como mínimo del camino perimetral de circulación interior del parque, con el fin de permitir el paso de vehículos para realizar las tareas de mantenimiento.

17.1.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN

La instalación eléctrica en Baja Tensión consta de dos circuitos fundamentales:

- El circuito en corriente continua (CC).
- El circuito en corriente alterna (CA).
- El criterio de diseño del parque fotovoltaico se realizará teniendo en cuenta que en el dimensionado del cableado en el generador fotovoltaico deben tenerse en cuenta tres criterios esenciales:
- El cumplimiento de los límites fijados por la tensión nominal del cableado.
- Asegurar que no se sobrepasa la intensidad de corriente máxima admisible de los cables según la disposición de los mismos en la instalación.
- La minimización de las pérdidas en las líneas.

17.1.5.1. Corriente continua

Los paneles se conectarán en serie, formando *string*. Estos a su vez, se conectarán con el Inversor para pasar de corriente continua a corriente alterna.

17.1.5.2. Circuito formación de strings

Deben cumplir las normas y leyes nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

Los cables a utilizar serán de cobre unipolares de tensión asignada 0,6/1 kV flexible de clase 5 según UNE EN 60228, no propagador de la llama. Por lo tanto, se utilizará cable de tipo solar P-SUN sp 2.0 0,6/1 kV o cable RV 0,6/1 kV.

Cada rama del generador fotovoltaico está compuesta por 30 módulos conectados en serie. Los módulos vendrán unidos por sus propios cables, salvo el primer y último módulo de la rama, cuyo positivo y negativo llegan hasta la primera caja de protecciones CC. Los cables del string irán fijados a la estructura.

Los módulos, dentro de sus respectivas ramas estarán unidos con el cable que llevan de serie, que es RV-K 0,6/1 kV de 4 mm² de cobre de doble aislamiento (seguridad clase II) y de una longitud aproximada de 1,2 m por cable.

Los propios módulos fotovoltaicos les cubrirán de los rayos directos del sol. El cableado del primer y último módulo de cada rama hasta el primer cuadro de protecciones CC será P-SUN sp 2.0 0,6/1 kV de 6 mm² de cobre y seguridad clase II, uso intemperie. Tendrán un recubrimiento que garantice una buena resistencia a las acciones de la intemperie y deberán satisfacer las exigencias específicas de la norma UNE 21 030.

17.1.5.3. Inversor multistring

Los inversores *multistrings* serán los encargados de recibir la corriente de la interconexión de las cadenas de los paneles fotovoltaicos para llevarla hacia los cuadros de distribución del Centro de Transformación. Cada línea o string estará compuesta por 30 paneles.

17.1.5.4. Circuito desde inversor al CT

Desde el Inversor al Centro de Transformación, se tendrá cable RV Al 0,6/1 kV de 150/240 mm² de aluminio, que vendrá determinado por la distancia a los CT's de cada una de las cajas, para cumplir el objetivo de un 1,5% de caída de tensión máximo.

17.1.5.5. Protecciones

La instalación estará protegida contra contactos directos e indirectos, sobrecarga y sobretensiones, de forma que los equipos queden totalmente protegidos.

17.1.5.6. Conexión interna del Transformador de Potencia

Las conexiones eléctricas en baja tensión en alterna van del inversor al cuadro de baja tensión del Centro de Transformación y están incluidas dentro de la solución integral del CT, garantizando el cumplimiento de caída de tensión inferior al 2% (exigido en el PCT-IDAE) y demás normativa vigente.

17.1.5.7. Instalaciones de servicios auxiliares

Las instalaciones de servicios auxiliares son aquellas que sin ser prioritarias son totalmente necesarias para el correcto funcionamiento de la planta fotovoltaica, siendo estas principalmente:

- Transformador de Servicios Auxiliares
- Estación meteorológica.
- Instalación PCI.
- Ventilación interior CT.

17.1.5.8. Red de Puesta a Tierra del Centro de Transformación

La puesta a tierra consistirá en la unión directa entre los elementos que componen la instalación y un electrodo enterrado en el suelo.

La puesta a tierra permitirá el paso a tierra de los corrientes de falta o de descargas de origen atmosférico.

Se realiza de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la compañía eléctrica distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

Se conectarán a tierra todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la parte de continua como de la de alterna, formando una única tierra. Así, existirán dos tomas de tierra independientes pero unidas entre sí, formando una red equipotencial, siendo estas:

- Unidades de conversión.
- Módulos fotovoltaicos.

17.1.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA TENSIÓN

17.1.6.1. Centros de transformación

Se distribuirán tres Centros de Transformación de Media Tensión (CT's), que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Cada uno de los tres Centros de Transformación estará compuesto de:

- Dimensiones 12,2m x 2,44 m.
- 1 o 2 inversores de 2.993 kVA de las características señaladas según el tipo de CT
- Celdas de entrada y salida SF6
- 1 celda de protección del transformador

- Cuadro de baja tensión de generación.
- Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar
- Cuadro de control/monitorización
- Red de tierras de protección y servicio
- Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de varios circuitos subterráneos que llegarán a la Subestación. La tensión de salida de los Centros de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz.

17.1.6.1.1. Celdas de media tensión

En el interior del CT, en un recinto destinado para tal fin, se alojarán las celdas de Media Tensión 36 kV.

En función de la secuencia de colocación de la UC dentro del circuito al que pertenezca, se instalarán las siguientes celdas:

- CT final circuito:
 - 1 Celda de línea.
 - 1 Celda de protección con interruptores automáticos.
- CT origen o intermedia circuito:
 - 2 o 3 Celdas de línea.
 - 1 Celdas de protección con interruptores automáticos.

17.1.6.1.2. Cableado Media Tensión Corriente alterna

Puentes de interconexión celda-trafo

La interconexión entre la celda de protección y el transformador elevador de potencia se realizará mediante cables unipolares de 1x150 mm² de sección nominal y pantalla de corona de 16 mm², uno para cada fase, todos ellos en aluminio, con aislamiento de etileno propileno RH5Z1 19/33 kV:

3x1x150+1x16 mm² Cu, 19/33 kV

Líneas de evacuación interior parque

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cables de sección 150, 240 y 400 mm² de aluminio, RH5Z1 19/33kV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 33 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los CTs con las diferentes SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control de la planta fotovoltaica.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos desde los CT's hasta la SET de la planta (SET Cañaseca, ya existente) se realizará mediante diferentes circuitos en MT a la tensión de 30 kV, repartidos en función de la agrupación de UC's de la siguiente forma:

Circuito 1: CT C – CT B – CT A – SET (Potencia: 18.705 kW)

Caídas de tensión

- El cable de MT, deberá limitar las pérdidas de tensión a un valor menor del 2%.
- El cable de BT no deberá superar el 1,5 %
- No se permitirá la realización de empalmes tanto en BT como en MT.
- Todos los cables previamente a la puesta en marcha deben ser megados y pasarán los ensayos de rigidez dieléctrica de cubierta y aislamiento.

