



# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PARQUE FOTOVOLTAICO "PEÑAFLOR"

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALFAJARÍN EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA.

MAYO 2020



PROMOTOR



REDACTOR:

C/Ramón y Cajal nº7 2ªA 50004. ZARAGOZA  
consultora@naturiker.com www.naturiker.com

## Índice General

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	5
1.2. OBJETO.....	5
1.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR.....	5
1.4. MARCO LEGAL.....	6
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
2.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA.....	8
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	9
2.3. OBRA CIVIL.....	10
2.3.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	11
2.3.2 CAMINOS.....	11
2.3.3 CANALIZACIONES.....	12
2.3.4 ARQUETAS.....	12
2.3.5 CIMENTACIONES.....	13
2.3.6 VALLADO PERIMETRAL.....	13
2.3.7 SISTEMA DE DRENAJE Y ESCORRENTIA SUPERFICIAL.....	13
2.3 TABLA RESUMEN DE MAGNITUDES DE SUPERFICIES DE AFECCIÓN.....	14
2.4 PUNTO DE CONEXIÓN.....	15
16	
<b>3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>16</b>
3.1. INTRODUCCIÓN.....	16
3.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	17
3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	17
<b>4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO .....</b>	<b>18</b>
4.1. ENCUADRE TERRITORIAL.....	18
4.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	19
4.3. MEDIO ABIÓTICO.....	20
4.4. CLIMATOLOGÍA.....	20
4.3.1 PRECIPITACIONES.....	21
4.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	26
4.5 GEOMORFOLOGÍA.....	29
4.6 EDAFOLOGÍA.....	31
4.7 HIDROLOGÍA.....	34
4.8 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTES RIESGOS GRAVES O DE CATÁSTROFES.....	37
4.9 MEDIO BIÓTICO.....	38
4.10.1 VEGETACIÓN.....	38
4.11 FAUNA.....	55
4.11.1 MASTOZOOFUNA.....	55
4.11.1.1 ESTUDIO DE LOS MAMÍFEROS MEDIANTE ITINERARIOS DE CENSO.....	57
4.11.2 HERPETOFAUNA.....	58
4.11.2.1 REPTILES.....	58
4.11.2.2 ANFIBIOS.....	58
4.11.3 ORNITOFAUNA.....	59
4.11.3.1 ESTUDIO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	60
4.11.3.2 COMUNIDAD DE AVES ESTEPARIAS DE MEDIANO GRAN TAMAÑO.....	61
4.11.3.3 ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS.....	62
4.11.3.4 ESTUDIO DE NIDIFICACIÓN DE LA Balsa SALADA.....	62
4.11.3.5 ESTUDIO DE MAMÍFEROS TERRESTRES.....	62

4.11.3.6	ESTUDIO DE HERPETOFAUNA .....	62
4.12	BIOTOPOS .....	63
<b>5</b>	<b>FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>66</b>
5.1	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS RED NATURA 2000 .....	66
5.1.1	LIC ES2410076, "SIERRAS DE ALCUBIERRE Y SIGENA": .....	66
5.1.2	LIC ES2430083, "MONTES DE ALFAJARÍN - SASO DE OSERA": .....	67
5.1.3	ZEPA ES0000295, "SIERRA DE ALCUBIERRE": .....	68
5.1.4	ZEPA ES0000180, "ESTEPAS DE MONEGRILLO Y PINA": .....	69
5.2	AMBITOS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES CATALOGADAS .....	69
5.3	DOMINIO PUBLICO PECUARIO .....	70
5.4	DOMINIO PUBLICO FORESTAL .....	71
<b>6</b>	<b>PAISAJE .....</b>	<b>71</b>
6.1	CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE .....	73
6.2	VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE .....	84
6.3	INTEGRACIÓN DE LA UNIDAD PAISAJÍSTICA.....	85
6.4	ANÁLISIS PAISAJISTIVO Y VISUAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	87
<b>7</b>	<b>PATRIMONIO .....</b>	<b>92</b>
7.1	ARQUEOLÓGICO.....	92
<b>8</b>	<b>MEDIO SOCIOECONOMICO .....</b>	<b>96</b>
8.1	USOS DEL SUELO.....	96
8.2	USOS PRODUCTIVOS DEL SUELO .....	96
8.3	POBLACIÓN .....	96
8.4	MOVIMIENTOS MIGRATORIOS .....	98
8.5	ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	98
8.6	INFRAESTRUCTURAS.....	99
8.7	USOS DEL SUELO.....	99
8.8	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO .....	99
<b>9</b>	<b>BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES</b>	
	<b>100</b>	
9.1	DATOS A NIVEL GLOBAL .....	100
9.2	DATOS A NIVEL EUROPEO .....	102
9.3	DATOS A NIVEL ESPAÑA.....	104
9.4	BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	108
<b>10</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>109</b>
10.1	METODOLOGÍA .....	109
10.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	109
10.3	VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	110
10.4	INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS .....	117
10.5	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO .....	117
10.6	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS.....	119
<b>11</b>	<b>DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>123</b>
11.1	VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	123
11.2	IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO .....	130
11.3	MEDIO ABIOTICO .....	131
11.4	IMPACTO SOBRE EL NIVEL DE RUIDOS .....	133
11.5	IMPACTO SOBRE LA GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA: .....	135
11.6	IMPACTO SOBRE LA EDAFOLOGIA .....	138
11.7	IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA.....	143
11.8	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOTICO .....	145
11.9	VEGETACIÓN. ....	145

11.10	FAUNA .....	148
11.11	IMPACTOS SOBRE LAS FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL .....	160
11.12	AFECCIÓN A ESPACIOS PROTEGIDOS.....	160
11.13	AFECCIÓN A ESPECIES CATALOGADAS .....	160
11.14	AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO PECUARIO .....	161
11.15	IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE .....	162
11.16	IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL .....	165
11.17	IMPACTOS SOBRE EL SUELO Y ACTIVIDADES SOCIOECONOMICAS .....	166
11.18	AFECCIÓN AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE .....	167
<b>12</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS.....</b>	<b>169</b>
12.1	MEDIDAS SOBRE EL MEDIO ABIOTICO.....	171
12.2	MEDIDAS SOBRE EL MEDIO BIOTICO.....	181
12.3	MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL .....	185
12.4	MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE.....	186
12.5	MEDIDAS SOBRE LAS ACTIVIDADES SOCIECONÓMICAS.....	187
12.6	IMPACTOS RESIDUALES DEL PROYECTO .....	188
<b>13</b>	<b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....</b>	<b>195</b>
13.1	DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	195
13.2	OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	196
13.3	RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO .....	196
13.4	METODOLOGIA Y FASES .....	197
13.5	FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	198
13.6	FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	198
13.7	CONFORT SONORO .....	198
13.8	CALIDAD DEL AIRE .....	201
13.9	SUELOS, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	203
13.10	CALIDAD DE AGUAS.....	206
13.11	VEGETACIÓN E INCENDIOS .....	207
13.12	FAUNA .....	209
13.13	DOMINIO PÚBLICO PECUARIO .....	210
13.14	PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA .....	210
13.15	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	214
13.16	POBLACIÓN.....	217
13.17	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO.....	218
13.18	OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO .....	219
13.18.1.1	CONTROL DE LA EROSIÓN.....	220
13.18.1.2	CONTROL DE LA RED HÍDRICA .....	220
13.18.1.3	SEGUIMIENTO DE LA AVIFAUNA.....	221
13.18.1.4	SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS .....	222
13.18.1.5	RESTAURACIÓN VEGETAL E INCENDIOS .....	222
13.18.1.6	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	224
13.19	FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO.....	225
13.19.2.1	PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA .....	225
13.19.2.2	VEGETACIÓN E INCENDIOS.....	226
13.19.2.3	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	226
13.19.2.4	POBLACIÓN.....	228
13.20	TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD.....	229
13.21	PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	232
<b>14</b>	<b>DOCUMENTO SÍNTESIS.....</b>	<b>233</b>
14.1	INTRODUCCIÓN .....	233

14.1.1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	233
14.1.2	IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR.....	233
14.1.3	MARCO LEGAL.....	233
14.2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	234
14.3	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	235
14.4	INVENARIO AMBIENTAL.....	235
14.4.1	MEDIO ABIÓTICO.....	235
14.4.1.1	CLIMATOLOGÍA.....	235
14.4.1.2	GEOLOGÍA.....	236
14.4.1.3	EDAFOLOGÍA.....	236
14.4.1.4	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....	237
14.1.2	MEDIO BIÓTICO.....	237
14.1.2.1	VEGETACIÓN.....	237
14.1.2.2	FAUNA.....	238
14.1.3	FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	240
14.1.3.1	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	240
14.1.3.2	AMBITOS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES.....	240
14.1.3.3	DOMINIO PUBLICO PECUARIO.....	240
14.1.3.4	DOMINIO PUBLICO FORESTAL.....	241
14.1.4	MEDIO PERCEPTUAL.....	241
14.1.5	MEDIO PATIMONIAL.....	241
14.1.6	MEDIO SOCIOECONOMICO.....	241
14.2	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	241
14.3	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	246
14.4	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	247
<b>15</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>248</b>
<b>16</b>	<b>EQUIPO REDACTOR.....</b>	<b>248</b>
<b>17</b>	<b>BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL.....</b>	<b>249</b>
17.1	BIBLIOGRAFÍA.....	249
17.2	CARTOGRAFÍA.....	250
17.3	PÁGINAS WEB.....	250
<b>18</b>	<b>ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO.....</b>	<b>251</b>
18.1	ANEXO I: PLANOS.....	251
18.2	PLAN DE VIGILANCIA.....	251
18.3	DOCUMENTO SINTESIS.....	251
<b>19</b>	<b>ANEXOS QUE SE PRESENTAN EN DOCUMENTOS INDEPENDIENTES.....</b>	<b>251</b>
19.1	ANEXO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	251
19.2	ANEXO III: ANÁLISIS DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.....	251
19.3	ANEXO IV: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD.....	251
19.4	ANEXO V: AVANCE DE ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROS.....	251
19.5	ANEXO VI: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJISTICA.....	251
19.6	ANEXO VII: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJISTICA POR CESE DE ACTIVIDAD.....	251
19.7	ANEXO VIII: ARQUEOLOGIA.....	251

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. ANTECEDENTES

El presente documento de Impacto Ambiental se redacta a petición de **Iberdrola Renovables Aragón S.A.U**, como promotor de la Planta Solar Fotovoltaica conectada a red denominada "FV PEÑALOR" de 136,5 MWp de potencia instalada, sobre varias parcelas rústicas perteneciente al término municipal de Alfajarín (Zaragoza), para definir los datos de diseño y las características técnicas de la instalación, describiendo los materiales y equipo a utilizar.

La planta Solar Fotovoltaica se conectará, mediante una línea subterránea de media tensión de 30 kV, a la subestación "Promotores".

La planta solar fotovoltaica de conexión a red proyectada se enmarca dentro del ámbito de aplicación del RD 413/2014 para la regulación del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. Las instalaciones de este tipo, que únicamente utilizan la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica se clasifican como Grupo b.1 Subgrupo b.1.1. De acuerdo a este decreto, la potencia instalada para instalaciones fotovoltaicas será la suma de las potencias máximas unitarias de los módulos fotovoltaicas que configuran dicha instalación, medida en condiciones estándar.

## 1.2. OBJETO

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

La línea de evacuación y subestación colectora es objeto de otro proyecto.

## 1.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

El Promotor de este proyecto es:

Titular:	Iberdrola Renovables Aragón S.A.U.
Dirección:	Plza. Antonio Beltrán Martínez-Centro Empresarial El Trovador 1, 7ºD.
Población:	50002 ZARAGOZA
CIF:	A50950492
Contacto:	Miguel Tesón Palacios

#### 1.4. MARCO LEGAL

El presente Estudio de Impacto Ambiental de la planta fotovoltaica "Peñaflor", incluye un análisis de las consecuencias ambientales de la instalación de los módulos solares que configuran el conjunto del proyecto, zonas de montaje, área de acopios, zanjas de interconexión, caminos de acceso y caminos interiores. En definitiva, el documento que se presenta a continuación incluye un estudio del medio físico y biológico del territorio afectado, la evaluación de los impactos originados por la instalación de los módulos fotovoltaicas y su posterior funcionamiento, un estudio de alternativas y evaluación de las diferentes posibilidades de instalación, una indicación de las medidas protectoras y correctoras que se deben aplicar con el fin de minimizar los posibles impactos, un programa de vigilancia ambiental y un documento de síntesis.

Para la redacción del presente Estudio se ha tenido en cuenta la legislación que con fecha 6/12/2018 entro en vigor la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero "1. Contenido. El estudio de impacto ambiental al que se refiere el artículo 35 deberá incluir al menos, los siguientes datos:

- Objeto y descripción del proyecto y sus acciones, en las fases de ejecución, explotación y desmantelamiento.
- Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1, que sean técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.

- Identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores derivados sobre la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien un informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.
- Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves.
- Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- En su caso, evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, de conformidad con lo establecido en el artículo 35.
- Establecimiento de medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
- Programa de vigilancia y seguimiento ambiental.
- Documento de síntesis.

Asimismo, se ha tenido en cuenta el artículo 27 de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón:

"1. El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental con la información que establece la legislación básica de evaluación ambiental, debiendo contener en todo caso:

- 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.
- 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.
- Evaluación y, si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las



fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

- Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos 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.
- Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 2.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA

Los equipos principales de la instalación podrían variar debido a la disponibilidad de equipos y los plazos de suministro, en el momento de llevar a cabo la construcción, es por ello que los equipos finales serán los indicados a continuación o equipos similares o equivalentes, siempre y cuando no suponga una modificación sustancial o un incremento de potencia total de la instalación.

- Módulo FV:

Marca: TRINA SOLAR

Modelo: Tallmax TSM-PE15H

Nº módulos en serie: 30

Potencia Pico (Wp): 345

Nº de strings: 13.188

Nº módulos: 395.640

- Inversor:

Marca: INGETEAM

Modelo: INGECON 1640 TL

Potencia Nominal (@50°C): 1473 kVA Potencia Nominal (@30°C): 1637 kVA Tensión máxima dc: 1,500 V

Nº inversores	71	
- Transformador:		
Potencia Nominal:	5,000 kVA	3,500 kVA
Tensión primaria:	630 V	630 V
Tensión secundaria:	30,000 V	30,000 V
Nº transformadores:	23	1
- Estructura:		

Marca: PV Hardware

Modelo: Axone Duo

Tipo de estructura: Seguidor de un eje (1 o 2 filas) Ángulo de rotación: -60°/+60°

Nº de seguidores 3065 (2 filas) ; 464 (1 fila)

La planta está formada por bloques de potencia, de tres inversores y un transformador, mientras que el otro tipo de bloque está compuesto por dos inversores y un transformador, Ambos estarán situados los más centrados posibles y lo más próximo a un camino interior, Alrededor de esta agrupación se instalarán los módulos fotovoltaicos sobre los seguidores solares de un eje.

Los módulos fotovoltaicos se conectan en serie y en paralelo hasta alcanzar los valores de tensión e intensidad requeridos para el funcionamiento del inversor, La configuración del campo solar se determina por los módulos conectados en serie/paralelo, En cada fila del seguidor (tracker) se instalarán un total de 60 módulos y se conectarán 30 módulos en serie para formar un string (cadena), por lo que en cada fila del seguidor habrá 2 strings

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

La planta fotovoltaica se compone básicamente de un generador solar de corriente continua, inversores que convierten esta corriente en alterna, transformadores elevadores de tensión, así como todo el cableado, protecciones, cuadros eléctricos, etc., que interconectarán todos los equipos.

La planta además contará con otros sistemas auxiliares que garantizarán la operatividad de la misma: suministro eléctrico propio, sistemas de vigilancia y seguridad y sistemas de monitorización.

De este modo, podemos distinguir en la planta tres partes funcionales diferenciadas:

- El sistema productor fotovoltaica o generador solar,
- Los sistemas de acondicionamiento de la energía eléctrica, compuesto por inversores CC/CA y transformadores BT/MT,
- Los sistemas auxiliares.

A continuación, se describen cada uno ellos:

#### Generador fotovoltaico

El generador fotovoltaico está formado por un conjunto de módulos fotovoltaicas conectados en serie y paralelo, El número de módulos conectados en serie viene determinado por el rango de tensiones de trabajo del inversor, 1500 V en este caso, El número de módulos en paralelo se establece en función de la potencia de la planta

En nuestro caso, las características del generador fotovoltaica son:

- Potencia Pico:	136,50 MWp
- Número total de módulos:	395.640
- Número de módulos en serie:	30
- Número total de strings:	13.188

### 2.3. OBRA CIVIL

La obra civil para la construcción de la planta solar fotovoltaica consistirá en:

Preparación del terreno.

- Ejecución de los accesos a la instalación y de caminos interiores aptos para el tránsito de vehículos,
- Excavación de zanjas,
- Realización de las cimentaciones para la estructura, bloques de potencia y

cajas/cuadros eléctricos,

- Construcción del vallado perimetral,
- Construcción del sistema de drenaje.

### 2.3.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

El trabajo incluirá la preparación y limpieza del terreno: desbroce, eliminación de la capa superficial, excavaciones, movimiento de tierras (desmante o terraplenado) y eliminación del material excedente.

En las zonas que se permita se eliminará la vegetación existente y se acondicionará el terreno para las estructuras soporte donde sea necesario.

Será necesaria una actuación sobre la orografía del terreno, pese a que la estructura se pueda adaptar a las pequeñas variaciones del terreno, dicha actuación se llevará cabo mediante la realización de un movimiento de tierras.

El movimiento de tierras se diseña al objeto de adaptar la orografía a las necesidades que tiene el seguidor solar (tracker). Debe considerarse las pendientes del terreno y adaptarlas a las máximas admisibles por el tracker. Para ello se hace un estudio de pendientes y se actúa solo en las zonas donde se superan las pendientes admisibles.

Según los criterios considerados, este admite una pendiente máxima del 14% en la dirección Norte Sur y del 8% en la dirección Este Oeste. Respecto a los caminos se admitirá una pendiente máxima longitudinal del 7% y del 5% para el caso de la Subestación

### 2.3.2 CAMINOS

Para permitir el acceso a la instalación fotovoltaica no se requería el acondicionamiento de los viales externos existentes, pues sus medidas son adecuadas, con cuatro metros de capa de rodadura más un metro de cuneta a cada lado, en los tramos del mismo donde no cumpla estas condiciones mínimas de uso necesarias para la explotación y construcción, se comunicará su acondicionamiento, pues su estado actual de buenas condiciones de uso, no se estima necesario su acondicionamiento.

En el interior del recinto se ejecutarán viales para permitir el acceso de vehículos a los diferentes edificios de la planta y a los inversores, Se estiman 12.020m lineales de caminos internos.

El ancho de los caminos internos y externos será de 4,0m de capa de rodadura y 1 mts de cuneta a cada lado.

### 2.3.3 CANALIZACIONES

Las dimensiones y características de las zanjas serán variables en función del número y del tipo de cables que discurran por ellas. La construcción de las diferentes zanjas se realizará de acuerdo a los planos de detalle.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una capa de arena de aproximadamente 0,05 m de espesor, sobre la que se depositarán los tubos o los cables directamente, Esta capa estará libre de elementos cortantes, piedras, etc, A continuación, se colocará otra capa de arena por encima de los cables o tubos, envolviéndolos completamente, Ambas capas cubrirán todo el ancho de la zanja, manteniendo al menos 3 cm entre los cables y las paredes laterales.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja utilizando tierra procedente de la excavación. Este material debe estar libre de elementos cortantes, piedras o cualquier otro elemento que pueda ser un riesgo potencial para la integridad de los cables.

En las zonas de cruce de viales se sustituirá la capa de arena por una capa de hormigón de unos 10 cm por encima del tubo o cable como protección.

En la zona de relleno y la superficie del terreno se colocará una cinta de señalización de cables.

Los tubos serán de polietileno de doble pared, ondulada en el exterior y lisa en el interior, con las características mecánicas adecuadas para instalación subterránea y de una sección adecuada al número de cables y a su sección.

Las dimensiones y características de cada uno de los tipos de zanjas se especifican en los planos de detalle de canalizaciones.

### 2.3.4 ARQUETAS

En el caso de canalizaciones con tubos (zanja perimetral) se instalarán arquetas registrables aproximadamente cada 50 m en los tramos rectos para facilitar el tendido de los cables. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones y cambios de dirección. Se podrá disponer también de una arqueta de registro en cada derivación y cambio de dirección. Las dimensiones de estas arquetas dependerán del número de tubos de la canalización, Estarán diseñadas para garantizar un correcto acoplamiento con el marco y tapa.

Se instalarán directamente sobre las zanjas de canalización. El fondo de la arqueta estará formado por el propio terreno, exento de suciedad, para facilitar el drenaje. Todas las arquetas irán dotadas de marco y tapa de fundición dúctil. Además, se elevarán sobre el terreno para dificultar la entrada de agua.

### **2.3.5 CIMENTACIONES**

La cimentación de la estructura se realizará mediante hincado al terreno hasta una profundidad suficiente para lograr la estabilidad y resistencia adecuadas, incluyendo perforación y relleno con tierra (pre-drilling) o hormigonado (drilling) en los casos que se

consideren necesarios. El estudio geotécnico del terreno y los ensayos de tracción y empujes laterales determinarán la profundidad necesaria. Estas pruebas se realizarán a lo largo de todo el terreno ocupado por el campo fotovoltaica para tener en cuenta la variabilidad en las características del terreno.

Los inversores y transformadores irán apoyados sobre una solera de hormigón armado con malla de acero. La cimentación de las cajas seccionadoras se realizará sobre zapata de hormigón. Los cuadros de servicios auxiliares serán instalados sobre perfiles en la plataforma metálica por lo que no requerirán cimentación.

### **2.3.6 VALLADO PERIMETRAL**

Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cerramiento cinético realizado con malla anudada de alambre galvanizado y postes de tubo de acero galvanizado, La altura mínima del vallado será de 2,0 m.

Los postes serán de acero galvanizado en caliente y estarán colocados a una distancia máxima de 3 metros uno de otro. Las puertas de acceso, como parte del cerramiento perimetral, cumplirán las mismas características de altura, Se instalará una puerta principal motorizada que incluirá una puerta de acceso para peatones.

Actualmente el perímetro total de vallado es de 23.082 metros lineales.

### **2.3.7 SISTEMA DE DRENAJE Y ESCORRENTIA SUPERFICIAL**

El sistema de drenaje es la parte del proyecto que se destina a coleccionar y conducir las aguas pluviales y otros caudales de agua. Consistirá en varias cunetas, rebajes de caminos y pasos por vallado localizados a lo largo de toda la planta.

Las cunetas estarán constituidas por canales con forma triangular, rectangular o trapezoidal y

construidas a través de la excavación del terreno, preferentemente mediante medios mecánicos. La pendiente de las cunetas será tal que ayude a fluir a la corriente de agua, En general, las cunetas se construirán paralelas a los caminos internos. El diseño del sistema de drenaje se abordará estrechamente ligado con el movimiento de tierras y explanaciones, en caso de tener que llevarlas a cabo. Se tratará de aprovechar al máximo las líneas de flujo principal existentes, modificándolas o reordenándolas, diseñando y dimensionando cada uno de los elementos de drenaje que garanticen una correcta y óptima evacuación de aguas. En cualquier caso, no se realizarán movimientos de tierra que produzcan alteraciones topográficas que puedan afectar a los cauces existentes, y se mantendrá un retranqueo mínimo de 10m a cada lado. La escorrentía superficial no se modifica, de la situación original de los terrenos actuales. Manteniendo el sentido natural y superficial, actual de las escorrentías superficiales, tanto en el terreno a desmontar y terraplenar, como el original.

### 2.3 TABLA RESUMEN DE MAGNITUDES DE SUPERFICIES DE AFECCIÓN.

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (CONSTRUCCIÓN)	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (EXPLOTACIÓN)
SUPERFICIE PLACAS SOLARES Y ZONAS DE ACOPIOS	2.097.600	2.097.600
ADECUACIÓN CAMINOS PREEXISTENTES	0	
VIALES INTERIORES	48.000	48.000
CANALIZACIONES ELECTRICAS Y LINEA HASTA LA SET	54.281	0
CIMENTACIONES	20	20
SUPERFICIE DE TALUDES EN CAMINOS INTERIORES	12.000	12.000
<b>SUMA TOTAL M<sup>2</sup></b>	<b>2.211.901</b>	<b>2.157.620</b>

Tabla 1, Resumen de Magnitudes.

Los movimientos de tierra durante la fase de obras serán los siguientes, 75.402 se realizarán de desmonte y 46.086 se compensarán con el terraplén, así pues 29.315 de tierras sobrantes serán llevadas a vertedero autorizado. (se anexa planos topográficos de los movimientos de tierra a realizar)

## 2.4 PUNTO DE CONEXIÓN.

La planta Solar Fotovoltaica se conectará, mediante una línea subterránea de media tensión de 30 kV a la subestación transformadora "ST Alfajarín", situada al este de la planta en una parcela colindante. En ST Alfajarín la tensión se elevará desde 30 kV a 400 kV y la electricidad generada se conducirá con una línea aérea de 400 kV hasta ST Peñafior, punto de conexión a la Red de Transporte.

El 2 de agosto de 2019 Red Eléctrica de España (REE) informó favorablemente sobre la evacuación de 175 MWp/100 MWn de la planta FV Peñafior en el nudo de 400 kV de la subestación de Peñafior, situada a unos 9 km al oeste de la planta en el término municipal de Villamayor de Gállego (Anexo IV). Las infraestructuras de evacuación hasta el punto de conexión a la Red de Transporte, es decir, la subestación transformadora ST Alfajarín y la línea de alta tensión de 400 kV ST Alfajarín – ST Peñafior, no son objeto de este proyecto de ejecución. Estas infraestructuras serán promovidas conjuntamente por promotores a los que REE ha dado acceso en ST Peñafior 400kV. Para ello, los promotores concernidos solicitarán al Gobierno de Aragón la aprobación de las infraestructuras de evacuación en un expediente separado. De esta forma se consigue que los promotores de la zona compartan infraestructuras de forma que el impacto medioambiental será sustancialmente menor que si cada uno de ellos promoviese su propia infraestructura





### 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

#### 3.1. INTRODUCCIÓN

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en su capítulo II, sección 1, artículo 34, apartado 2, punto b, que los estudios de impacto ambiental incluirán: una exposición de las principales alternativas estudiadas y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

Como podemos deducir del párrafo anterior, el análisis de alternativas en los estudios de impacto ambiental se refiere expresamente a aquellas que son técnicamente viables y, en consecuencia, al análisis de diferentes formas viables, técnica y económicamente, de dar solución a una iniciativa o proyecto. Al tratarse de un proyecto de promoción privada, las alternativas solo se pueden proponer dentro del ámbito de competencia de la propiedad privada

El estudio se centra en los condicionantes técnicos, producción, caminos de acceso y zanjas eléctricas e instalaciones auxiliares.

### 3.2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El presente estudio de impacto ambiental incorpora un anexo de las alternativas a la implantación la planta fotovoltaica, en el que se analizan tres alternativas, la alternativa 0, 1 y 2.

El objeto del estudio es evaluar las alternativas para desarrollar una Planta fotovoltaica de la potencia instalada en la zona de influencia de la subestación eléctrica donde ha sido concedido el punto de conexión a la red de transporte eléctrica (ver anexo de avifauna y de estudio de alternativas).

### 3.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Tal y como se detalla en el anexo de alternativas, de todas las alternativas estudiadas, la denominada alternativa 0, alternativa 1 y alternativa, se ha seleccionado la alternativa 2 "LA ALTERNATIVA 2" es la que "a priori" tiene una menor afección sobre el territorio siendo el factor diferencial más significativo entre las dos alternativas la presencia de avifauna Catalogada. La alternativa 1 tiene una notable presencia de especies Amenazadas incluidas dentro del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, como son: la Avutarda catalogada "El PELIGRO", la Ganga ibérica, Ganga ortega, Sisón todas ellas catalogadas como VULNERABLES, no es así el caso de la alternativa 2 que se asienta sobre una comunidad de aves muy simplificada, debido a la antropización de los terrenos ya que se ubica entre los aerogeneradores de un parque eólico. Por otro lado, la alternativa 1 podría tener efectos indirectos sobre los objetivos de conservación en la ZEPA ES0000180 "Estepas de Monegrillo y Pina" y los L.I.C. ES2430083, "Montes de Alfajarín - Saso de Osera" y L.I.C. ES2410076, "Sierras de Alcubierre y Sigena": (por afección a avifauna esteparia).

Así, una vez analizadas cuantitativamente las alternativas planteadas en base a criterios naturales y de volúmenes de materiales, se concluye que la Alternativa 2 es la más adecuada desde el punto de vista ambiental, ya que minimiza las afecciones directas sobre los elementos naturales y sobre la comunidad de aves esteparias en particular. No obstante, cualquier actuación que se pretenda desarrollar llevará asociado un impacto ambiental que será necesario estudiar con detalle y que se abordará a lo largo del presente Estudio de Impacto Ambiental

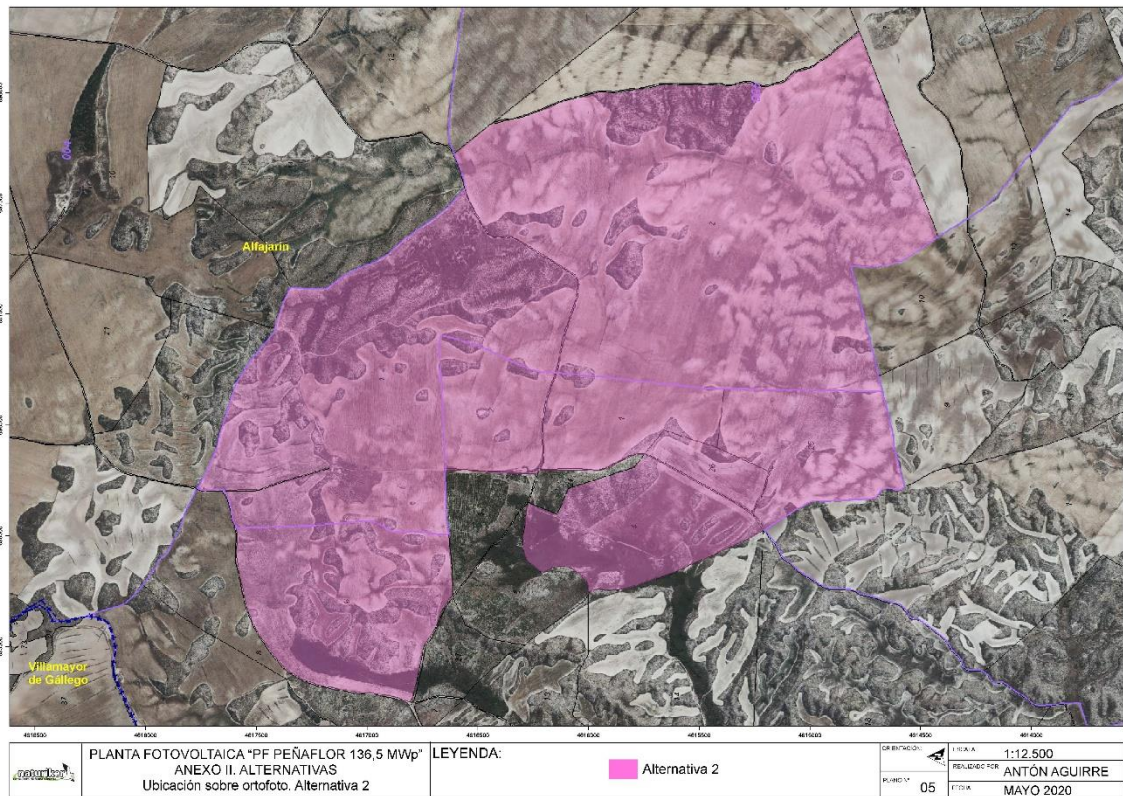


imagen 1: ubicación alternativa 2.