Puesta a tierra

Estará compuesta por una puesta a tierra en forma de anillo perimetral exterior enterrado alrededor del contenedor prefabricado, anillo perimetral interior superficial, línea de enlace y derivaciones, a la cual se conectarán las masas metálicas de los equipos.

18. INSTALACIÓN DE COMUNICACIÓN Y CONTROL

La instalación fotovoltaica se monitorizará, supervisará y gestionará en tiempo real mediante un sistema de comunicación y control, principalmente inversores y String Boxes.

El sistema esencialmente consistirá en un software instalado sobre un PC (servidor), instalado en la sala de control del parque (en el interior de la SET) y conectado a una red local o internet. El sistema podrá ser redundante en la sala de control como seguridad a una posible caída de la red.

La supervisión se podrá realizar tanto localmente desde el equipo servidor, así como desde PC local del cliente vía internet.

18.1. MONITORIZACIÓN

La monitorización del sistema de comunicación y control de la planta fotovoltaica, estará compuesta por los siguientes dispositivos y medios de transmisión:

- Analizadores de redes para monitorización de la energía generada por los Strings.
- Módulos de comunicación en los contadores de medida para monitorización de la energía producida y exportada a la red.
- Módulo de adquisición de datos (data logger) en los inversores.
- Scada.
- Comunicación seguidores (trackers).
- Instrumentación: Sensores de temperatura, radiación y ambientales (estación meteorológica), relés de protección transformadores de potencia, otros.
- Cableados de interconexión.

18.1.1. MONITORIZACIÓN STRINGS

Se instalará en cada cuadro de distribución QPPI un equipo analizador de redes que realice la medición de la tensión, corriente y energía generada en continua, por cada uno de las cinco líneas de llegada procedentes de los cuadros de String (String Box). Se monitorizará mediante cable RS-485 una de las dos cajas de conexión (STRING BOX) pertenecientes a un mismo seguidor.

Este sistema nos permitirá tener un control individualizado por cada serie, dándonos la oportunidad de una rápida intervención por avería o malfuncionamiento, así como un telecontrol a través del Scada con acceso puntual a los datos instantáneos totales o específicos de la instalación.

El equipo analizador dispondrá de un puerto de comunicación vía Ethernet RJ45. Este se conectará con el cuadro Q-SCADA mediante cable Ethernet UTP, mandando una señal de alarma si detecta una caída de corriente.

18.1.2. MONITORIZACIÓN CONTADOR DE ENERGÍA

La monitorización de la energía producida y exportada a la red vendrá dada por la suma de los dos contadores de energía eléctrica generada, y se realizará en el interior de la SET COLECTORA, siendo objeto de proyecto independiente y describiéndose con amplitud en el mismo.

18.1.3. MONITORIZACIÓN INVERSORES

Los inversores serán gestionados de forma remota mediante la instalación de una adecuada red de datos que facilite la recogida, transmisión, visualización, almacenamiento y retransmisión de la información registrada.

Para ello, cada uno de los inversores estará dotado de una tarjeta de adquisición de datos capaces de transmitir los valores de estado más importantes al Scada existente en cada CT.

- En el Scada se pondrán visualizar e interactuar con los inversores.
- El inversor dispondrá de un puerto de comunicación vía Ethernet RJ45.
- La comunicación entre el inversor y el Scada será mediante cable Ethernet UTP, recibiendo el Scada información individual de cada uno de los inversores de una misma CT.

18.1.4. SCADA

Se instalará un cuadro de Scada en cada uno de los CT para la monitorización de cada subcampo, el cual monitorizará toda la información recibida.

- Organizar los dispositivos en grupos.

- Supervisar los datos mediante pantallas gráficas.
- Supervisar en tiempo real las variables monitorizadas.
- Almacenar los datos de cada variable.
- Elabora informes automáticos a medida.
- Configurar alarmas según las necesidades.
- Configurar discriminadores horarios.
- Configurar a distintos usuarios.
- Supervisar la gestión de forma local mediante terminales situados en el centro de control de la SET, así como de forma remota, a distancia vía internet. Para ello, se necesitará un enlace de alta velocidad a internet, el cual será también usado para el sistema de seguridad.
- Gestionar y telecontrolar los inversores de cada anillo con una interface fácil e intuitiva. Los diferentes cuadros Q-Scada existentes en cada una de los CT estarán unidos entre sí mediante una red de fibra óptica, distribuida a lo largo del parque en varios anillos.

Cada línea de datos recogerá un máximo de inversores, llegando al Centro de control, sito en la SET, el número de líneas necesario para recoger todos los inversores.

En el centro de control se dispondrá de un sistema informático al que le llegarán los diferentes anillos de fibra óptica, de forma que pueda analizar la información recibida de toda la planta.

18.1.5. **COMUNICACIÓN SEGUIDORES (TRACKERS)**

Cada seguidor, contendrá un motor que tendrá la función de realizar el giro del eje con respecto al sol, de forma que obtengamos el máximo rendimiento de la instalación.

Para ello, cada seguidor llevará un módulo de control con PLC, el cual recibirá la programación astronómica de giro. También contará con backtracking (retroceso) y seguridad contra viento activa.

Las ordenes de giro serán enviadas desde el QSCADA mediante cable de comunicación vía RS485.

18.1.6. **INSTRUMENTACIÓN**

Se instalarán una serie de instrumentos repartidos a lo largo de la planta, los cuales estarán conectados al sistema de control, de forma que faciliten comunicación de los datos registrados al mismo para una correcta gestión del parque fotovoltaico.

Así se instalarán repartidas por el parque:

- Estaciones meteorológicas para medida de las condiciones ambientales, compuestas por:
 - Un anemómetro para media de la intensidad y dirección del viento.
 - Un piranómetro para medida de la energía solar.
 - Un sensor de temperatura para medida de la temperatura ambiente.
- Un cuadro de seguridad e intrusión, uno por CT.
- Cuadro remotas I/O para recepción señales relés de protección transformadores de potencia, central de incendios, dispositivo fallo de aislamiento y temperatura interior contenedor.

Cada uno de estos dispositivos dispondrá de conector de comunicación Ethernet RJ45.

La comunicación entre estos dispositivos y el Scada será mediante cable UTP.

18.1.7. **CABLEADOS DE INTERCONEXIÓN**

Se realizarán como mínimo los siguientes cableados de interconexión de señales entre equipos:

- Cableados de señal y mando entre cuadros de BT y la RTU/SCADA.
 - Cableados de señal y mando entre el cuadro de servicios auxiliares (QAUX) y la RTU/SCADA.
 - Cableados de señal y mando entre los inversores y la RTU/SCADA.
 - Cableados de señal y mando entre los inversores y los cuadros de String (C-SB).
- Para comunicar los diferentes equipos del parque entre sí, se utilizarán los siguientes tipos de cableado:
- Ethernet UTP.
 - Fibra óptica.
 - RS-485:

19. SISTEMAS DE SEGURIDAD Y ANTIINTRUSISMO

Debido a la importancia de los equipos de que constará la planta, así como por la seguridad de las personas, es necesario implantar un sistema de seguridad en la instalación.