## 4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 4.1. ENCUADRE TERRITORIAL

El área de estudio o de referencia ajusta su ámbito a las necesidades de los diferentes componentes ambientales. Así los componentes urbanísticos, territoriales, socioeconómicos utilizan el TM afectado. Para los componentes del medio físico, biota, espacios protegidos se ha delimitado en plano un área de estudio mínima que lo forma el territorio que rodea en 2 km. todos los equipos, instalaciones y construcciones que constituyen el proyecto, dicha área se amplía a 15 km en estudios como fauna y paisaje.

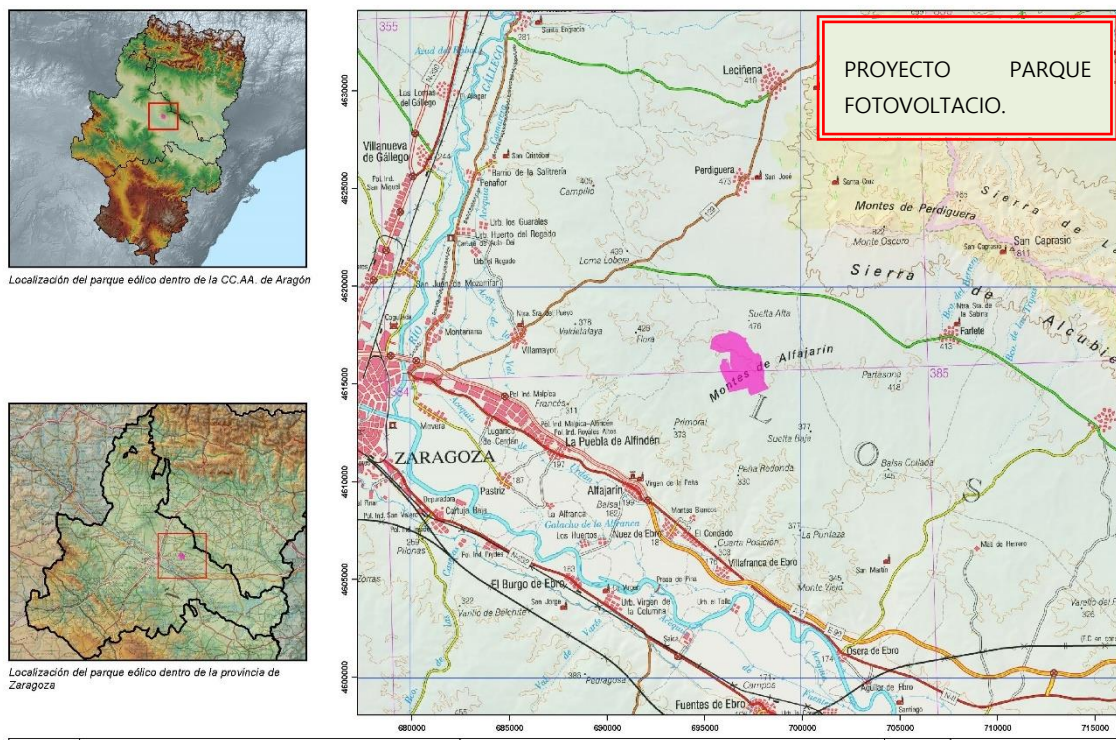


Imagen 2. Encuadre territorial del área de estudio

El ámbito geográfico del proyecto estudiado se localiza en su totalidad en la provincia de Zaragoza, en la comarca de Zaragoza. Afectando al término municipal de Alfajarín. Se encuentra dentro de la Depresión Media del Ebro, en la margen izquierda de su curso fluvial, ocupando en parte el paraje conocido como: Campoliva -El llano.

El espacio geográfico de referencia se localiza en gran medida en la llanura aluvial del valle del Ebro, en su tramo medio y en su margen derecha a su paso por la zona oeste de la provincia de Zaragoza. Afecta a los relieves estructurales situados entre el fondo del valle del Ebro y relieves tabulares de las estribaciones de la ibérica. El área aparece recogida en la cartografía E 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército con numeración. El área de estudio pertenece a la Región de Humedad seca y semiárida, y a la Región Térmica subcálida, correspondiéndole el piso bioclimático mesomediterráneo (Rivas-Martínez y col., 1987).

#### 4.2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La planta fotovoltaica se ubica en varias parcelas de naturaleza rústica situadas a aproximadamente 8 kilómetros al Nordeste del municipio de Alfajarín, en la provincia de Zaragoza.

Los accesos principales a la planta, se realizan por dos caminos existentes desde la carretera comarcal A-1104, localizados en el tramo desde la autonómica A-129 hasta Farlete. Ambas carreteras de competencia de la Diputación General de Aragón.

Las coordenadas geográficas del proyecto son:

Latitud 41° 41' 14.01" N

Longitud: 0° 38' 32.57" O

Elevación: 408 m.s.n.m.

Las parcelas de propiedad privada que conforma la instalación, se ubican en el término municipal de Alfajarín y constan con las siguientes referencias catastrales.

POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE EN M2
3	6	606.901
5	1	1.388.651
5	2	2.289.868
3	25	364.480
3	26	89.508
3	4	396.262
3	1	261.090
3	2	244.747

Tabla 2, Referencias de las Parcelas catastrales de la planta fotovoltaica.

### 4.3. MEDIO ABIÓTICO

### 4.4. CLIMATOLOGÍA

Aunque el clima no es un parámetro que pueda verse modificado de forma apreciable por la construcción y puesta en funcionamiento de una planta fotovoltaica, el conocimiento de las principales características climáticas de la zona en la que se van a desarrollar las obras permite comprender los procesos ecológicos que en ella suceden, así como la definición del correspondiente Programa de Restauración Ambiental.

El clima imperante en el ámbito de la futura planta fotovoltaica "Peñaflor", se engloba dentro de la categoría que se define como clima **mediterráneo continental árido**. Dicho clima se caracteriza por las fuertes oscilaciones térmicas, debido a su ubicación en el centro de la Depresión del Valle del Ebro, que confiere una continentalidad extrema a esta zona. Además, a este marcado carácter, hay que añadir el fuerte grado de desecación producido por los vientos que imperan en este territorio, originando un fuerte e importante grado de aridez.

Los contrastes térmicos estacionales e incluso diarios son importantes, con amplitudes térmicas absolutas anuales que pueden superar los 50°C. Por otra parte, las precipitaciones son escasas, con promedios anuales que se sitúan en 325 mm.

Con el objetivo de determinar los valores climáticos en el entorno de la futura planta solar se han tomado como referencia los datos provenientes de la estación meteorológica de Aula Die (entre los años 1940 y 2011), localizada en el municipio de Zaragoza, y más concretamente en el Aula Dei. Es la estación número 9499 denominada Zaragoza "Aula Dei", ubicada a 225 m de altitud

### 4.3.1 PRECIPITACIONES

El valor medio anual de precipitaciones se sitúa en 402,04 mm, observándose un periodo seco invernal y en los meses estivales, y un periodo más húmedo en primavera y otro, menos acusado, en los meses de septiembre y octubre. Las tormentas y chubascos de verano contribuyen con su aportación, en forma destacada, al total de la lluvia registrada. El balance hídrico anual resulta negativo por la escasez de lluvias y las temperaturas que condicionan la evapotranspiración potencial de la zona. Este balance es origen del ambiente estepario predominante en la zona de estudio, enmarcada en la zona central de la Depresión del Ebro.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PRECIP.	29,85	26,21	29,11	37,60	59,52	40,13	20,44	22,88	34,26	39,37	35,34	27,34
TEMP.	5,91	7,26	10,70	13,08	16,81	20,82	24,27	23,56	20,69	15,43	9,64	6,17
ETP	11,69	16,18	35,28	51,80	85,17	118,85	150,89	134,38	96,48	56,63	24,16	12,29

**Tabla 3**, Estadísticas principales de la serie de datos de Precipitaciones, Temperaturas y Evapotranspiración entre el periodo de 1940 y 2018, para la estación 9499 "Zaragoza, Aula Dei" (Confederación Hidrográfica del Ebro -CHE-).

De todo lo anterior se deduce que el área de estudio se corresponde con un clima mediterráneo, matizado por sus ubicaciones en el centro de la depresión de Ebro, lo que imprime cierto carácter continental, y que presenta fuertes oscilaciones térmicas a lo largo del

año y unas precipitaciones muy irregulares y de forma puntual con fuertes avenidas y chubascos tormentosos.

### 4.3.2 TEMPERATURAS

De la misma manera, como se ha representado anteriormente en las precipitaciones (tanto en la tabla como en el diagrama pluviométrico), las temperaturas del área representada constituyen la típica evolución de las temperaturas a lo largo del año de un clima mediterráneo, matizado por la continentalidad y la fuerte y marcada oscilación térmica en los periodos extremos del año (verano e invierno).

La temperatura media anual registrada es de 14,5° C, con marcada oscilación de los valores medios intermensuales, con una temperatura media máxima de 24,27° C registrada en el mes de agosto y una mínima de 6,3 ° C obtenida en el mes de enero. En la distribución mensual del régimen de temperaturas se aprecia que los meses de mayores temperaturas son Julio y agosto, siendo la temperatura media veraniega elevada, superior a 24° C. Los meses fríos presentan temperaturas rigurosas, por lo que la temperatura media invernal no llega a los 7° C.

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>	15,43	9,64	6,17	5,91	7,26	10,70	13,08	16,81	20,82	24,27	23,56	20,69
<b>T. MÍNIMA</b>	13,96	4,68	0,93	3,3	1,9	8,48	10,03	14,89	15,66	21,32	20,95	18,6
<b>T. MÁXIMA</b>	17,35	12,3	9,8	9,7	11,8	13,24	15,09	19,13	24,11	27,1	25,41	23,38

Tabla 4. Temperatura media, mínima y máxima en la estación más cercana de Zaragoza "Aula Dei", para el periodo de años entre 1940 y 2018

En esta línea, la amplitud térmica anual estará en cualquier caso en torno a los 19°-20 °C, si bien las amplitudes absolutas pueden superar los 50 °C, con máximas en verano superiores a los 40 °C y mínimas invernales por debajo de los -10 °C.

### 4.3.3 BALANCE HÍDRICO.

En la tabla siguiente se exponen una serie de parámetros que los que podemos deducir, a partir del método de Thorntwaite, el acusado déficit hídrico de la zona de estudio donde, en 6 meses de los 12 meses del año, la reserva de agua es 0. Dato que pone de manifiesto el largo periodo de estiaje del área de estudio.

## Ficha hídrica de Aula Dei:

	Sep.	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agost	AÑO
<b>T°md</b>	20,6	15,3	9,7	6,5	5,5	7,2	10,6	13,4	17,3	21,3	24,2	23,6	14,6
<b>P cm.</b>	3,1	3,2	2,6	3,2	2,1	2,1	2,8	2,8	4,3	3,3	1,5	1,4	32,4
<b>ETP</b>	9,6	5,5	2,4	1,3	1,0	1,5	3,4	5,4	8,9	12,1	13,1	12,0	76,2
<b>Resv</b>	0,0	0,0	0,2	2,1	3,2	3,8	3,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	-
<b>ETR</b>	3,1	3,2	2,4	1,3	1,0	1,5	3,4	5,4	4,9	3,3	1,5	1,4	32,4
<b>Def.</b>	6,5	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	8,8	11,6	10,6	43,8

Tabla 5 T°md: Temperatura media, P cm: Precipitación media en centímetros ETP: Evapotranspiración potencial en cm. Resv: Reserva de agua en cm. ETR: Evapotranspiración real en cm. Def: Déficit de Agua en cm.

### 4.3.4 VIENTOS

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en todo el Valle del Ebro, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

Los vientos principales existentes en la zona son:

- ❖ **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo, cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en invierno y comienzos de la primavera. El sentido más frecuente es noroeste-sureste. En el centro del valle pueden darse ráfagas de 100 km/h.
- ❖ **Bochorno:** Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al oeste de la misma.

### 4.3.5 EVAPOTRANSPIRACIÓN.

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la



principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- ❖ Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.
- ❖ Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETP de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso.

Meses	P	ETP	ETR	R	VR	Exceso	Déficit	HC
Enero	29	11	11	63	19	0	0	1.7
Febrero	29	16	16	77	14	0	0	0.9
Marzo	36	34	34	78	2	0	0	0.1
Abril	48	53	53	74	-5	0	0	-0.1
Mayo	55	85	85	43	-30	0	0	-0.4
Junio	38	115	81	0	-43	0	34	-0.7
Julio	23	141	23	0	0	0	118	-0.8
Agosto	24	125	24	0	0	0	101	-0.8
Septiembre	42	90	42	0	0	0	48	-0.5
Octubre	41	53	41	0	0	0	12	-0.2
Noviembre	46	23	23	23	23	0	0	1.0
Diciembre	34	12	12	44	22	0	0	1.7
<b>Anual</b>	<b>4445</b>	<b>758</b>	<b>445</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>

Tabla 6. Se indica cada mes del año el valor de Precipitación (P), evapotranspiración potencial (ETP), evapotranspiración real (ETR), reserva hídrica (R), variación de la reserva (VR), estado de la reserva hídrica, Coeficiente de humedad (HC). Los datos se expresan en milímetros de agua.. (Fuente: Centro de Investigaciones Fitosociológicas. S.Rivas-Martínez)

La evapotranspiración potencial anual es de 758 mm y la evapotranspiración real anual es de 445 mm. En la siguiente figura se representa gráficamente la evolución de la reserva hídrica del suelo.

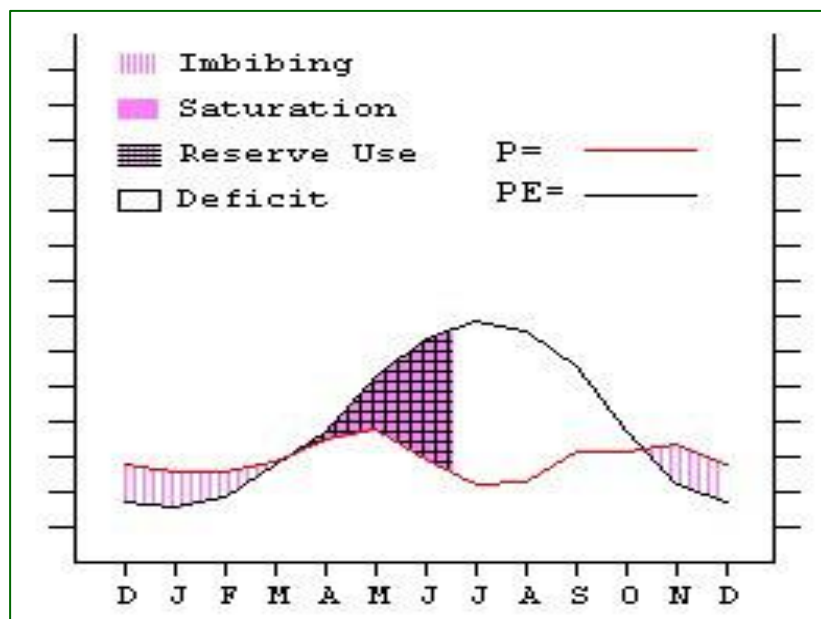


Ilustración 1. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo. Se indica la precipitación, evapotranspiración potencial y los estados de la reserva hídrica a lo largo del año [recarga (11 octubre), utilización (9 marzo) y el déficit (17 junio)].

El déficit hídrico producido durante los meses de verano se ve escasamente paliado por la recarga producida durante los meses de octubre a marzo. A principios de marzo se utiliza la reserva hídrica del suelo, que se agota a mediados de junio, empezando de nuevo el ciclo de recarga. Como se puede observar en el gráfico no hay ninguna época del año donde se produzca saturación

#### 4.3.6 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.

De análisis de los datos arriba descrito se puede definir el clima del área de estudio como clima: **mediterráneo árido con marcado carácter continental**. Si atendemos a los criterios expuestos por Rivas- Martínez en su mapa de series de vegetación de la península ibérica, el área de estudio se definiría bioclimáticamente como Meso-Mediterráneo Semiárido.

Las clasificaciones climáticas aportan resultados homogéneos:

- Clasificación climática de Thornthwaite: El tipo climático es DB 2db4, es decir, la zona participa de un clima semiárido, mesotérmico, sin ningún exceso de agua durante todo el año y de muy fuerte evapotranspiración potencial en el verano.
- Clasificación bioclimática de Rivas-Martínez: Según la misma, la zona posee un ombroclima seco o semiárido, y es de carácter mediterráneo continental. Se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo superior, ya en transición hacia el mesomediterráneo medio.