Principalmente, el sistema de seguridad consistirá en:

- Una protección perimetral a lo largo de toda la valla de cerramiento mediante videovigilancia con cámaras de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV).
- Una protección en el interior de cada Centro de Transformación (CT) mediante detectores volumétricos para el interior y contactos magnéticos en las puertas de acceso.

El sistema de seguridad estará conectado a una Central Receptora de Alarma 24 horas 365 días, con el fin de poder atender cualquier incidente por intrusión, vandalismo o sabotaje. Dispondrá de alimentación de emergencia para poder funcionar al menos 72 horas en caso de fallo del suministro eléctrico.

El sistema de seguridad deberá ser instalado y mantenido por una empresa homologada de seguridad.

20. OBRA CIVIL**20.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ADECUACIÓN DEL TERRENO**

Como consecuencia de las obras de construcción de la planta fotovoltaico, será necesaria la realización de una serie de intervenciones de obra civil, debido principalmente a las tareas de:

- Movimiento de tierras en las CT's para excavación de fundaciones, zapatas, zanjas, y solera de los edificios prefabricados de inversores y transformadores.
- Movimiento de tierras para excavación de zanjas en la planta para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.
- Desbroce y preparación del terreno para que todas las superficies de la planta donde vayan colocadas las estructuras sean inferiores al 10%.
- Movimiento de tierras para habilitación de la zona de instalación de faenas.
- Movimiento de tierras para habilitación de la zona de almacenamiento general.
- Movimiento de tierras para habilitación de caminos internos de la planta.

Tierra vegetal (m ³)	Firme (m ³)	Desbroce (m ²)
3.218	6.437	32.184

20.1.2. HORMIGONADO DEL VIAL DE ACCESO DESDE LA CARRETERA A-2306

Al objeto de mejorar la tracción del camino de acceso desde la carretera A-2306 será necesario la adecuación del mismo mediante el aporte de hormigón en dos tramos puntuales, con una longitud total de 596 m y en una superficie de 2.486 m², aportando un volumen de hormigonado de 373 m³.

20.2. INVENTARIO AMBIENTAL

El objeto del inventario ambiental es la 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.

20.2.1. Clima

El proyecto se sitúa dentro del Dominio Climático Mediterráneo Continental Seco, que presenta un régimen de humedad seco, en el que la escasez de las precipitaciones de la Depresión del Ebro está bastante acentuada, de tipo torrencial y con un marcado carácter estacional. Los días de verano suelen ser muy despejados mientras que en invierno las nieblas son muy frecuentes.

Según la clasificación de *Papadakis*, se clasifica el clima del ámbito de estudio como Mediterráneo templado, con un régimen de térmico templado cálido (TE) y un régimen de humedad seco/estepario (Me/St), con una Evotranspiración Potencial (ETP) inferior a 0,20 mm y con una primavera no seca.

Se aprecia en la zona de estudio un clima semiárido, con temperatura y precipitación media anual de 12-13°C y 400-450 mm, respectivamente, y una fuerte oscilación térmica anual de 20°C. La zona también se caracteriza por frecuentes nieblas en invierno, una elevada insolación y la presencia del "cierzo", viento noroeste de acusada acción desecante.

20.2.2. Geología y geomorfología

Las hojas de la zona de estudio están situadas en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica y forma parte de las provincias de Teruel y Zaragoza.

En cuando a la zona ocupada por el proyecto, los materiales presentes son:

466 MOYUELA:

- Limos y arcillas – Cuaternario indiferenciado: rellenando las superficies estructurales planas se ha cartografiado un cuaternario que recubre materiales jurásicos en los parajes de El Campillo de Moneva, Ragudin y La Masada. La litología es sobre todo limo-arcillosa y arcillas rojas de decalcificación que en la mayoría de los casos corresponden a suelos bien desarrollados sobre las formaciones infrayacentes.
- Formación Huesa – pizarras negras y areniscas – Frasnense temprano: se trata de pizarras negras, que alternan con areniscas más o menos cuarcíticas en bancos delgados. En esta formación se producen cambios de facies "hercínica" a "rhenana", sin que esta se desarrolle plenamente. Los aportes arenosos son importantes y parecen obedecer a una subsidencia rítmica y rápida.

467 MUNIESA:

- Arcillas, areniscas, conglomerados y pasadas de calizas lacustres – Mioceno: en la zona oeste de la hoja, en general, se compone de una potente serie detrítica de tonos pardo-rojizos en la que alternan conglomerados de cemento arcillo-arenosos, o con elementos de calizas en su mayor proporción, arcillas y arenas que a veces poseen un cemento calcáreo. En la zona noroeste, junto al pantano de Moneva, aparece sobre unos conglomerados potentes de cemento arcillo-arenoso, alternante con limos, una secuencia lacustre de calizas arcillosas a veces arenosas con interbancos de margas blanco-verdosas.

La geomorfología predominante en la zona de estudio se corresponde con depósitos mixtos aluvial-coluvial, rodeado de zonas sin fenómenos destacables. El proyecto principalmente se situará sobre espacios mixtos aluviales-coluviales producto del transporte y depósitos de detritos por medio de la acción del agua. En la imagen a continuación se muestra la distribución de la geomorfología en el entorno del proyecto.

20.2.3. Edafología

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

ORDEN	SUBORDEN	GRUPO	ASOCIACIÓN	INCLUSIÓN
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	Salorthid
Inceptisol	Ochrept	Xerochrept	Xerorthent	Haploxeralf

20.2.4. Hidrología

La zona de estudio se encuentra enmarcada dentro de los dominios de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), en la Cuenca Hidrográfica del Ebro y en concreto en el sistema Aguasvivas.

Cabe destacar en el ámbito de estudio la presencia del "Canal de Moneva" que discurre

paralelo al río Aguasvivas y que se sitúa colindante con la planta en su parte suroeste. Este canal se considera el alimentador directo del “Embalse de Moneva” que sirve para dar suministro al municipio homónimo y a otros municipios como Samper de Salz, Almonacid de la Cuba, Belchite, Vinaceite,...

La zona de estudio se ubica dentro de la masa de agua subterránea 09.91 *Cubeta de Oliete*, que comprende la depresión de Oliete, situada al NE del umbral paleozoico de Montalbán y al SO de la Sierra de Arcos, en la parte septentrional de la provincia de Teruel. Cuenta con una extensión superficial de 1.215 km².

A 6 km al noroeste de la zona de implantación de la PFV Los Gigantes se sitúa la unidad hidrogeológica 064 *Campo de Belchite*.

20.2.5. Vegetación actual

A partir de la información bibliográfica analizada, el mapa forestal de Aragón (1:25.000) y mediante su contraste con los trabajos de campo realizados, se caracteriza la vegetación actual y real que ocupa el entorno más inmediato del proyecto, agrupándola en unidades de vegetación homogénea.

CULTIVOS AGRÍCOLAS DE SECANO

Son aquellas superficies ocupadas por cultivos tradicionales de secano, en su mayoría monocultivos de cebada (*Hordeum vulgare*) y trigo (*Triticum sp.*) intercalado con superficies en barbecho.

Ocupan las zonas óptimas para su rentabilidad en general las zonas planas y los fondos de valle, a excepción de aquellas áreas con elevada pendiente o pedregosidad superficial, eriales y cerros aislados, siendo el paisaje característico y predominante en todo el ámbito del proyecto. Es la unidad de vegetación con mayor afección global.

Es una unidad con limitada biodiversidad al tratarse de monocultivos, solamente en los márgenes de los cultivos y caminos existentes podemos encontrar especies herbáceas anuales o de matorral oportunista con un bajo estado de conservación.

PASTIZAL-MATORRAL

Dentro de esta unidad se engloban las unidades de matorral abierto de bajo porte sobre suelos yesíferos donde aparecen de forma asidua en porcentajes variables de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), y lastón (*Brachypodium retusum* y *B. phoenicoides*) en el estrato herbáceo. Como especies acompañantes encontramos una buena diversidad vegetal con genista (*Genista scorpius*), o coscoja (*Quercus coccifera*).

La afección sobre esta unidad va a ser muy limitada y reducida una pequeña parte de la línea de evacuación y algún punto de la poligonal de presencia de esta unidad entre la de campos de cultivo.

PINAR DE PLANTACIÓN

Son bosques mediterráneos de pino carrasco repoblados (*Pinus halepensis*) con un porte variable por encima de los 5 m como norma general. El estado de conservación es muy bueno, encontrándose árboles de importante porte, con una cobertura vegetal por encima del 75%.

La afección a esta unidad de vegetación no se considera sustancial dado que el trazado de la LSMT se ha diseñado siguiendo el camino ya existente.

A modo resumen se presenta una tabla con la cuantificación de la superficie vegetal ocupada de cada una de las unidades afectadas separadas por las diferentes zonas del proyecto incluyendo las diferentes zonas del vallado de la planta fotovoltaica y la LSMT:

ZONA / SUPERFICIE (HA)	VALLADO	LSMT	TOTAL
Cultivos de secano	48,56	0,12	46,63
Vegetación herbácea/matorral	0,35	0,35	0,70
Pinar de plantación	-	0,14	0,14
Ocupación total	48,91	0,61	49,52

20.2.6. Hábitats de Interés Comunitario y flora protegida

El ámbito de proyecto no afecta a la delimitación de ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC), los HIC más cercanos al área de estudio son:

- **HIC 92A0** Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- **HIC 8211** Pendientes rocosas calizas con vegetación casmofítica de *Asplenion petrarchae*.
- **HIC 5210** Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

Según las consultas sobre la información previa facilitada por la Sección de Estudios y Cartografía del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (en forma de cuadrículas de presencia de 1x1 km), dentro del ámbito del proyecto no existe presencia de especies protegidas de flora.

20.2.7. Fauna

A continuación se reflejan los resultados del análisis de las especies de aves y quirópteros presentes en la zona de proyecto, realizado a través de la elaboración de un inventario atendiendo a la información extraída del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad del Ministerio de Transición Ecológica para la cuadrícula UTM 10X10 km en la que se ubica el proyecto (30TXL75 y 30TXL85).

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

El ámbito de actuaciones se encuentra dentro del 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*.

PECES				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Barbus graellsii</i>	Barbo de Graells	-	-	LC
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	-	LAESRPE	VU

ANFIBIOS				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LESRPE	VU	NT
<i>Epidalea (=Bufo) calamita</i>	Sapo corredor	LESRPE	-	LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LESRPE	-	NT
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado	LESRPE	-	LC
<i>Rana perezi</i>	Rana común	-	-	LC

REPTILES				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja	LESRPE	-	LC
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LESRPE	-	NT
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	LESRPE	-	LC
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada	LESRPE		LC
<i>Timon Lepidus (=Lacerta lepida)</i>	Lagarto ocelado	LESRPE	-	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	LAESRPE	LC
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LESRPE	VU	VU
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LESRPE	-	LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	LESRPE	-	LC
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LESRPE	-	LC
<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LESRPE	-	LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	LESRPE	-	LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	LESRPE	-	LC

MAMÍFEROS				
Especie	Nombre común	Catálogo Nacional	Catálogo Aragón	Libro rojo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	LC
<i>Lutra lutra</i>	Nutria paleártica	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	LAESRPE	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	LAESRPE	LC
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino	-	-	LC
<i>Microtus duodecimcostatu</i>	Topillo mediterráneo	-	-	LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	-	VU
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo	-	-	LC

AVES				
Especie	Nombre común	CEEA	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	-	LC
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LESRPE	-	LC
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	LESRPE	-	NT
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESRPE	-	LC
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LESRPE	LAESRPE	VU
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	VU
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	-	-	LC
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LESRPE	-	LC
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	LESRPE	-	LC
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	-	VU
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESRPE	-	NT
<i>Aquila fasciata (=Hieraaetus fasciatus)</i>	Águila azor-perdicera	VU	PE	VU
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESRPE	-	LC
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LESRPE	LAESRPE	NT
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESRPE	-	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla bueyera	LESRPE	-	LC

AVES				
Especie	Nombre común	CEEA	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	LESRPE	-	NT
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	LESRPE	-	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESRPE	-	LC
<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	Terrera marismeña	-	-	NT
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	LAESRPE	LC
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	LAESRPE	LC
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	LESRPE	-	LC
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	LESRPE	-	LC
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	VU	PE	EN
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	LESRPE	-	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	LESRPE	-	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	LAESRPE	EN
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	LESRPE	-	LC
<i>Columba domestica</i>	Paloma doméstica	-	-	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	LC
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	LC
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	LC
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-	LAESRPE	LC
<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	-	LC
<i>Corvus frugilegus</i>	Graja	-	LAESRPE	EN
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	-	-	EN
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	EN
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	LESRPE	-	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	-	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	LAESRPE	LC
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	LESRPE	-	LC
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	LESRPE	-	NT
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LESRPE	-	LC
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	LESRPE	-	EN
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	LESRPE	-	EN
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESRPE	-	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESRPE	-	LC
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LESRPE	-	LC
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LESRPE	-	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	-	VU
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real	-	-	NT
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	LESRPE	-	EN
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común	LESRPE	-	LC
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LESRPE	-	LC
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	LESRPE	-	NT
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	LESRPE	-	LC
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	-	LC
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	LESRPE	-	NT
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-	LC