- Índice de Aridez "De Martonne": Según el mismo, la zona se sitúa en una clase cuya aridez es semejante a la de las estepas y países mediterráneos secos.
- Índice de continentalidad de Gorcynsky: Según el mismo, el clima es continental con ausencia de influencia oceánica.
- Clasificación de Papadakis: En la zona los inviernos son de "avena fresco" (AV) y los veranos tipo "arroz" (O). El régimen térmico es "templado cálido" y el de humedad "mediterráneo seco".

## 4.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

### 4.4.1 GEOLOGÍA

Debido a la escasa entidad de las obras civiles asociadas a la construcción de una planta fotovoltaica, este tipo de instalaciones suele presentar una mínima repercusión sobre los elementos ambientales que conforman el denominado Medio Físico.

En consecuencia, el presente apartado tiene como objetivo la descripción general y sintética del marco geológico y geomorfológico en el que se asientan las distintas estructuras del Proyecto, haciendo hincapié en aquellos aspectos particulares que pueden verse afectados por las obras.

Así mismo, se describen los principales cauces superficiales y las unidades hidrogeológicas dentro de este marco.

Desde el punto de vista geológico, el área de influencia la planta fotovoltaica "Peñaflor" se encuentra dominado por un sustrato yesífero terciario recubierto por un potente depósito de terraza cuaternario. Ambas formaciones aparecen modeladas por vales cubiertas de sedimentos poligénicos de edad holocena

#### **TERCIARIO**

La serie estratigráfica terciaria en un entorno amplio se compone de tres unidades, una inferior de carácter arcilloso, una intermedia yesífera, y una superior carbonatada. La edad de todas ellas está poco definida por la ausencia de yacimientos fosilíferos adecuados. Por correlación con otras zonas próximas, las tres unidades se asignan al Mioceno (Ageniense – Aragoniense).

La unidad arcillosa basal tan solo aflora en el entorno de Fuentes de Ebro, en las partes bajas del valle del río Ebro. En dirección a El Burgo de Ebro y Mediana, estos materiales desaparecen bajo la unidad suprayacente, la unidad yesífera intermedia.

Dentro de esta última se diferencian tres subunidades. Dos de ellas, las inferiores, con contenido importante de materiales arcillosos, representan un cambio de facies vertical entre las unidades infra y suprayacentes.

La subunidad yesífera superior, ocupa la mayor extensión de los afloramientos terciarios en un amplio entorno alrededor del emplazamiento previsto.

Se trata de una unidad compuesta por yesos tabulares y nodulares alabastrinos de aspecto masivo con intercalaciones centimétricas de margas y arcillas. La potencia de la unidad es de 70 a 90 metros.

### **CUATERNARIO**

Abarca los últimos 1,6 m.a. de la historia terrestre. Está constituido por los sedimentos más recientes, los que rellenan las cuencas o fosas del Jiloca, Daroca y Gallocanta en la Cordillera Ibérica y por los que rellenan la Depresión del Ebro.

La Fosa de Daroca, originada en un área de debilidad cortical, a favor de una zona de fracturas, permitió la apertura de una estrecha cuenca, entre Luco de Jiloca y San Martín el Río, que se fue rellenando con los materiales (conglomerados silíceos, limolitas y arcillas rojas) provenientes de la denudación de los relieves paleozoicos que la rodeaban. No se llegó a colmatar, como fue el caso de la Cuenca de Calatayud-Montalbán, y fue capturada por la erosión fluvial remontante de los afluentes del Ebro.

Hay que resaltar la disimetría de estas cuencas plio-cuaternarias, con un margen occidental suave, sobre el que se apoyan los depósitos de piedemonte y un margen oriental abrupto, es el límite por el que transcurre la fractura.

El relleno de la Depresión del Ebro, que abarca también materiales Pleistocenos y Holocenos, está formado principalmente por los materiales procedentes de los desmantelamientos de las dos grandes estructuras que lo rodean, Pirineos y Sistema Ibérico, así pues, encontramos arcillas, limos, arenas y gravas, formando terrazas, glaciares, abanicos aluviales, conos de deyección, colusiones, etc.

Los materiales más antiguos que afloran en el conjunto de la comarca datan del Mioceno, incluido en el Neógeno o Terciario medio-superior, hace unos veinte millones de años. A comienzos del Terciario y a partir de las pulsaciones álgidas de la orogenia alpina de

naturaleza compresiva, fases pirenaica y sálica, se levantan el Pirineo, la Cordillera Ibérica y la Cordillera Catalana, compensándose isostáticamente dicha elevación mediante el hundimiento de la Fosa del Ebro, que tras el Eoceno pierde conexión con el mar terciario pasando a comportarse como una cuenca sedimentaria lacustre. Esta cuenca se rellena a lo largo del Terciario mediante sedimentos procedentes de la erosión de los márgenes montañosos, material detrítico de calibre variado, y de precipitados químicos. Ambos tipos de sedimentos se alternan en el tiempo y en el espacio en relación con fluctuaciones ambientales, de tipo climático, tectónico, etc., reconociendo en ese proceso de relleno una ordenación del material que pasa a ser denominada "cambio lateral y vertical de facies". Este cambio de facies se reconoce al localizar los depósitos más gruesos en los márgenes y en el fondo de la cuenca sedimentaria neógena, y los más reducidos de calibre junto con los precipitados de naturaleza química en el centro de la citada cuenca.

A finales del Terciario, en el tránsito Plioceno-Pleistoceno, el comportamiento endorreico de la cuenca es sustituido por uno exorreico, comenzando la instalación de la red hidrográfica del Ebro, proceso que continúa a lo largo del Cuaternario. El Ebro a lo largo del Pleistoceno, y en el tramo central de la ribera aragonesa, experimenta un desplazamiento hacia el Norte, dibujando un margen eminentemente erosivo, mientras que en la orilla contraria deposita un complejo sistema de terrazas, que ve ampliada su superficie en las confluencias con los principales tributarios.

Glacis y terrazas fluviales afloran, con carácter prácticamente exclusivo, en la llanura aluvial del Ebro. Así mismo conforman un sistema escalonado con presencia de múltiples niveles, tanto de glacis como de terrazas, que originan un típico valle en artesa en la margen derecha del río. Son el resultado de la evolución fluvial durante el Cuaternario, condicionada por la apertura de la Cuenca del Ebro al Mediterráneo y las oscilaciones climáticas.

Los materiales más característicos del Cuaternario en el entorno del proyecto analizado corresponden a un potente depósito de terraza del río Ebro remodelado posteriormente por glacis y vales. Se trata de un nivel alto en este tramo del río, encontrándose a unos 100 metros de cota relativa y siendo su edad más probable Pleistoceno Inferior.

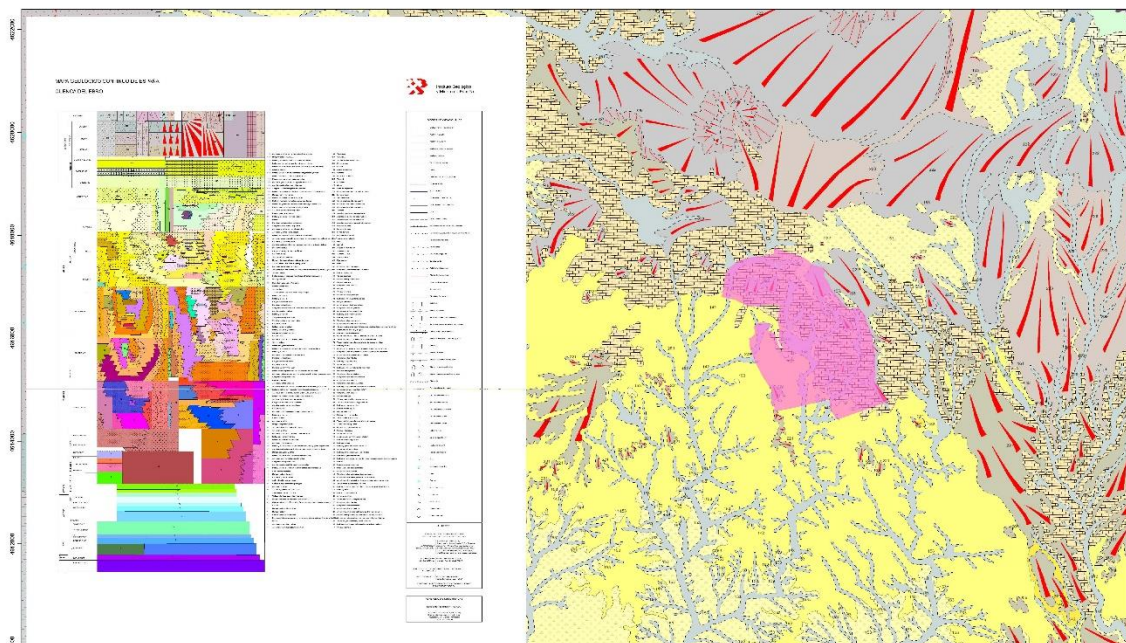


Imagen 1. Geología de la zona de estudio

#### 4.5 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología es el estudio de las formas del relieve. Se trata de un macroelemento que guarda una estrecha relación con otros elementos -climatología, hidrología, litología, edafología, vegetación o paisaje- y procesos del medio físico, a los que con frecuencia condiciona en gran medida -erosión, pérdida de suelo, etc.-.

Dentro del modelado general de una zona pueden identificarse distintas unidades geomorfológicas, que se caracterizan por tener un mismo origen, ser el resultado de la acción de los mismos procesos, y comportarse de forma semejante bajo condiciones naturales o artificiales parecidas. Por su parte, el carácter dinámico de la geomorfología tiene una gran importancia desde el punto de vista ecológico.

La continua interacción entre los elementos del medio y las formas del modelado debe ser tenida muy en cuenta siempre que se lleve a cabo cualquier alteración de las mismas, dado que dicha alteración puede tener repercusiones muy variadas de carácter reversible o no.

La Depresión del Ebro, cuyo sector central corresponde a la región aragonesa, se forma a mediados del Terciario como consecuencia de la orogenia alpina, que origina una depresión tectónica que va siendo colmatada, a lo largo del Terciario superior, por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales.

El relleno de la Depresión se produce en régimen lacustre, con características propias de una cuenca endorreica. En el centro se instalan los materiales de origen químico, como son los yesos de los alrededores de Zaragoza, Ablitas o las calizas que coronan los cabezos

Estos materiales terciarios se disponen en la horizontal, ya que ninguna tectónica importante ha trastocado su dispositivo original, y sobre ellos se han elaborado las formas de relieve actuales, como consecuencia de la actividad erosiva de la red hidrográfica cuaternaria, que ha excavado los sedimentos del terciario a la vez que ha dirigido procesos de transporte y acumulación. El relieve de la Depresión del Ebro es el típico de una cuenca sedimentaria, pudiendo resumirse en dos grandes grupos de formas: plataformas horizontales, y glacis y terrazas fluviales.

Las plataformas horizontales, que en la región reciben el nombre de muelas, no son sino extensos cerros testigos de la sedimentación terciaria, definidos geomorfológicamente como relieves estructurales de tipo tabular, y que se localizan en las áreas interfluviales del centro de la Depresión. Estas altas plataformas dominan entre 300 y 600 m. amplios valles de fondo plano abiertos a expensas de los materiales margosos o yesíferos poco resistentes; y es precisamente este carácter de relieves prominentes lo que da a este sector central de la Depresión del Ebro un cierto aspecto montañoso; con la muela de Borja (700 m.), La Muela (503 m.) y La Plana (550 m.) al sur del río. La plenitud de cumbres es uno de los rasgos más destacados de estos altos relieves, y ello es debido a su coincidencia con niveles horizontales de calizas que por su resistencia a la erosión son asimismo responsables de la pervivencia de las muelas.

Los glacis y las terrazas fluviales caracterizan las áreas topográficamente deprimidas del conjunto de la Depresión del Ebro, localizándose bien en los amplios valles excavados entre las muelas, bien en los somontanos pirenaico o ibérico. En el primer caso existe una conexión espacial entre glacis y terrazas, de manera que entre las márgenes del valle y fondo del mismo se pasa progresivamente de unos a otras. Los glacis se enraízan así al pie de los escarpes, identificándose con superficies topográficas planas que descienden en suave pendiente, de 1° a 3. °, hacia el eje de los valles. Se caracteriza también por poseer una cubierta superficial de derrubios subangulosos procedentes de la erosión de las vertientes de las muelas. Ocupando las partes bajas de los valles se hallan las terrazas fluviales, relacionadas con los ríos: Ebro, Arba, Gállego, Cinca, Jalón, Hueva, Martín, Guadalope; y algunos de segundo orden. Carentes prácticamente de pendiente transversal, las terrazas son una forma de acumulación cuyos elementos detríticos están constituidos por cantos rodados, aluviones, de litología variada, criterio que permite su diferenciación de los glacis.

La geomorfología, el paisaje y relieve de la zona atravesada están caracterizados por las siguientes formas estructurales de erosión y de depósito:

- ❖ Modelados estructurales:
  - Plataformas estructurales y mesas en calizas que coronan los materiales detríticos y evaporíticos (arcillas, margas y yesos) del relleno mioceno de la Cuenca del Ebro. Bordeando a estas estructuras se encuentran cornisas, resaltes y escarpes labrados sobre los materiales competentes del techo de las series.
- ❖ - Formas de erosión areolar y lineal, y formas de acumulación y relleno cuaternarios:
  - ›Cárcavas
  - ›Valles de incisión lineal de edad holocena.
  - ›Relleno del Valle del Ebro
  - Zonas de superficie desnuda sin depósitos o área subtabular (Mioceno), formada por yesos y calizas, margas y arenas, y con una pendiente en muchos casos entre el 12 y el 20 % (Terciario).

#### 4.5.1 RELIEVE

El relieve de la zona de actuación y su entorno queda definido por su encuadre en una rampa que, de forma más o menos escalonada, conecta las zonas llanas del sur de la cuenca cuaternaria del Ebro (presenta altitudes del orden de 400 o 500 metros), con el corredor fluvial de dicho río (que se localiza a altitudes en torno a 400 metros). Dentro de este contexto general de rampa de unión entre los llanos del sur y el corredor del Ebro, se reconocen morfologías aplanadas.

#### 4.6 EDAFOLOGÍA

La formación y evolución de un suelo es un proceso de gran complejidad en el que intervienen numerosos factores del medio físico, tales como el clima (temperaturas, humedad, cantidad e intensidad de las precipitaciones, amplitud térmica diaria...), la litología y la fisiografía de la zona (fundamentalmente las pendientes).

Asimismo, son importantes los procesos que se derivan de dichos factores, tales como la infiltración, escorrentía superficial y subsuperficial, etc. un factor de gran importancia es el tiempo, que marca el ritmo de evolución del perfil y la diferenciación de los distintos horizontes.



Por su parte, la cantidad de materia orgánica que posee un suelo es un factor de gran importancia para el funcionamiento del mismo, ya que aumenta su estabilidad y su capacidad para retener agua, y, en consecuencia, el desarrollo de la vegetación sobre él. Su formación y permanencia en el suelo están muy influidas por el clima.

Las temperaturas elevadas y la humedad favorecen la formación de materia orgánica, mientras que la escorrentía superficial (debida a las grandes pendientes y a las abundantes precipitaciones) y el lavado vertical de los perfiles contribuyen a la evacuación de la misma, con la consiguiente mineralización del sustrato.

En este apartado se van a describir las características de los principales tipos de suelos presentes en el ámbito de estudio. Los suelos aparecen agrupados en unidades edafológicas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la FAO-UNESCO (*Soil Map of the World*, E. 1:5.000.000, 1.974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea (*Soil Map of European Communities*, E.1:1.000.000, 1985).

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

#### 4.6.1 TIPOS DE SUELOS: XERORENDSINAS SOBRE MARGAS Y YESOS

Estos suelos tienen un perfil AC, de reacción básica, con poca materia orgánica y un horizonte A pequeño. Tienen una desintegración física bastante importante debido a las fuertes oscilaciones térmicas, que la escasa cubierta vegetal no evita. El subsuelo está constituido por bancos de yeso puro cristalizado con niveles de marga gris yesífera pertenecientes al mioceno.