AVES				
Especie	Nombre común	CEEA	Catálogo Aragón	Libro Rojo
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	VU	VU/EN*
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	LESRPE	-	NT
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LESRPE	-	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	-	NT
<i>Oríolus oríolus</i>	Oropéndola	LESRPE	-	LC
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	LESRPE	-	VU
<i>Parus (=Periparus) ater</i>	Carbonero garrapinos	LESRPE	-	LC
<i>Parus (=Cyanistes) caeruleus</i>	Herrerillo común	LESRPE	-	LC
<i>Parus major</i>	Carbonero común	LESRPE	-	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	LC
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NT
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	LESRPE	-	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LESRPE	-	LC
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LESRPE	-	LC
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	LC
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LESRPE	-	LC
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	VU	NT
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común	LESRPE	-	LC
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LESRPE	LAESRPE	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	VU
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	LC
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	LESRPE	-	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESRPE	-	EN
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	VU	PE	EN
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LESRPE	-	-/LC
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	LESRPE	-	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	LC
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	LESRPE	-	NT
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESRPE	-	LC

20.2.8. Conclusiones del Estudio de avifauna

La Planta Fotovoltaica se desarrollará mayoritariamente dentro de un hábitat estepario, caracterizado por la existencia de áreas de cultivo de secano con algunas zonas de matorral y barbecho arado intercaladas, todas ellas adecuadas para la proliferación de aves esteparias. La línea de evacuación, sin embargo, ocupará tanto hábitats esteparios como terrenos más alejados de sus características óptimas (el último tramo del trazado).

Como especies características de ambientes esteparios destacan las poblaciones reproductoras de calandria común (*Melanocorypha calandra*) y alondra común (*Alauda arvensis*), muy numerosas y residentes todo el año; bisbita campestre (*Anthus campestris*) y terrera común (*Calandrella brachydactyla*), estivales, reproductores escasos e incluido en

el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; cernícalo primilla (*Falco naumanni*) con poblaciones reproductoras y de concentración postnupcial, incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) con poblaciones reproductoras cercanas en la campaña de estudio e incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), catalogado como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas, la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas y la ganga ibérica (*Pterocles alchata*) catalogada como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas.

Otras especies destacadas presentes en el área de estudio son el alimoche común (*Neophron percnopterus*) catalogado como Vulnerable en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas, el milano real (*Milvus milvus*) catalogado como En Peligro de Extinción en el Catálogo Nacional de Especies Protegidas, la chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhocorax*) incluido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

Por otra parte, destacar los individuos producidos en mayo, agosto y septiembre de águila real (*Aquila chrysaetos*) en la zona norte y noroeste de la poligonal.

Como principal impacto residual sobre la fauna, se identifica pérdida de hábitat para especies pobladoras del medio estepario, y que puede cifrarse en unas 139 ha que corresponden a la superficie vallada de la planta. Esta afección se producirá en mayor medida sobre las especies de aves esteparias anteriores, identificadas como reproductoras seguras o posibles.

El estudio de quirópteros en la zona de implantación del proyecto indica la presencia de al menos 12 especies diferentes en el área, de las cuales las más abundantes son las pertenecientes al género *Pipistrellus/Miniopterus*.

20.2.9. Usos del suelo

Los datos de ocupación del suelo en el ámbito de estudio están obtenidos del proyecto europeo "PROYECTO CORINE LAND COVER (CLC)", gestionado por la Agencia Europea de Medioambiente (AEMA) y dirigido en España por el Instituto Geográfico Nacional.

Este proyecto nos suministra un mapa europeo de cobertura del suelo actualizado y la información recogida está fundamentada en una nomenclatura de ocupación del suelo única a nivel europeo y una metodología de producción claramente definida.

Las coberturas del suelo en el ámbito de estudio, tanto el área ocupado por la PFV Los Gigantes como el área presente en torno a 5 km del proyecto, se muestran en la siguiente tabla:

TIPO COBERTURA DE SUELO	TOTAL POLIGONAL (HA)	TOTAL ÁREA 5 KM (HA)	% RESPECTO ÁREA 5 KM
Tierras de labor en secano	139,261	50.906,91	0,27%
Terrenos regados permanentemente	-	86,19	-
Praderas	-	25,18	-
Mosaico de cultivos	-	85,80	-
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural	-	2.192,06	-
Bosques de coníferas	-	529,25	-
Pastizales naturales	-	98,82	-
Vegetación esclerófila	-	22.116,49	-
Matorral boscoso de transición	-	130,80	-
Tejido urbano discontinuo	-	33,71	-
TOTAL	139,261	76.074,41	0,18%

20.2.10. Población

El proyecto sobre el que se realiza el presente Estudio de Impacto Ambiental se ubica dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, en el término municipal de Blesa, provincia de Teruel.

Según los censos poblacionales el Instituto Nacional de Estadística proporciona los siguientes datos, a fecha de 1 de enero de 2022:

Municipio	Población
Blesa	88 hab
Moneva	115 hab

Blesa

En el municipio de Blesa, la evolución de la población en las últimas dos décadas ha sido marcadamente decreciente, con una tendencia negativa, habiendo perdido un total de 71 habitantes desde el año 2000.

En 1991 la población de Blesa era de 165 personas, diez años más tarde, en 2001 era de 139 y en 2022, último año para el que hay datos oficiales, el número descendía a 88 habitantes.

La pirámide de población es de tipo invertido destacando la franja de edad entre 50 a los 69 años como el cohorte más destacado, con un predominio marcado del sexo masculino frente al femenino.

Según los principales indicadores demográficos la población de más de 65 es superior a la de Aragón, así como la edad media es también superior. Estos datos unidos a los de los índices de natalidad y de mortalidad muy similares implican un envejecimiento y descenso de la población bastante superior al nivel autonómico.

Moneva

En Moneva, la evolución de la población en la última década tiene una tendencia irregular, con un descenso marcado en sus números en la primera década, seguido de un crecimiento en el año 2008 y un posterior decaimiento en los siguientes años.

En el año 1991 la población de Moneva era de 110 personas, diez años más tarde, en 2001 era de 160 y en 2022, último año para el que hay datos oficiales, el número de personas que vivían en el municipio se situó en 115 habitantes. Es decir, en los últimos veinte años se ha producido un decremento de población de 30 habitantes.

La pirámide de población es de tipo invertido, la típica pagoda de los países desarrollados. Destaca la franja de edad entre 55 a los 74 años como el cohorte con mayor número de habitantes.

Se observa un mayor predominio de la población masculina, sobre todo en las franjas de media edad, produciéndose un aumento del sexo femenino a partir de los 90 años.

Según los principales indicadores demográficos la población de más de 65 es muy superior a la de Aragón, así como la edad media. Sin embargo, los índices de natalidad y de mortalidad implican un freno al descenso de la mortalidad, acompañado de un aumento de la natalidad.

20.2.11. Paisaje

El valor de la calidad final de las Unidades de Paisaje relativa a las comarcas, atendiendo a los datos del Atlas del Paisaje, del ámbito de implantación del proyecto es baja.

Los valores de fragilidad en las Unidades de Paisaje de la zona de estudio son bajos/muy bajos, teniendo algunas de estas unidades los valores más bajos de toda la comarca, indicando la idoneidad de la instalación del proyecto.

La aptitud paisajística depende del territorio y de la actividad para la que se quiere evaluar. El valor de aptitud genérica obtenido, como resultado general, se considera alta para la zona de la poligonal.

La cuenca visual resultante de la planta fotovoltaica tiene un tamaño muy contenido, con una compacidad alta que se limita al entorno más próximo. En esta zona próxima a la poligonal el nivel de fragmentación es bajo en su mayor parte, no existiendo huecos. En el resto del ámbito analizado (10 km), destaca la elevada presencia de grandes superficies desde las que no será visible la planta, debido principalmente a la baja altura de los módulos y la orografía de la zona. Se ha estimado que el área visible de la planta fotovoltaica es de 1.769 ha, lo que supone aproximadamente un 4,8% del buffer considerado de 10 km alrededor de la poligonal.

En el ANEXO IV ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA se desarrolla en profundidad la visibilidad del proyecto, así como la descripción de las diferentes unidades de paisaje y valoración de las cuencas visuales individualizadas de cada una de las zonas del proyecto.

20.2.12. Espacios protegidos

El área de actuación no está incluida en ningún Espacio Natural Protegido (Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos). Los más cercanos son la "Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta" a 54 km al suroeste del ámbito del proyecto y el "Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos", situado a unos 48 km al sureste del ámbito del proyecto.

Tampoco afecta a zonas sometidas a Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (Zonas PORN). Las más cercanas son el PORN 108 "Zona de Especial Protección para las Aves de la Laguna de Gallocanta" a unos 51 km al suroeste, el PORN 104 "Sotos y Galachos del Ebro (tramo Escatrón-Zaragoza)" a unos 42 km al noreste y el PORN 111 "Complejo Lagunar de las Saladas de Chiprana" a unos 57 km al noreste.

El proyecto no afecta a ningún Espacio Protegido de la Red Natura 2000. No se afectan a Zonas Especial de Protección para las Aves (ZEPA). Las más cercanas son la ZEPA ES0000303 "Desfiladeros del Río Martín" a unos 11 km al este y la ZEPA ES0000300 "Río Huerva y Las Planas" a unos 23 km al noroeste. Tampoco se producen afecciones a ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC). Los más próximos son el LIC ES2420110 "Alto Huerva" a 17 km al oeste y el LIC/ZEC ES2420113 "Parque Cultural del Río Martín", a unos 10 km al sureste.

En el ámbito de estudio no aparece ninguna de las figuras de protección internacional. Las más cercanas son los humedales incluidos dentro de la Red RAMSAR "Laguna de Gallocanta" a unos 52 km al suroeste y "Salada de Chiprana" a unos 58 km al noreste del ámbito de estudio.

El proyecto no afecta a Humedales incluidos en el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.

El proyecto no afecta a ningún Lugar de Interés Geológico de los designados en 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, siendo los más cercanos el ES24G093 "Depósitos lacustres de tormenta del río Moyuela" a unos 5 km al norte del ámbito del proyecto y ES24G113 "Sima de Val de Otón" a unos 11 km al suroeste.

20.2.13. Ámbitos de protección y Áreas críticas de especies

La poligonal de Los Gigantes se encuentra dentro del Ámbito de protección del cangrejo de río ibérico (*Austropotamobius pallipes*). Se regula según el 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 poligonal de la planta linda con un área de potencial aplicación del plan de conservación de aves esteparias cuya cartografía ha sido remitida tras la solicitud de información realizada a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón. Estas áreas forman parte del futuro Plan, el cual todavía está en fase de borrador para un futuro plan de conservación y recuperación de la avifauna esteparia.

Parte de la línea de evacuación de media tensión se encuentra dentro del Área crítica de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). Regulada según la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón y se aprueba su Plan de conservación del Hábitat.

OTROS ESPACIOS

El ámbito de estudio no se encuentra dentro de ninguna de estas áreas (IBA), la más próxima es IBA Nº435 "Muelas y Llanuras de Muniesa – Loscos - Anadón", situado a unos 1,5 km al oeste, con continuación de este espacio tanto al sur como al sureste de la poligonal. Este espacio acoge una población residente de alondra ricotí (*Chersophilus duponti*).

20.2.14. Patrimonio cultural

Según la información disponible del Gobierno de Aragón no se afecta directamente a ninguno de los Bienes de Interés Cultural (BIC) o yacimientos paleontológicos catalogados. Los más cercanos son aquellos situados dentro de los núcleos urbanos de los municipios sin ningún tipo de afección sobre los mismos.

Para este estudio de impacto ambiental se van a realizar prospecciones arqueológicas y paleontológicas (cuyos resultados serán incluidos dentro del Anexo II). Consultando las cartas arqueológicas y paleontológicas de los municipios próximos al ámbito de estudio se observa la presencia de varios elementos patrimoniales, los más cercanos son los yacimientos denominados "Campillo de Moneva", "Sanched", "El Charco" y "Hornachas".

20.2.15. Planteamiento urbanístico

Según el visor consultado: visor SIUA (Sistema de Información Urbanística de Aragón) el municipio de Blesa no tiene figura de planeamiento urbanístico aprobado, por lo que está sujeto a las Normas Subsidiarias de carácter provincial de Teruel.

La clasificación de suelo sobre la que se ubica el proyecto son de tipo Suelo No Urbanizable de Régimen Genérico (SNU-G). Lo constituirán los suelos no urbanizables sometidos al régimen general establecido en la Ley del Suelo y en las Normas provinciales.

20.3. EFECTOS SINÉRGICOS

El presente apartado de la memoria se desarrolla de forma completa en el Anexo VI Estudio de Efectos Sinérgicos, presentándose aquí un resumen con los aspectos más significativos y concluyentes.

Efectos sobre la atmósfera y el cambio climático

El efecto acumulativo beneficioso sobre la calidad del aire se entiende al suponerse aditiva la reducción de emisiones de los nuevos proyectos (que se sumarán al resto de infraestructuras generadoras de energías renovables existentes y proyectadas en la zona) y no esperar la generación de gases de efecto invernadero mediante otras fuentes que la llegue a contrarrestar.

Este efecto no contará con unos beneficios sinérgicos claros a priori, pero la mejora de la calidad atmosférica entrará en un juego de sinergias entre el cambio climático.

Efectos sobre el medio físico

Se han detectado sinergias con los proyectos previstos y existentes que pueden venir como consecuencia de:

- Contaminación del suelo o las aguas: la contribución de la planta fotovoltaica al citado efecto puede calificarse como BAJA, mientras que la afección conjunta puede valorarse como COMPATIBLE, siempre y cuando se contemplen una serie de medidas de para evitar la contaminación (incluidas entre las medidas protectoras del proyecto especificadas en apartados posteriores).