##### Suelos de terraza

Son suelos de origen sedimentario, con depósitos groseros sobre el que se han depositado elementos más finos al disminuir la velocidad del agua; esta capa no suele ser muy potente (máximo 50 cm.), habiendo disminuido su espesor en algunos casos debido a la erosión.

Clasificación FAO-UNESCO

Los Ordenes de suelos de la zona, según la clasificación americana son: ENTISOLS, INCEPTISOLS, ARIDISOLS y ALFISOLS.

##### Orden ENTISOLS

Son los suelos más recientes, tienen un perfil tipo con horizontes sin desarrollo. Existe en la zona el Suborden: ORTHENTS.

El suborden ORTHENTS lo forman suelos muy poco profundos, generalmente el perfil está formado por un sólo horizonte superficial sobre la roca madre. Se encuentran en zonas de gran inclinación, por lo que están sometidos a continua erosión. Se han desarrollado a partir de materiales calizos, lo que hace que sea muy abundante la caliza en su perfil y aparezca en superficie con mucha frecuencia. Suelos pobres, sin posibilidad de cultivo debido a su pendiente y su pequeña profundidad. En algunas zonas el yeso aparece con mucha frecuencia, lo que da a estos suelos un aspecto muy árido. Se encuentran asociados con los INCEPTISOLS que ocupan posiciones más estables y son más profundos. Al nivel de Grupo se clasifican como XERORTHENTS.

### Orden INCEPTISOLS

Lo forman suelos medianamente evolucionados con un perfil tipo A/(B)/C en el que hay un horizonte CAMBICO (B) con síntomas de desarrollo. Son los más frecuentes de la zona. Suelos medianamente profundos, con mucha caliza en todo el perfil, alcalinos, por tanto, y con muchas dificultades para su desarrollo debido a la abundancia de caliza. Constituyen los típicos suelos pardo calizos, cultivados, donde se desarrolla la agricultura de la zona. En algunas zonas es frecuente la presencia de yeso, generalmente en profundidad. Al nivel de Grupo se clasifican como XEROCHREPTS.

### Orden ARIDISOLS

Está formado por suelos con perfil A/(B)/C con un horizonte de acumulación de caliza (CALCICO) o de yeso (GYPSICO) muy próximo a la superficie. Son poco frecuentes, apareciendo como zonas aisladas. Hay un predominio de las zonas con caliza sobre las de yeso. Suelos pobres en general, con un aspecto muy desértico, debido a la escasez de humedad y a la abundancia de yeso o caliza. Al nivel de Grupo se clasifican como CALCIORTHIDS.

## 4.6.2 RIESGO DE EROSIÓN

El fenómeno de la erosión es un proceso causado por agentes naturales como el agua de lluvia o el viento, que provoca la pérdida de material edáfico por pérdida gradual de los elementos constituyentes de las capas más superficiales del mismo. La erosión permite el rejuvenecimiento del relieve y la formación de nuevos paisajes. La intervención humana puede alterar el proceso natural intensificando el ritmo de erosión como consecuencia de prácticas inadecuadas o de obras de construcción que implican movimientos de terreno.

La construcción de mapas de erosión de suelos se puede abordar mediante diferentes métodos. CORINE es un método cualitativo que fue adoptado en 1985 (CORINE, 1992) por la Comisión Europea de Medio Ambiente para evaluar los riesgos de erosión potencial y actual de las tierras de diferentes usos como cultivo, pastos y bosques. Desde entonces ha sido utilizado como soporte en la toma de decisiones sobre el manejo del recurso suelo y sobre las medidas de cuidado y preservación del medio ambiente.

La metodología CORINE aporta un modelo del cual se utiliza el procedimiento para calcular cuatro índices relacionados con el comportamiento de los elementos: erosividad (a partir de la intensidad y cantidad de precipitaciones), erodabilidad (a partir de la profundidad, textura y pedregosidad de los suelos), topografía (a partir de las pendientes) y cubierta vegetal. A partir de ellos se calculan los índices de riesgo de erosión actual y riesgo de erosión potencial.

La cartografía disponible con respecto al riesgo potencial de erosión, del Ministerio de Medio Ambiente, refleja los niveles de erosión media en las distintas áreas, expresadas en Toneladas por hectárea y año.

Las clases de erosión potencial son las siguientes:

- Baja 6-12 Tm/ha/año
- Moderada 12-25 Tm/ha/año
- Alta 25-50 Tm/ha/año
- Muy alta 50-100 Tm/ha/año

El área de estudio presenta tasas de erosión menores de 12 Tm/ha/año. Estas tasas se asocian a formas de relieve suaves y de bajas pendientes.

## 4.7 HIDROLOGÍA

### 4.7.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El sistema hídrico de la zona se encuentra estructurado en torno al Río Ebro, que actúa como el colector principal y discurre de norte a sur a través a unos 5 kilómetros, al sur del área de estudio. La planta fotovoltaica se localiza en un área con pequeños barrancos que vierten directamente al colector del río Ebro, en dirección sur al área de estudio. Por la morfología del terreno en el que nos encontramos, las cuencas vertientes hacia la zona del proyecto son inexistentes

Si analizamos la red de drenaje del ámbito del futuro Parque fotovoltaico, se observa que no hay cuencas que viertan sus aguas de manera natural hacia la zona de implantación de futuro parque fotovoltaico.

Tal como se observa en la ilustración, elaborada a partir de los datos altitudinales del Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de la Península Ibérica realizado por Ángel M. Felicísimo, con una resolución de 90 m y cuyos datos provienen de la misión SRTM. Cumplen un estándar llamado ITHD-2 cuyas tolerancias son: precisión absoluta en altura  $\leq 16$  m; Precisión relativa en altura  $\leq 10$  m; Precisión absoluta planimétrica  $\leq 20$  m Para un nivel de confianza del 90%. Después de analizar el modelo digital e implementar en él la información sobre las cuencas hídricas (según los datos de la confederación Hidrología del Ebro). Como puede observarse en la figura 4, no existen subcuencas de entidad cuyas aguas viertan de forma natural hacia el punto de implantación de futuro parque fotovoltaico.

El Ebro es un río caudaloso, pero de carácter irregular. A finales del verano tiene fuertes estiajes en toda la cuenca llegando a llevar incluso una décima parte de su caudal medio. Durante el invierno presenta un estiaje secundario, producto de las nevadas en gran parte de su cuenca, ya que su régimen es pluvio-nival, acumulando grandes reservas hídricas en los Pirineos y, en menor medida, en la Cordillera Cantábrica y en el Sistema Ibérico. El Ebro sufre sus crecidas más frecuentes en la estación fría, de octubre a marzo, aunque a veces se prolongan en el tramo final hasta mayo; las de estación fría suelen estar ligadas al régimen pluvial oceánico, mientras que las ocurridas en primavera son fruto de la fusión de la nieve de los Pirineos. Los estiajes se producen en verano.

#### 4.7.2 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

La zona se ubica dentro del Dominio de la Depresión del Ebro, de la Cuenca del Ebro, Se corresponde esta unidad con la anteriormente denominada Aluviales del Ebro II. El área de estudio se encuentra en las denominadas terrazas aluviales del río Ebro y de sus afluentes. Este sistema de terrazas se extiende a lo largo de 1.720 km, desde Miranda a Mequinenza, pertenecientes a seis provincias: Burgos, La Rioja, Navarra, Huesca, Lérida y Zaragoza. Como es propio de estos terrenos, la topografía es llana destacando los escalones entre las terrazas. Frente a las zonas deprimidas que por la escasez de agua constituyen la mayor parte de la depresión del Ebro, el valle del Ebro y los de sus afluentes corresponden a ejes fértiles que canalizan las corrientes económicas y las de la inmigración dentro de la propia región. Los regadíos ocupan la mayor parte de las zonas situadas próximas a los ríos y, en general, una amplia zona dominada por los canales de riego. En los alrededores de los núcleos principales: Miranda, Logroño, Tudela, Zaragoza y Lérida se disponen no sólo las industrias agrarias de transformación sino también verdaderos polos industriales de muy diversa producción. Los

materiales acuíferos se instalan en las terrazas. Por el característico proceso de sedimentación fluvial que las ha conformado, las capas no tienen continuidad lateral ni vertical, sino que son del tipo lenticular y la potencia de los distintos tramos es variable. De todas formas, responden a la estructura típica de estas formaciones sucesivas alternancias de niveles de gravas y arenas correspondientes a los aportes de las grandes avenidas y, sobre ellas, capas de materiales finos, limos y arcillas depositados en las etapas de pérdida de energía de la corriente.

La permeabilidad de estos materiales es del orden de los 100 m/día, lo que supone transmisividades en general comprendidas entre 100 m<sup>2</sup> día y 3.000 m<sup>2</sup> día, normalmente son superiores a 1.000 m<sup>2</sup> día. En particular en la zona de confluencia de los ríos Gállego y Ebro tienen valores de 1.500 a 3.000 m<sup>2</sup> día. Los caudales de los pozos son del orden de los 10 l/s y, en las terrazas poco desarrolladas de las márgenes del Ebro, son del orden de los 5 l/s. En los ríos Gallego y Ebro las obras de captación más frecuentes son los sondeos de profundidades comprendidas entre 20 y 40 m con los que podrían obtenerse caudales de hasta 80 l/s con depresiones de unos 4 m. Los caudales normales son de unos 20 l/s en el Ebro y algo mayores en el Gallego. La profundidad del agua en los pozos está marcada por el nivel del río en general, no excede de los 20 m, y oscila entre 0,5 y 2,5 m en torno a esta posición dependiendo del régimen de regadíos ya que estos constituyen una importante fuente de recarga y cuando se realizan, los niveles suben. Se estima que en la actualidad se bombean alrededor de 75 hm<sup>3</sup> año, de los que 61 hm<sup>3</sup> año son bombeados en el Bajo Gállego y Ebro, a fin de abastecer principalmente las necesidades industriales del entorno de Tarragona y en Logroño. Calahorra y Tudela. Para el abastecimiento de poblaciones se usa el agua de los ríos.

### Terrazas aluviales del Ebro

Los acuíferos explotables que están presentes en los alrededores del área de estudio son los pertenecientes al sistema 62 (terrazas aluviales del Ebro), según la numeración del Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE).

Estos acuíferos tienen una distribución longitudinal a lo largo del río Ebro. Quedan a distancias no inferiores a 3,5 kilómetros de la zona de construcción del proyecto y presentan relación hidrogeológica con los materiales sobre los que se instalará este último. Topográficamente se corresponden a la unidad A-1 del siguiente esquema hidrogeológico.

UNIDAD LITOLÓGICA	EDAD	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Gravas, arenas, limos y	CUATERNARIO	Acuíferos generalmente extensos muy

<b>arcillas (aluviales y terrazas)</b>		permeables y productivos
<b>Yesos continentales con margas</b>	MIOCENO	Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad

Tabla 7, descripción de las unidades geológicas.

#### 4.7.3 RIESGO DE INUNDACIÓN

La cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro presenta el tramo del río Ebro correspondiente al área de estudio como zona con bajo riesgo de inundación, de acuerdo con la consulta sobre zonas afectadas por láminas de inundación para los distintos periodos de retorno. La cartografía presenta una amplia área de inundación en ambas márgenes del río Ebro al noreste del área de estudio, en la zona más baja de la zona de estudio. En ningún momento se prevé que el área de inundación llegue a la zona de la planta fotovoltaica.

#### 4.8 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTES RIESGOS GRAVES O DE CATÁSTROFES.

Las instalaciones de la planta fotovoltaica no emiten ningún tipo de emisión a la atmosfera, son instalaciones totalmente independientes entre sí y disponen de las medidas de prevención antiincendios normativamente establecidas (ver anexo vulnerabilidad).

La planta fotovoltaica se construirá en zonas sin riesgos gravitatorios o de movimientos de masa. La zona de implantación de la planta fotovoltaica y su sistema de evacuación se ubican en la comarca de Zaragoza, zona considerada de riesgo MEDIO según el mapa de riesgos de incendios de Aragón del plan de Protección Civil de Aragón, sin embargo, en la zona de implantación hay ausencia de vegetación que sea susceptible de desarrollar un incendio forestal de consideración.

La zona de implantación de la planta fotovoltaica, por su alejamiento de la zona de dominio del río Ebro y sus afluentes y su posición elevada, es una zona carente de riesgo de inundación.

La zona de implantación de la planta fotovoltaica y su sistema de evacuación se ubica en una zona inferior a VI según la clasificación MSK y por tanto es una zona con ausencia de riesgo sísmico.

Por tanto, se determina la no aplicación de este apartado al proyecto, por lo tanto, se considera que, al no existir, no deben identificarse, analizarse ni cuantificar los efectos

derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

## 4.9 MEDIO BIÓTICO

### 4.10.1 VEGETACIÓN

La caracterización de la vegetación existente en la zona resulta crucial en un estudio de este tipo por varias razones: por ser la parte del ecosistema que alberga la fauna, por su relación con el paisaje y por ser susceptible de verse alterada directamente por las instalaciones del futuro Parque fotovoltaico.

Su estudio permitirá adoptar las medidas adecuadas para su protección o bien aquellas acciones correctoras encaminadas a compensar el perjuicio infringido.

Se analiza en este apartado la vegetación potencial, en primer lugar, que se corresponde con el óptimo ecológico; y, en segundo lugar, la vegetación propia de la zona y los usos del suelo que existen actualmente.

#### 4.10.1.1 PISOS BIOCLIMÁTICOS, TERMOTIPOS Y OMBROTIPOS

La vegetación de un área está directamente relacionada con la climatología y la naturaleza del suelo. Rivas-Martínez estableció una serie de índices climáticos que relacionan los factores climáticos (temperatura y precipitación) con su vegetación. Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el índice de termicidad o mediterraneidad propuesto por Rivas-Martínez en 1981.

Respecto a la temperatura, para la región mediterránea se utiliza el **Índice de Termicidad o Mediterraneidad** (Rivas-Martínez, 1981).

$$I_t = (T + m + M) \times 10$$

Siendo:

T: Temperatura media anual.

m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío.

M: Temperatura media de las máximas del mes más frío.

Según estas premisas, la zona de estudio se engloba dentro del **piso bioclimático Mesomediterráneo**, pertenece al horizonte mediterráneo medio.

Cada piso bioclimático se relaciona con un tipo de vegetación concreta, adaptada a las características climáticas y edáficas del área de estudio.

#### 4.10.2 MARCO BIOGEOGRÁFICO

Desde el punto de vista biogeográfico, y según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio pertenece a la Región Mediterránea, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros.

Las características principales del piso en el que nos encontramos es la temperatura media anual mayor de 16 grados centígrados. La temperatura media de las máximas del mes más frío es mayor de 13 grados centígrados, temperatura media de la mínima del mes más frío es mayor de 5 grados centígrados. En cuanto a la precipitación, nos encontramos dentro del ombroclima Mesomediterráneo seco, con una oscilación de 350 a 600 mm.

##### 4.10.2.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

Las condiciones climáticas de un territorio limitan los taxones de seres vivos que pueden vivir allí. Son varios los factores climáticos que condicionan la distribución de los vegetales, pero destacan la temperatura y las precipitaciones, a los que se les suman otros factores secundarios, aunque importantes, como la altitud, latitud, orientación, continentalidad, etc. De esta manera, se definen los distintos tipos de termoclimas y ombroclimas. Rivas-Martínez (1987) clasifica, en base al modelo de distribución estacional de las precipitaciones, cinco grandes áreas climáticas en el mundo (macrobioclimas), que son desde el Ecuador hacia los polos: tropical, mediterráneo, templado, boreal y polar, siendo el segundo el correspondiente a la zona de estudio. Este clima mediterráneo es de carácter extratropical y se caracteriza por presentar un patrón distintivo con seis meses de invierno frío y lluvias moderadas, seguido de un verano seco y caliente. Se entiende por serie de vegetación, la unidad geobotánica sucesionista y paisajista que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios en que puede hallarse un determinado ecosistema como resultado del proceso de sucesión. Esto incluye tanto los tipos de vegetación representativos del ecosistema vegetal climax (etapa madura o estado original) como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan. La descripción de la vegetación potencial entendiendo ésta como las comunidades vegetales estables que existirían en el área de estudio como consecuencia de la sucesión geobotánica si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas y el posterior estudio de la vegetación



actual existente sirve para determinar el grado de alteración que han sufrido y están sufriendo las comunidades vegetales.