- Afecciones sobre la geología y la geomorfología: se valora el efecto sinérgico conjunto como MUY BAJA. La afección del conjunto de proyectos puede valorarse como COMPATIBLE, siempre y cuando se contemplen una serie de medidas para evitar las afecciones a la geomorfología, especificadas en apartados posteriores.

Efectos sobre el medio natural

Aquí desgranamos la sinergia con los proyectos previstos en la zona sobre el medio natural como consecuencia de:

- Afecciones a la vegetación: la práctica totalidad de la PFV Los Gigantes se situarán sobre terreno agrícola, por lo que la contribución del proyecto a la afección sinérgica sobre la vegetación natural en la zona de estudio será MUY BAJA. La eliminación de la cubierta vegetal tendrá un efecto sinérgico en todo caso COMPATIBLE, ya que todos los proyectos energéticos llevan a cabo una serie de medidas preventivas y mitigadoras concretas en sus Estudios de Impacto. Se deberá tener en cuenta que a la suma de la superficie afectada por los parques fotovoltaicos proyectados habrá que añadir la pérdida de la capacidad de recuperación del conjunto de la zona de estudio por pérdida de vegetación capaz de reproducirse.
- En cuanto a los Hábitat de Interés Comunitario (HIC) afectados por los proyectos energéticos presentes en el ámbito de 10 km se considera una contribución del presente proyecto como MUY BAJA, al no afectar este a HIC catalogados.

La valoración conjunta para el conjunto de los proyectos renovables se considerará en todo caso COMPATIBLE, al no existir afección teórica directa sobre estos Hábitats, únicamente se afectará a un 0,6% de los HIC presentes.

- Afecciones a la fauna: la contribución de las infraestructuras proyectadas se valora como MEDIA sobre la fauna. La contribución del proyecto Los Gigantes se estima BAJA, debido a su menor magnitud y no afección directa a estos espacios. En todo caso el efecto sinérgico sobre la fauna del conjunto de proyectos renovables existentes en el ámbito analizado se considera MODERADO.
- Afecciones Espacios protegidos: Ninguno de los proyectos evaluados, incluida la PFV Los Gigantes, afecta directamente a Espacios protegidos, exceptuando el ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) presente en gran parte del ámbito de estudio, por lo que su contribución sobre el efecto sinérgico conjunto será BAJA.

Del mismo modo que las afecciones conjuntas sobre la vegetación y la fauna, se considera la afección sobre los Espacios protegidos por la totalidad de infraestructuras existentes y futuras valorándolas como COMPATIBLE, al considerarse la misma a través de los valores florísticos y faunísticos que pretenden preservar y no requerir medidas protectoras o correctoras intensivas.

Efectos sobre el medio perceptual-paisajístico

El conjunto de los proyectos renovables existentes en el ámbito estudiado de 10 km ocupa una superficie de 8.897 hectáreas, de las cuales 184,58 ha corresponderán a plantas fotovoltaicas. La PFV Los Gigantes, de manera independiente, ocupará un total de 139,2 hectáreas, y será visible desde el 5% del área, lo que suponen 1.760 ha visibles en el ámbito analizado de 10 kilómetros, su contribución se considerará en todo caso como BAJA.

Efectos sobre el medio socioeconómico

Desde el punto de vista de la sinergia, las principales influencias de la implantación de parques fotovoltaicos 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.

La contribución que el conjunto de los 14 proyectos renovables existentes o proyectados del ámbito de estudio se estima como ALTA sobre el medio socioeconómico.

El proyecto que nos ocupa prevé implantar 18.705 MW de potencia instalada, y su aportación

sobre el efecto sinérgico se valora como MEDIA. En todo caso el impacto sinérgico del conjunto de los proyectos se ha valorado como BENEFICIOSO.

20.4. VALORACIÓN DE IMPACTOS

20.4.1. 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 41 impactos compatibles. Entre los más destacables por su magnitud cercana a la de impactos moderados y la importancia del medio destacan los referentes al suelo, vegetación, fauna, paisaje y los usos del suelo en fase de obras por el cambio de uso agrícola de una superficie importante de terreno.

20.4.2. 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 5 impactos moderados.

20.4.3. 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 han detectado impactos severos.

20.4.4. 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.

20.4.5. Impactos beneficiosos

Se han detectado un total de 6 impactos positivos, de carácter beneficioso, sobre la economía-población y la calidad del aire.

20.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

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.

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 en el apartado 8 del presente documento, las propuestas para mitigar los impactos negativos detectados de la instalación y que se representan en el siguiente esquema:

20.6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es un procedimiento integrado en el conjunto de la



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

270 de/of 275

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.

Los objetivos del PVA son los siguientes:

- Comprobar que las medidas protectoras, correctoras, así como compensatorias derivadas del estudio de impacto ambiental se han desarrollado según lo previsto.
- Verificar que las medidas tomadas son realmente eficaces y en qué grado. En caso negativo estas deberán rediseñarse.
- Determinar impactos no previstos y proponer medidas adecuadas para contrarrestar los perjuicios ambientales.
- Proporcionar información de aspectos medioambientales a los organismos y administraciones públicas.

Se llevará a cabo las correspondientes medidas para cada una de las fases del proyecto, detallándolas en el Plan de Vigilancia Ambiental y que se desarrolla en el apartado 9 del presente documento.

El presente Plan de Vigilancia Ambiental tendrá vigencia a lo largo del período de obras y se extenderá durante la fase de funcionamiento el tiempo que determine el Órgano Ambiental en la Declaración de Impacto Ambiental y en todo caso, durante un período en ningún caso inferior a 5 años.

21. CONCLUSIONES

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha redactado teniendo en cuenta lo establecido en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón como normativa autonómica y en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, como normativa estatal.

Una vez finalizado el Estudio de Impacto Ambiental se ha observado que las mayores afecciones producidas por la instalación se producirán durante la fase de explotación y se centrarán sobre el medio perceptual y sobre la fauna, en concreto avifauna y quirópteros.

Como efectos atenuantes de estos impacto encontramos el alto grado de antropización del paisaje, existiendo parques eólicos, infraestructuras lineales de transporte (carreteras, vía de ferrocarril, línea de alta velocidad), líneas eléctricas de distribución y plantas fotovoltaicas en el entorno próximo. Como conclusión, su contribución al efecto acumulativo en este sentido será moderado.

En cuanto a la afección sobre la vegetación natural del entorno se estima muy puntual, sobre el matorral presente en los lindes de los campos de cultivo, sin estar asociados a ningún Hábitat de Interés Comunitario. Se considera la Unidad de paisaje más afectado las tierras de labor en secano.

Por otro lado, los datos del Estudio de Avifauna muestran que la Planta Fotovoltaica se desarrollará mayoritariamente dentro de un hábitat estepario, caracterizado por la existencia de áreas de cultivo de secano con algunas zonas de matorral y barbecho arado intercaladas, todas ellas adecuadas para la proliferación de aves esteparias. La línea de evacuación, sin embargo, ocupará tanto hábitats esteparios como terrenos más alejados de sus características óptimas (el último tramo del trazado).

Como especies características de ambientes esteparios destacan las poblaciones reproductoras de calandria común (*Melanocorypha calandra*), alondra común (*Alauda arvensis*), bisbita campestre (*Anthus campestris*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*). Así como otras especies, entre las que destaca: alimoche común (*Neophron percnopterus*), milano real (*Milvus milvus*) y chova piquirroja (*Pyrhacorax pyrrhocorax*).

El estudio de quirópteros en la zona de implantación del proyecto indica la presencia de al menos 12 especies diferentes en el área, de las cuales las más abundantes son las pertenecientes al género *Pipistrellus/Miniopterus*.

Teniendo en cuenta todo ello, se prevén medidas preventivas y correctoras, como el condicionamiento de las obras fuera del período reproductivo de las especies y otras desarrolladas en el apartado 12.3.4. del presente Estudio de Impacto y que serán consensuadas con el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón.

Asimismo, se considera el soterramiento de la línea como un aspecto positivo a tener en cuenta, al verse mitigado de esta forma el principal efecto de las líneas aéreas, la colisión y electrocución de la avifauna, regulado por el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. Por otra parte, se incluirán las medidas encaminadas a minimizar las posibles afecciones durante el soterramiento en la fase de obras.

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) de duración a determinar por el Órgano ambiental y de duración no inferior a cinco años, durante la fase de explotación, evaluará las afecciones reales de la infraestructura sobre las aves y quirópteros, así como otros elementos del medio que puedan verse afectados y adoptará las medidas correctoras oportunas en caso de que se detecten afecciones no previstas en el presente Estudio de Impacto.



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

272 de/of 275

En cuanto a los efectos positivos encontrados, la construcción del presente proyecto contribuye a la apuesta generalizada del incremento del uso de energías limpias y provenientes de fuentes renovables, y en concreto sobre los objetivos del PNIEC 2021-2030.

Destaca además el impacto beneficio del Proyecto sobre la socioeconomía y población de la zona, a través del uso de los servicios cercanos, hostelería, comercio, restauración, transporte, alquileres, etc. por parte del personal de obra y mantenimiento; así como los aportes económicos en concepto de licencias de actividad e impuestos a los ayuntamientos.

Como conclusión al presente Estudio de Impacto Ambiental, el equipo redactor del mismo encuentra que el Proyecto de construcción de la **planta fotovoltaica Los Gigantes** será, en todo caso **compatible con los valores medioambientales analizados** en el ámbito del 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.

22. BIBLIOGRAFÍA

- ALBERA MEDIO AMBIENTE. 2012. Normas Urbanísticas Municipales de Gurrea de Gállego. PROMOTOR: Ayuntamiento de Gurrea de Gállego. INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.
- 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., LAÍN, 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
- ESCUDERO ALCÁNTARA A. & al. 2008. Guía básica para la interpretación de los hábitats de interés comunitario en Aragón. Junta de Aragón. Consejería de Medio Ambiente. Valladolid. 432 pág.
- FERRER BAENA, MIGUEL. Aves y tendidos eléctricos del conflicto a la solución. 2012 ENDESA S.A. y Fundación MIGRES.
- 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. 2002. 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.
- HERRERA CALVO, P.M., 2010. Diagnóstico Ambiental de la Provincia de Huesca. Diputación de Huesca (Medio Ambiente).
- HIDALGO, R. 2005. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General para la Biodiversidad.
- FERNANDEZ-GONZALEZ Federico, MOLINA Andrés & LOIDILOS Javier. Acta Botánica Malacitana, 15: 311-322. TARAYALES DE LA DEPRESION DEL EBRO
- J. T. Alcalde, D. Trujillo, A. Artácoz & P. T. Agirre-Mendi. Graellsia, 64(1): 3-16 (2008). DISTRIBUCIÓN Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS QUIRÓPTEROS EN ARAGÓN.
- 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).
- 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.
- JUBETE, F. (ed.). 2005. Anuario Ornitológico de Huesca. Volumen 0 (1998-2001). Asociación de Naturalistas Palentinos. Huesca.
- 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.
- NAFRÍA GARCÍA, D.A. & al. 2013. Atlas Agroclimático de Aragón. Junta de Aragón Instituto Tecnológico Agrario de Aragón, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Agencia Estatal de Meteorología.
- ORIA DE RUEDA, J.A. 2008. Guía de árboles y arbustos de Aragón. Cálamo.
- 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.

- GIL, J.A. 2009. Evaluación de riesgos de colisión y electrocución de los tendidos eléctricos de las ZEPAs del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Aragón: Pirineos, 164: 165 a 172
- 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.
- UE. 2003. Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea. Dirección General de Medio Ambiente, Naturaleza y Diversidad, UE.

Recursos web

- <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>
- <https://www.aragon.es/-/evaluacion-ambiental>
- www.anthos.es
- <http://www.birdlife.org>
- <https://seo.org/>
- www.chebro.es
- <https://servicio.mapa.gob.es/pphh/>
- <https://idearagon.aragon.es/SIUa/>
- http://edafologia.ugr.es/evaluacion/reservas/1026_Padull.htm#LinkTarget_818
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/PVGIS/tools/monthly-radiation>
- <https://es.climate-data.org/>
- www.aragon.es/iaest
- www.idee.es
- <https://idearagon.aragon.es/visor/>
- <https://opendata.aragon.es/datos/catalogo/busqueda/>
- <https://www.aragon.es/temas/medio-ambiente>
- www.igme.es
- www.ine.es
- www.magrama.es
- <http://www.sipca.es/>
- <https://idearagon.aragon.es/SIUa/visor>



EGP CODE

GRE.EEC.K.26.ES.P.19318.00.036.00

PAGE

275 de/of 275

23. EQUIPO REDACTOR

El presente documento ha sido elaborado por el equipo multidisciplinar del Departamento de Medio Ambiente de la Ingeniería de Proyectos SATEL, integrado por los siguientes miembros:

Nombre: Miguel Montañés Navascués D.N.I.: 29.096.441-S Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica por la Universidad de León.	
Nombre: Óscar Pozo García D.N.I.: 09.805.721-Q Titulación: Licenciado en Biología por la Universidad de León Colegiado nº 0016ARG	
Nombre: Cristina Lázaro González D.N.I.: 09441912-K Titulación: Licenciada Biología por la Universidad de Oviedo.	
Nombre: Pascual Calvo Sanz D.N.I.: 25.459.078-X Titulación: Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Zaragoza Colegiado Nº7071 Ilustre Colegio de Geólogos de Aragón	