Entendemos por Bioclimatología aquella parte de la Climatología que se encarga de poner de manifiesto la relación existente entre lo biológico y lo climatológico. El desarrollo de la Bioclimatología como una disciplina básica al servicio de la Fitosociología ha sido uno de los aspectos científicos más sobresalientes de las últimas décadas en el área de la Geobotánica. Consideramos como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o grupos de medios que se suceden en una cliserie o zonación altitudinal, y que en la práctica se delimitan en función de las biocenosis y factores climáticos cambiantes. Aunque el fenómeno de la zonación altitudinal por lo que conocemos tiene jurisdicción universal, parece que en cada región o grupo de regiones afines existen unos peculiares pisos bioclimáticos con unos valores e intervalos que le son propios.

La zona de estudio se encuentra comprendida dentro de la serie aragonesa de la coscoja, situada en el piso bioclimático mesomediterráneo. La faciación típica de la zona se corresponde con matorral representado por coscoja (*Quercus coccifera*).

Por su situación geográfica y de acuerdo al Mapa de Series de Vegetación de España, a escala 1:400.000 de Salvador Rivas-Martínez, la zona de estudio se encuadra dentro de la cuenca mediterránea, por lo que biogeográficamente se caracteriza

Reino: Holártico

Región: Mediterránea.

Zona: Iberomediterránea.

Provincia: aragonesa

Sector: Bardenas-Monegros

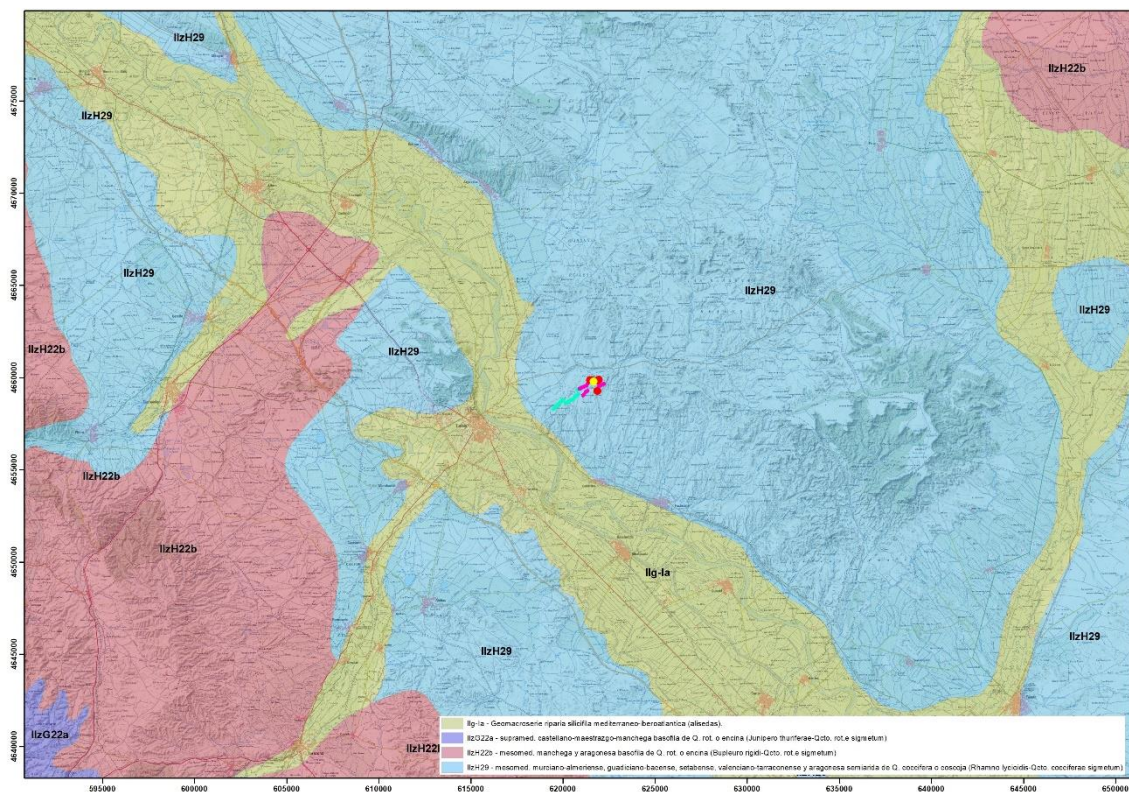


Ilustración 2. Vegetación potencial

La serie de vegetación potencial se refiere a una unidad geobotánica sucesionista y paisajista que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetal que pueden hallarse en unos espacios teselares similares, como resultado del fenómeno de sucesión, lo que incluye tanto a las comunidades representativas de la etapa madura como a las iniciales o seriales constituyentes. Así pues, consideramos la serie como sinónimo de *sigmetum*, unidad de la fitosociología integrada o paisajista. Para denominarla se elige la especie dominante de la comunidad climática.

La vegetación potencial que corresponde a la zona según el Mapa de Series de Vegetación de España a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez, la vegetación potencial del área de estudio, entendida como tal "la comunidad vegetal estable que existiría en el área como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejara de influir y alterar los ecosistemas vegetales", se encuentra representada principalmente por la serie 29: Serie mesomediterránea valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*).

- ❖ Serie de la coscoja: faciación de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares [RhQc]: Rhamnolycioidis-Quercococciferae.

Descripción: la etapa climática de esta serie es un matorral alto (coscojar, sabinar, lentiscar) que puede presentar un dosel arbóreo de *Pinus halepensis*, en ocasiones tan denso que da lugar a un pinar de carrasco. Las etapas de sustitución son varios tipos de matorral bajo (romerales, tomillares o aliagares, matorrales de asnallo, sisallares y ontinares) y pastizales (pastos xerófilos de *Brachypodiumretusum*, espartales y pastos de anuales calcícolas o gipsícolas). El carácter climático de esta serie parece estar condicionado, más que por la precipitación, por la continentalidad del clima y las limitaciones edáficas.

Ecología: piso mesomediterráneo, 270-600 m; ombrotipo seco-semiárido; suelos sobre calizas, arcillas y limos, areniscas, terrazas, glacis, conglomerados y yesos.

Usos: la mayor parte corresponde a cultivos, buena parte en regadío; en seco, casi todos cultivos herbáceos, y en regadío herbáceos y leñosos (sobre todo viña, olivo y almendro). La vegetación natural dominante son matorrales y pastizales xerófilos mediterráneos: romerales y tomillares (en los yesos matorrales de asnallo), espartales y pastizales de *Brachypodiumretusum*. Los pinares de pino carrasco, muchos de ellos repoblados, están presentes en toda el área de la serie.

#### BOSQUES

- Pinares de pino carrasco

#### MATORRALES

- Sabinares y coscojares
- Retamares de *Retama sphaerocarpa*
- Romerales y tomillares
- Tomillares, aliagares y romerales
- Ontinares y sisallares

#### PASTIZALES

- Pastizales xerófilos de *Brachypodiumretusum*
- Pastos de anuales calcícolas

Tabla 8. Etapas de sucesión de la coscoja.

En la zona de estudio se presenta una variante a dicha vegetación potencial, debido a los factores climáticos antes descritos, así como al suelo dominante, donde aparece una vegetación característica del matorral gipsícola sobre suelos de yesos. Dicha vegetación ocupa las zonas menos productivas del territorio, normalmente ocupan los cabezos del complejo de Val, así como las vertientes de los mismos en los que se desarrolla la siguiente formación vegetal: Romeral-aljezar: matorrales pseudoesteparios dominados por el romero y diversas especies gipsícolas. *Rosmarinus officinalis*, *Ononis tridentata*, *Thymus vulgaris*, *Herniaria fruticosa*, *Helianthemum squamatum*, *Helianthemum lavandulifolium*, *Genista scorpius*, *Cistus*

*clusii, Juniperus phoenicea, Ephedra sp., Rhamnus lycioides, Gypsophila hispanica, Stipa sp., Lepidium subulatum, Brachypodium distachyum.*

#### 4.10.2.2 VEGETACIÓN REAL O ACTUAL.

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

La vegetación real se encuentra bastante lejos del óptimo climático. La utilización de estas tierras para la agricultura, han provocado la total desaparición de la vegetación natural.

Hay que reseñar que se hablará únicamente de aquellas unidades de vegetación afectadas directamente por el proyecto o, que, en su defecto, deban ser comentadas por su proximidad.

Se ha realizado una interpretación a escala 1/25.000 de la vegetación en el área de estudio en base al mapa de vegetación de la zona. Esta interpretación ha diferenciado 3 unidades de vegetación afectada directamente por el proyecto.

La zona esta notablemente influenciada por la acción antrópica que ha cultivado los terrenos de mayor calidad, por lo que se constata la abundante presencia de terrenos agrícolas dedicados al cultivo de cereal de secano en las zonas de topografía más llana.

Para desarrollar este apartado además de la información bibliográfica, de la cartografía oficial de hábitats y de la ortofoto disponible, se ha realizado un trabajo de campo para estudiar con más detalle la vegetación que se encuentra en toda la zona en la que se ubica el proyecto.

El sustrato condiciona la distribución de las especies vegetales presentes, sin embargo, no se puede interpretar el espacio con una relación simple y directa entre geología y distribución vegetal, influyen además otros elementos como la dispersión de semillas, calidad y profundidad de suelos, humedad local, agresividad en la competencia, etc.

La mejor forma de representar los diversos hábitats presentes en la zona de estudio es analizar de forma conjunta con una visión holística de todos los factores determinantes y actuantes en el ecosistema. De este modo, no sólo se puede realizar un análisis de la distribución de especies principales, sino que también se toma en consideración la representatividad de esa distribución vegetal dentro del hábitat y la potencialidad del mismo como receptor de especies que en estos momentos no se localizan en ese espacio por las razones que sean (influencia antrópica, desastres naturales, actuaciones sin restauración, etc.).

Teniendo en cuenta todo lo anterior y realizadas varias visitas a la zona, se ha localizado un área de distribución con los siguientes ambientes ecológicos:

### 1) Zonas agrícolas de secano

Las zonas agrícolas se caracterizan por presentar un sistema de cultivo basado en "año y vez", en el cual se alternan los cultivos de cereales de invierno con barbechos. La intensificación de la agricultura ha supuesto la roturación de prácticamente todas las superficies que, por sus condiciones orográficas y edáficas, son susceptibles de ser cultivadas, minimizando los márgenes, los cuales desaparecen en algunas de las parcelas agrícolas.

La vegetación natural ha quedado relegada a los márgenes de dichas parcelas agrícolas y bordes de caminos agroforestales. Dominan notablemente las especies herbáceas y ruderales, con una especial representación de especies de la familia de las gramíneas.

En los márgenes de las parcelas la representación de especies arbustivas y arbóreas es muy escasa debido a las dimensiones a las que se han reducido estas franjas de terreno.

Las parcelas agrícolas se dedican principalmente al cultivo de cereal de secano (trigo, cebada, etc.) y en menor proporción cultivos leñosos que corresponden al almendro.



Imagen 1. Vegetación de la zona de estudio

Esta unidad vegetal tal supone el 100x100 superficie ocupada por la planta fotovoltaica.

Se ha realizado un inventario vegetal en la zona de implantación de la planta fotovoltaica, que se corresponde en su totalidad con terrenos de cultivo de secano y se ha constatado la presencia de la siguiente asociación:

**ASOCIACIÓN ROEMRIETO- HYPECOETUM.** Se trata de una comunidad arvense dominada de forma clara por terófitos de los cuales muchos no aparecen en los años secos, y no son inventariables en ciertos momentos del año.

INVENTARIO
Fecha realización: 13-12-2019
Especies
Anacyclus clavatus (Desf.) Per.
Atriplex sp.
Avena sterilis L.
Brachypodium distachyon (L.) Beauv.
Chondrilla juncea L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Convolvulus arvensis L.
Diploaxis erucoides (L.) DC.
Echinops ritro L.
Eruca vesicaria (L.) Cav
Euphorbia serrata L.
Foeniculum vulgare Miller
Heliotropium europaeum L.
Hordeum vulgare L.
Lolium rigidum Gaudin
Papaver rhoeas L.
Polygonum aviculare L.
Salsola kali L.
Silene vulgaris (Moench) Garcke
Anacyclus clavatus (Desf.) Per.
Lolium rigidum Gaudin

Tabla 9. Inventario de vegetación

Hay que destacar la presencia de dos ejemplares de sabina (*Juniperus thurifera*), de gran porte que se ubican en la parcela noroeste del terreno muy cerca de la entrada a la planta fotovoltaica. En ningún caso se tocarán las citadas sabinas, serán jalonadas correctamente y se dejarán tal y como se encuentran.

## 2) MATORRAL MIXTO

Dentro de esta unidad de vegetación incluimos tanto las formaciones de matorrales como las de pastizales. En este caso son matorrales bajos con aspecto de matorral mediterráneo como tomillares, romerales y ontinares.

A continuación, se describen los distintos tipos de matorrales y pastizales encontrados en la zona de estudio:

- **Tomillares, Aliagares y Romerales**

Bajo esta denominación se incluyen los matorrales de corta talla, heliófilos, en los que dominan pequeños arbustos y matas, con frecuencia leguminosas o labiadas, y en los que en ocasiones llegan a tener un papel importante las especies herbáceas.

En el ámbito de estudio se pueden reconocer dos grandes tipos en función del sustrato en el que viven, los matorrales de yesos, o gipsícolas y los que se desarrollan sobre otros materiales como limos, arcillas, areniscas, calizas, conglomerados y terrazas.

De esta forma sobre suelos carbonatados y con frecuencia erosionados, aparecen formaciones fruticosas donde predominan especies como el tomillo (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*), romero (*Rosmarinus officinalis*) a las que suelen acompañar la labiada *Teucrium capitatum*, la pequeña cistácea *Helianthemum cinereum* subsp. *Rotundifolium* y gramíneas como *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* o *Avena labromoides*. Ocasionalmente pueden presentar algún gipsófito, como *Gypsophila hispánica*, *Herniaria fruticosa*, pero siempre con muy baja cobertura, pero cuando aparecen sobre yesos lo hacen sobre suelos relativamente profundos, ya que de otro modo son reemplazados por los matorrales gipsícolas.



Imagen 2. Matorral mixto: romeral

El tomillo, la aliaga o el romero configuran la fisionomía de estas comunidades, que reciben entonces el nombre de tomillares, aliagares o romerales, aunque a veces se hacen dominantes otras matas como *Bupleurum fruticosum* y *Linum suffruticosum*.

Su aspecto está muy influido por el uso del territorio y cuando son pastados por el ganado lanar pueden transformarse en pastizales por disminución de la cobertura de caméfitos, siendo frecuentes los aspectos transicionales entre pasto y matorral.

- **Pastizales**

Suelen aparecer formando mosaico con los matorrales ya tratados. En la zona los pastizales que ocupan mayor extensión son los xerofíticos de *Brachypodium retusum*.

Los pastizales xerófilos de *Brachypodium retusum* están dominados por *Brachypodium retusum* al que acompañan otras gramíneas como *Avenula bromoides*, *Koeleria vallesiana* y *Dactylis hispanica*. En los claros del pastizal son frecuentes plantas anuales como *Brachypodium distachyon*, *Asterolinonlinum-stellatum* y *Linum strictum* no suelen faltar algunas de las pequeñas matas de los tomillares y aliagares con los que alternan: *Atractylis humilis*, *Thymus vulgaris*, *Teucrium capitatum* y *Helianthemum rotundifolium*. También puede incorporarse el esparto (*Lygeum spartum*) o la ontina (*Artemisia herba-alba*).

Estos pastos coinciden con el hábitat prioritario 6220 "Zonas subestépicas del Thero-Brachypodietea".

En ocasiones se observa como a estos pastizales se incorporan plantas halófilas como la sosa *Suaedabraun-blanquetii*, *Spergularia maritima*, diversas especies del género *Limonium*, subhalófilas como *Frankenia thymifolia* y *Bupleurum semicompositum* y, por otra parte, disminuye la frecuencia de las especies de los romerales y los pastizales xerofíticos, distribuyéndose en el terreno en función del contenido en sales y grado de humedad del suelo. En la zona de estudio, en algunos casos esta vegetación halófila coincide con el hábitat de interés comunitario 1420 "Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)".

### 3) Pinares

Los pinares de pino carrasco son el tipo de vegetación arbórea natural que más extensión ocupa en la zona de estudio, aunque en su mayor parte se trata de repoblaciones forestales. Sin embargo, se ha observado que existen pinares que forman parte de la vegetación natural del territorio, aunque hayan sido favorecidos por el hombre. Bajo los pinares de repoblación no suele haber arbustos, dada la densidad del dosel arbóreo. Los pinares naturales, en general poco cerrados, son de composición florística similar a la de los coscojares, y sabinares



potenciales, por lo que son considerados pertenecientes a la misma asociación (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), pese a su diferente estructura.

Bajo el dosel arbóreo dominan arbustos como la coscoja (*Quercus coccifera*), sabina (*Juniperus phoenicea*) y lentisco (*Pistacia lentiscus*), a los que acompaña el escambrón (*Rhamnus lyciodes*); son comunes plantas de los romerales con los que contactan, como el romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*) o *Bupleurum fruticosens* y entre las herbáceas abundan la gramínea *Brachypodium retusum*, que puede alcanzar gran cobertura, y el cárice *Carex hallerana*.

Crecen en suelos con frecuencia someros y pedregosos, desarrollados sobre calizas, yesos, derrubios de ladera y arcillas.



Imagen 3. Pinar de repoblación en ladera de cultivos

#### 4.10.3 ESPECIES SINGULARES, PROTEGIDAS Y ENDEMISMOS

Según la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la cuadrícula 1 x1 km más cercana en la que se localiza alguna especie de flora

catalogada se sitúa a una distancia de 1,2 km al Este de la planta fotovoltaica. En dicha cuadrícula, 30TXM91, aparece inventariada la especie *Thymus loscosi*, especie catalogada como "Flora de interés especial" según del Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. No existen árboles singulares ni monumentales que se puedan ver afectados por el proyecto de la planta fotovoltaica.

#### 4.10.3.1 PLANES DE GESTIÓN DE ESPECIES

Actualmente existen los siguientes planes de Recuperación o de Conservación en la Comunidad Autónoma de Aragón:

- Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el **al-arba**, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) gueldenst. y se aprueba el Plan de Conservación. Esta especie se encuentra catalogada como vulnerable.
- Decreto 239/1994, de 28 de diciembre, de la Diputación General de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para *Borderea Chouardii* (Gaussen) Heslot y se aprueba el plan de recuperación. Esta especie se encuentra catalogada en peligro de extinción.
- Decreto 234/2004 de 16 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Zapatito de dama, *Cypripedium calceolus* L, y se aprueba su Plan de Recuperación. Esta especie se encuentra catalogada en peligro de extinción.
- Decreto 92/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente, *Vella pseudocytisus* l. subsp. Paui Gómez Campo, y se aprueba el Plan de Recuperación. Esta especie se encuentra catalogada en peligro de extinción.
- Se debe indicar que ninguna de las especies de flora que tienen un plan de Recuperación o de Conservación en la Comunidad Autónoma de Aragón está presentes en el ámbito del proyecto, estando el más cercano, que se corresponde con el de *Krascheninnikovia ceratoides*, a 15 km al este del Proyecto.

#### 4.10.4 DIRECTIVA HÁBITATS

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

- *Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre* por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* (Ref. 92/81200 - Directiva Hábitat) y de la *Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre* (Ref. 97/82137) y *Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio* por el que se modifica el *R.D. 1997/1995*.
- S. Rivas Martínez & al. Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la *Directiva 92/43/CEE* en España.
- Interpretation Manual of European unión Hábitats – EUR 15/2, octubre 1999, European Comisión DG Environment.
- Website del Ministerio de Medio Ambiente.

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

**Hábitat Naturales de Interés Comunitario**, aquellos que “se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a su área intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o de varias de las seis regiones biogeográficas siguientes: alpina, atlántica, boreal, continental, macaronésica y mediterránea”.

**Hábitat Naturales Prioritarios**, aquellos hábitats Naturales de Interés comunitario “amenazados de desaparición cuya conservación supone una especial responsabilidad, habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio en que se aplica la citada Directiva”.

Según el Inventario Nacional de Hábitat (Dirección General de la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio de Ambiente, [www.mma.es](http://www.mma.es)), en la zona de implantación del futuro Parque fotovoltaico se localiza un hábitats de interés comunitario recogido en el Anexo I de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, que se corresponden con los siguientes:

- Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (\*) (Código U.E: 1520)

**1520 *Helianthemo thibandii-Gypsophiletum hispanicae*.** Se trata de una formación típica de matorral de bajo porte e índices de cobertura pobres que aparece sobre suelos yesíferos, con presencia de taxones endémicos ibero-levantinos, entre ellos *Helianthemum squamatum*, *Herniaria cinerea* y *Gypsophila hispánica*.

En el Anexo 1 Plano nº 6: Hábitats de interés comunitario se puede observar la localización de la planta fotovoltaica respecto a los hábitats naturales de interés comunitario más próximos. En ningún caso la instalación de la planta fotovoltaica supone la afección a hábitats de interés comunitario o prioritarios según la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo*.

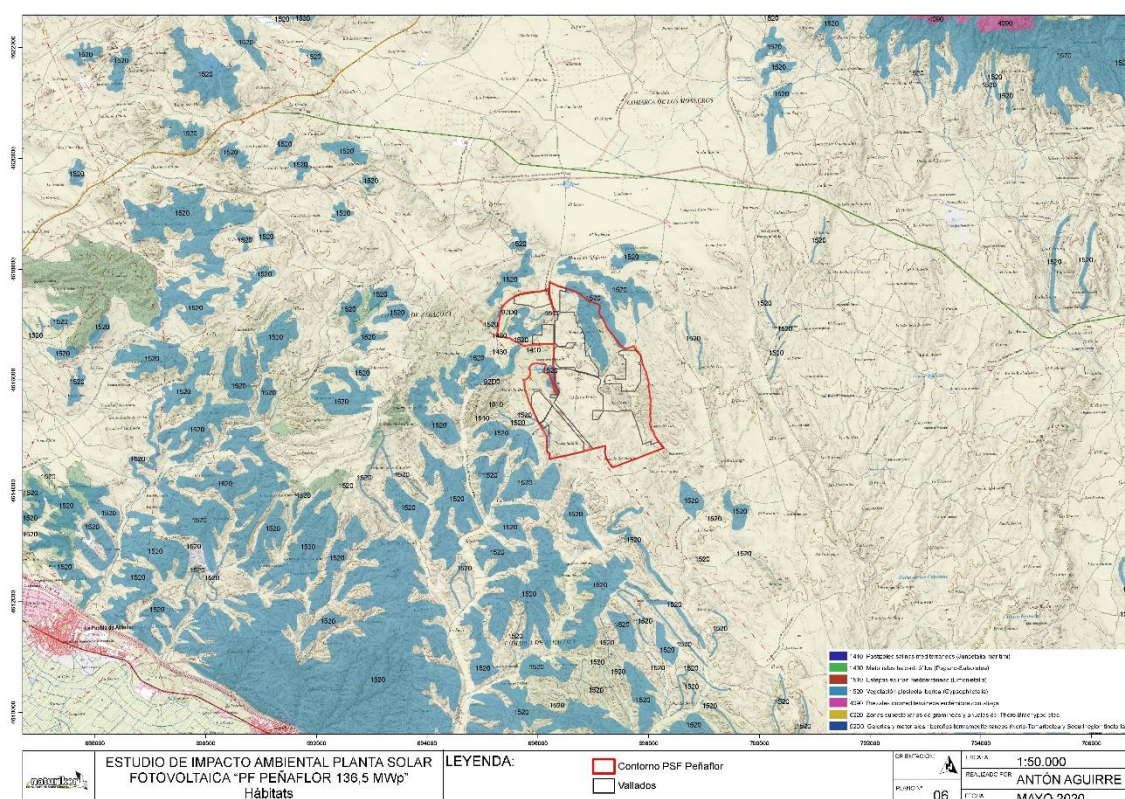


Ilustración 3. Hábitats de interés comunitario de la zona de estudio.

#### 4.10.5 VALORACIÓN ECOLÓGICA

Con objeto de completar la descripción de la vegetación existente en la zona de estudio se ha procedido a la valoración ecológica de cada unidad de vegetación identificada atendiendo a los siguientes criterios.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se analiza el valor de las formaciones estudiando algunas cualidades intrínsecas de ésta.

Para su valoración se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

## DIVERSIDAD

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación. Puede estimarse como función del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cobertura del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes.

La asignación numérica del grado de diversidad que se establece es el siguiente:

DIVERSIDAD	VALOR
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1
No aplicable	0

Tabla 10. Grado de diversidad

## GRADO DE CONSERVACIÓN

Se estima el grado de conservación en función del grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas, sin hacer referencia a su estado serial. Se pueden distinguir las siguientes:

- ❖ **VALOR 4:** Han sufrido alteraciones debidas a acciones humanas, pero éstas han sido de intensidad leve y de duración esporádica, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación.
- ❖ **VALOR 3:** Formaciones seminaturales, que son aquellas que cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones: han sufrido o están sufriendo algún tipo de actuación humana, pero, cuando ésta se ha producido, ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. La influencia humana que han sufrido o sufren modifica poco su estructura y composición florística, de forma que la formación no pierde su carácter y sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural.
- ❖ **VALOR 2:** Formaciones semiculturales, que son aquellas que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural.

- ❖ **VALOR 1:** Formaciones culturales, que son aquellas que han sido creadas por el hombre mediante implantación de especies autóctonas o exóticas. Su regeneración no se consigue de forma natural. Es necesaria una intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo.

## SINGULARIDAD

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies que lo forma, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Comunidades vegetales relictas o en el borde de su área de distribución.	4
Comunidades vegetales especialmente destacables por su escasa representación en el ámbito regional.	3
Formaciones vegetales que ocupan extensiones moderadas, muy localizadas geográficamente.	2
Comunidades vegetales no especialmente destacables a nivel regional ni por la localización de sus representantes	1
No aplicables.	0

Tabla 8. Valoración abundancia o escasez del hábitat

## FRAGILIDAD-REVERSIBILIDAD

Pretende expresar el grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales ante la incidencia de determinadas actuaciones, y la dificultad que presentan, una vez alteradas, para volver a su estado original.

La escala de valoración utilizada es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición.	4
Comunidades complejas con una moderada capacidad de absorción de impactos.	3
Moderada capacidad de absorción de impactos. Moderada capacidad de regeneración.	2
Formaciones con gran capacidad de absorción de impactos. Elevada capacidad de regeneración tras estos.	1
No aplicables.	0

Tabla 9. Grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales

## SUPERFICIE OCUPADA O AFECTADA

Se refiere a la superficie ocupada o afectada de cada formación vegetal identificada.

OCUPACIÓN	VALOR
Alta	3
Media	2
Baja	1
Prácticamente nula	0

Tabla 10. Superficie afectada u ocupada

## VALORACIÓN GLOBAL

Para la realización de una valoración global de cada unidad de vegetación, se ha recurrido a una fórmula basada en la ponderación de las distintas variables que se han comentado con anterioridad, otorgando diferente peso a cada una de ellas en función de la importancia relativa que ofrece cada uno de los aspectos.

$$\text{Valoración global} = 0,9 \times D + 0,7 \times G + 0,6 \times S + 0,5 \times F + 0,3 \times O$$

El resultado de la valoración es el que se ofrece a continuación:

UNIDAD	DIVERS.	GRADO CONSERV.	SINGUL.	FRAG-REV.	SUPERF.	V. GLOBAL
Superficies agrícolas	0	1	0	0	3	1,6
Matorral mediterráneo	2	3	2	2	1	6,4
Pinares	0	1	1	1	1	2,1

Tabla 11. Valoración global según ponderación de distintas variables

El resultado de la valoración se ha traducido en la formación de tres categorías, encuadrando cada unidad de vegetación en una u otra categoría en función del valor final de la valoración.

El rango de cada categoría que finalmente se ha adoptado, en función de los valores máximos y mínimos que se pueden conseguir, es la siguiente:

VALORACIÓN	RANGO
Alta	7,6 a 11,7
Media	4,1 a 7,5
Baja	0 a 4

Tabla 2. Categorías de valoración

La unidad que vegetación que más valor se le ha dado son los matorrales debido a la singularidad de estas formaciones en el territorio.

#### 4.11 FAUNA

El análisis y valoración de la fauna se centrará en las especies de mayor interés, tratando con más detalle la ornitofauna por ser un grupo suficientemente representativo de la zoonosis, que utilizaremos como indicador de la calidad y complejidad del medio.

El área de estudio comprende el territorio abarcado por el PS (considerando un radio 10 km alrededor), aunque se pueden hacer referencia a especies cuyas áreas de residencia principal estén localizadas fuera de esta área.

El componente ambiental Fauna se analiza desde dos perspectivas, primero con una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes que pudieran acceder regularmente y en segundo lugar en función de biotopos que identificamos con comunidades homogéneas (conjunto de especies + poblaciones) en el sentido de J. Blondel: Biogeographie et ecologie (1979).

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto. La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (mesomediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberianas.

En el presente apartado se analiza la fauna, en particular las aves, que puede verse potencialmente afectada por la instalación de la línea eléctrica en proyecto. La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción de la planta fotovoltaica se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

##### 4.11.1 MASTOZOFAUNA

Según la información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por el Sección de Hábitats) en las



cuadrículas UTM donde se asienta la planta fotovoltaica (UTM30T XM91), se describen 16 especies para el ámbito de estudio.

Durante el estudio de campo se realizó se localizó la presencia de 2 especies de lagomorfos: el conejo y la liebre y un carnívoro en concreto el zorro.

Estos taxones encuentran en el entorno del área de estudio unas condiciones óptimas para su desarrollo, favorecidos por diversos aspectos entre los que destacan la idoneidad de algunos de los biotopos presentes y la presencia de alimento. El presente catalogo está integrado por 20 especies.

La mayoría de las especies de mamíferos carnívoros de la zona son territoriales, especialmente con individuos del mismo sexo o que no pertenezcan al clan o familia, siendo los dominios vitales muy variables. Hay especies que mantienen refugios ocupados durante la mayor parte del año o al menos durante la época de cría, mientras que otros vivaquean entre la vegetación o cambian habitualmente de emplazamiento.

En la *tabla* se indica su nombre común y científico, si se trata de un endemismo, la categoría de amenaza según la UICN, el catálogo Nacional, así como la pertenencia a alguno de los anexos de la Directiva Hábitats.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEAA	UICN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	LC
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano	-	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	-	LC
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	LC
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón		LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	LC
<i>Mustela putorius</i>	Turon	DIE	
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	LC
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago borde claro	-	LC
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	-	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de Cabrera	-	LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CEAA	UICN
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	-	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	LC

Tabla 13. Listado de mamíferos. Clasificación de las especies de mamíferos detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España: En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón: En peligro de extinción, vulnerables

#### 4.11.1.1 ESTUDIO DE LOS MAMÍFEROS MEDIANTE ITINERARIOS DE CENSO

El método consistió en la realización de un itinerario de censo (Tellería, 1986). Se realizó en vehículo con la participación de 3 personas, un conductor y dos observadores (uno a cada lado del vehículo). Se disponía de 2 focos halógenos móviles y prismáticos y se registraba la totalidad de los individuos contactados (vistos y oídos), de forma que ha sido posible establecer Índices Kilométricos de Abundancia (IKA; ver Ferry y Frochot, 1958) con los que caracterizar los patrones de distribución regionales de las especies. Se tuvieron en cuenta así mismo las recomendaciones de muestrear siempre una hora después de anochecer, periodo de máxima actividad para mamíferos nocturnos, y en condiciones climatológicas favorables evitando los días de niebla o lluvia, así como otros factores puedan perturbar el comportamiento natural de los animales.

#### Calendario de trabajo.

El trabajo se ha desarrollado en el mes de marzo de 2019 y agosto de 2019, en los que se realizaron un total de 2 recorridos de muestreo nocturno.

Mes	Nº visita	Fecha	Estación del año
Marzo	1	01/03/19	Primavera
Agosto	2	27/08/19	Verano

Tabla 14. Nº de visitas realizadas.

#### Resultados de los muestreos.

En cuanto a los mamíferos detectados durante los muestreos destaca la presencia de conejo con índices kilométricos de abundancia con un IKA de 18,92 conejos/kilómetro muestreado, esto nos da idea de la gran presión que sobre el medio ejerce esta especie. En los muestreos se localizó también 1 zorro.

No se detectaron ni liebres, ni jabalís o corzo, pero se tiene constancia de la presencia de los mismos.

#### 4.11.2 HERPETOFAUNA

Según el Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad en el ámbito de estudio (cuadrículas UTM 30T XM91) hay 14 especies de herpetos: 4 anfibios y 10 reptiles.

##### 4.11.2.1 REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEAA	UICN
<i>Anguis fragilis</i>	Lución		LC
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico		NT
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda		LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica		NT
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		LC
<i>Psammmodromus algirus</i>	Lagartija colilarga		LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		NT
<i>Emys orbicularis</i>	Galapago europeo	V	EN

Tabla 15. Listado de reptiles

##### 4.11.2.2 ANFIBIOS

En lo referente a los anfibios se ha realizado un catálogo que consta de 8 especies de las especies potenciales en el área de estudio. Las columnas representadas son las mismas que para el catálogo de reptiles y de mamíferos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CEA	UICN
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		LC
<i>Rana perezi</i>	Rana común		LC
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		LC
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		LC

Tabla 16. Listado de anfibios Clasificación de las especies de anfibios detectadas en el área de estudio según las categorías legales y de estatus de conservación. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España: Casi Amenazada (NT) y Preocupación menor (LC). Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón:

### 4.11.3 ORNITOFAUNA

En este apartado se detalla el inventario completo de aves con presencia en el área del futuro emplazamiento fotovoltaica. Para su elaboración se ha recogido información de diferentes fuentes bibliográficas y se han tenido en cuenta comunicaciones personales de estudiosos y naturalistas de la zona.

En el catálogo de avifauna presentado se refleja la lista de especies inventariadas, indicando su nombre vulgar y científico, durante el periodo de estudio o según las consultas realizadas. Además, se presenta la situación de cada una de ellas en los diferentes catálogos y legislaciones que indican sus Categorías de Amenaza a nivel europeo, Estatal y Aragonés. Finalmente se establece el estatus fenológico observado o conocido, para conocer orientativamente el periodo de permanencia de cada especie de la zona.

A continuación, se describen las diferentes categorías en las que se clasifica cada especie según los diferentes catálogos y legislaciones:

- **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Catálogo Español de Especies Amenazadas.** (Número de taxones incluidos según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y sus modificaciones: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril).
  - EX. ESPECIE EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.
  - V. VULNERABLE.
- **Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 49/95 Y Decreto 181/2005, de 6 de septiembre):**
  - EN. EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, RESERVADA PARA AQUÉLLAS CUYA SUPERVIVENCIA ES POCO PROBABLE SI LOS FACTORES CAUSALES DE SU ACTUAL SITUACIÓN SIGUEN ACTUANDO.
  - S. SENSIBLES A LA ALTERACIÓN DE SU HÁBITAT, REFERIDA A AQUÉLLAS CUYO HÁBITAT CARACTERÍSTICO ESTÁ PARTICULARMENTE AMENAZADO, EN GRAVE REGRESIÓN, FRACCIONADO O MUY LIMITADO.
  - V. VULNERABLES, DESTINADA A AQUÉLLAS QUE CORREN EL RIESGO DE PASAR A LAS CATEGORÍAS ANTERIORES EN UN FUTURO INMEDIATO SI LOS FACTORES ADVERSOS QUE ACTÚAN SOBRE ELLAS NO SON CORREGIDOS.

- IE. DE INTERÉS ESPECIAL, EN LA QUE SE PODRÁN INCLUIR LAS QUE, SIN ESTAR CONTEMPLADAS EN NINGUNA DE LAS PRECEDENTES, SEAN MERECEDORAS DE UNA ATENCIÓN PARTICULAR EN FUNCIÓN DE SU VALOR CIENTÍFICO, ECOLÓGICO, CULTURAL, O POR SU SINGULARIDAD.
- Directiva 79/409/CE de Conservación de las Aves Silvestres:
  - I. Especie incluida en el Anexo I. Debe ser objeto de medidas de conservación del hábitat.
  - II. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO II. ESPECIES CAZABLES.
  - III/1. ESPECIE INCLUIDA EN EL ANEXO III/1. ESPECIES COMERCIALIZABLES.
- Estatus en el área
  - R. RESIDENTE.
  - E. ESTIVAL.
  - I. INVERNANTE.
  - P. DE PASO.
  - D. DIVAGANTE.

El catálogo de aves del emplazamiento fotovoltaico "Peñaflor" está constituido por 100 especies, que incluyen 73 passeriformes y 27 no passeriformes. De las 100 especies del Catálogo avifaunístico 19 se encuentran en alguna categoría de amenaza (19% del total) según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/95).

Se ha realizado un inventario del área de estudio y atendiendo a las categorías de amenaza el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/95), que incluye:

- UNA especie "**EI PELIGRO**": Avutarda
- CUATRO especies "**Sensibles a la alteración de su hábitat**": Aguilucho pálido, Cernícalo primilla, grulla común y Milano real
- SEIS especies "**VULNERABLES**": Ganga ibérica, Aguilucho cenizo, Ganga ortega, Chova piquirroja, Sisón y Alimoche.
- OCHO especies "**DE INTERES ESPECIAL**": Cuervo, Alondra, Verdecillo, Verderón, Jilguero, Lugano, Pardillo y Triguero.

#### 4.11.3.1 ESTUDIO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DEL PROYECTO.

El componente ambiental Fauna se analiza desde dos perspectivas, primero con una revisión de las especies o taxones de presencia conocida en el área de estudio y zonas colindantes

que pudieran acceder regularmente y en segundo lugar en función de biotopos que identificamos con comunidades homogéneas (conjunto de especies + poblaciones) en el sentido de J. Blondel: Biogeographie et ecologie (1979).

En el análisis y valoración del grupo de las aves se han utilizado datos extraídos de trabajos publicados referidos a las cuadrículas UTM en las que se inscribe todo el proyecto. La fauna dominante en esta zona es propia de ecosistemas mediterráneos (mesomediterráneos), enriquecidos con especies eurosiberianas.

La comunidad de aves presente en el área podría englobarse dentro de las pseudoesteparias, comunidad aviar asociada a cultivos agrícolas de secano donde se incrementa la diversidad de especies por la presencia de parcelas de matorral mediterráneo. En el área de estudio y en base a los muestreos realizados, podemos concluir que esta comunidad se encuentra dominada por especies propias de espacios abiertos, como la alondra común, calandria, cogujada montesina, cogujada común y chova piquirroja con densidades muy destacables durante el periodo invernal. Dado el carácter mixto del medio con cultivos de secano y matorral mediterráneo, donde dominan los cultivos agrícolas y sobre todo de cereal de secano, son frecuentes también diversos granívoros ubiquistas como el pardillo común, trigoero y jilguero. En total se han detectado 36 especies de aves en las jornadas de muestreo realizadas, que incluyen 27 paseriformes y 9 no paseriformes. La riqueza de aves oscila entre las 13 aves localizadas en abril, octubre o noviembre, y las 8 especies localizadas de enero o febrero, no observándose una tendencia temporal clara por lo que no puede establecerse una tendencia temporal en lo que a la riqueza de especies se refiere.

La densidad de aves muestra una clara tendencia a aumentar durante el invierno debido a la ecología de alguna de las especies esteparias presentes en la zona, sobre todo alaudidos, que durante esta época tiende a la agregación en grandes bandos (alondra común, calandria y pardillo común) que posibilitan el contacto con grupos de notable tamaño (más de 200 individuos para el caso de la calandria) lo que redundará en un incremento en la densidad de aves.

#### 4.11.3.2 COMUNIDAD DE AVES ESTEPARIAS DE MEDIANO GRAN TAMAÑO

- Durante los muestreos realizados para Alondra Ricoti o Rocín no se ha localizado a la especie en el área de estudio.
- En la zona de estudios se realizaron una serie de transectos a lo largo de un ciclo anual no obteniéndose resultados positivos de la presencia especies como la Ganga ibérica: Ganga ortega, Sisón y Avutarda
- No se ha detectado la presencia de cernícalo primilla nidificando en la zona de estudio.

De todo lo anterior se deduce que la zona delimitada para la implantación de la planta fotovoltaica es una zona donde la presencia de especies esteparias de gran tamaño es residual basándonos en los datos históricos del departamento de Biodiversidad del Gobierno de Aragón y en los estudios realizados para la autorización de los parques eólicos y de la planta fotovoltaica.

#### 4.11.3.3 ESTUDIO DE QUIRÓPTEROS.

En la zona de estudio se han detectado cuatro (4) especies de quirópteros: el Murciélago de borde claro (*Pipistrellus kuhlii*) y el Murciélago montañero (*Hypsugo savii*), el murciélago enano (*Pipistrellus pipistrellus*), el murciélago de Cabrera (*Pipistrellus pygmaeus*).

Atendiendo a los resultados obtenidos a través de la bibliografía consultada, la zona de proyecto no alberga poblaciones importantes de quirópteros ni están presentes en la misma habitualmente las especies con mayor grado de protección.

Si podrían ser más o menos habituales otras más comunes como *Pipistrellus kuhlii* y *Pipistrellus pipistrellus*, en el entorno de la Balsa salada. Sin embargo, dado el número bajo de contactos positivos, si bien se trata de especies presentes no pueden ser consideradas como abundantes en la zona de proyecto.

#### 4.11.3.4 ESTUDIO DE NIDIFICACIÓN DE LA Balsa SALADA

Durante los muestreos realizados en busca de nidales de fauna se localizó una pareja nidificante de aguilucho lagunero en el entorno de la balsa salada.

#### 4.11.3.5 ESTUDIO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

En cuanto a los mamíferos detectados durante los muestreos destaca la presencia de conejo con índices kilométricos de abundancia con un IKA de 18,92 conejo/kilómetro muestreado, esto nos da idea de la gran presión que sobre el medio ejerce esta especie. En los muestreos se localizó también 1 zorro.

No se detectaron ni liebres, ni jabalís o tejones, pero se tiene constancia de la presencia de los mismos.

#### 4.11.3.6 ESTUDIO DE HERPETOFAUNA

No se observaron ejemplares de anfibios durante la realización del transecto.

Durante los transectos se observó la presencia de un reptil concretamente un lagarto ocelado (*Timon lepidus*). En los muestreos en la basa de agua salada se observó un

ejemplar de culebra bastarda (*Manpolon monspessulanum*). Finalmente se ha localizado un individuo de lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) observada durante los seguimientos de avifauna.

#### 4.12 BIOTOPOS

En cuando a los biotopos presentes en la zona de estudio, dichos biotopos se han agrupado en función de las características ecológicas de las especies presentes y su relación con el medio en el que se distribuyen.

Para la definición de los biotopos, se ha realizado un análisis en base a las visitas realizadas a la zona y al análisis de las comunidades faunísticas y florísticas distribuidas en la zona. Una vez realizado dicho análisis, se ha procedido a digitalizar sobre ortofoto 1/10.000 los principales biotopos. Posteriormente, el mapa generado se ha integrado en un sistema de Información Geográfica para analizar sus magnitudes. Del análisis realizado se ha constata que la zona está representada por dos biotopos, por un lado, la **Llanura cerealista de seco**, y por otro el **Complejo de Val**.

##### 4.12.1 CARACTERÍSTICAS DEL BIOTOPO: LLANURA SECANO

El biotopo de llanura cerealista se caracteriza, desde el punto de vista topográfico, por tratarse de una zona llana con sectores ligeramente ondulados; y desde el punto de vista de las comunidades vegetales, por tratarse de formaciones sin vegetación natural, ya que están formados (en su mayoría) por campos de cereal de seco, quedando ciertos retazos de vegetación naturalizada (nitrófila) en los lindes de los caminos y algunos parches dentro de los campos de cultivo.





Imagen 4. Llanura cerealista

#### Comunidades esteparias asociadas a cultivos herbáceos de secano.

Son las afectadas de forma más directa por la obra en sí, en cuanto a destrucción o alteración del biotopo, ya que la instalación del aerogenerador se implantaría en suelos ocupados por el biotopo que las definen. Se trata de especies adaptadas a la transformación de las estepas primarias herbáceas. Además de taxones característicos de llanuras herbáceas, la existencia de algunos elementos verticales integrados en el paisaje como parideras, taludes (existe un profundo barranco acarcavado en material blando) y ribazos arbustivos, posibilita la presencia de una gama más variada de especies. Pueden citarse entre las aves *Falco tinnunculus*, *Circus pygargus*, *Alectoris rufa*, *Pterocles alchata*, *Burhinus oedipnemos*, *Columba oenas*, *Athene noctua*, *Melanocorypha calandra*, *Alauda arvensis*, *Lanius excubitor*, *Pyrhocorax pyrrhocorax*, *Petronia petronia* y *Miliaria calandra*.

#### 4.12.2 COMPLEJO DE VAL

El biotopo de complejo de Val se caracteriza desde el punto de vista topográfico por tratarse de una zona accidentada con cabezos cubiertos de yesos que proporciona el hábitat idóneo para que se desarrolle el matorral gipsícola. Se trata pues de un biotopo con un predominio de la vegetación natural en las partes topográficas más elevadas y de cultivos de secano en el fondo de los vales.

#### Comunidades faunísticas presentes en el biotopo de Complejo de Val.

Se encuentran caracterizadas por la presencia de Ligada a los romerales y matorrales gipsícolas. Entre las aves pueden citarse *Calandrella rufescens*, *Galerida theklae*, *Anthus campestris*, *Lanius excubitor*, *Sylvia conspicillata*, *Oenanthe hispanica*, *Carduelis cannabina* y probablemente, de modo puntual. Entre los mamíferos, *Oryctolagus cuniculus* y *Vulpes vulpes*. Entre los reptiles, *Acanthodactylus erithrurus* y *Lacerta lepida*, y entre los anfibios, *Bufo calamita*.



Fotografía 6: Complejo de Val

#### 4.12.3 PINARES

Son los pinares de repoblación, delimitados en el capítulo de vegetación. Están formados por plantaciones de pino carrasco de escasa altura (< 5m.) en el ámbito de influencia de la planta fotovoltaica, pero alcanzan mayores portes alrededor de las zonas protegidas de conservación. Las plantaciones presentan una elevada densidad, y no incluyen estrato arbustivo.

Se trata de un biotopo artificial de baja diversidad y reducido interés por las especies que lo pueblan. Este medio puede ser utilizado por grandes rapaces forestales para la nidificación.

## 5 FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

A continuación, se analiza la situación geográfica del proyecto, con relación a los diferentes espacios protegidos o catalogados delimitados en la legislación al uso y/o definidos en convenios o listados de protección no legislados.

A continuación, se indica el listado de las figuras consultadas para la realización del presente estudio:

- ❖ Zonas húmedas de importancia internacional (Convenio RAMSAR)
- ❖ Lugar de Importancia Comunitaria (Directiva 92/43/CEE)
- ❖ Zona de Especial Protección para las Aves (Directiva 2009/147/CE)
- ❖ Áreas de Protección de la Avifauna Silvestre (Ley 2/1993)
- ❖ Espacios Naturales Protegidos Árboles singulares y monumentales
- ❖ Áreas Importantes para las Aves (IBAS)
- ❖ Planes de conservación y recuperación de fauna amenazada

### 5.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS RED NATURA 2000

La zona de implantación del proyecto no está incluida dentro de ningún área propuesta como Lugar de Interés Comunitario (L.I.C.) ni designada como Zona de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.). Las más cercanas y sus distancias a la zona de proyecto son las siguientes:

- L.I.C. ES2410076, "Sierras de Alcubierre y Sigena": ubicada a 4042 metros de distancia.
- L.I.C. ES2430083, "Montes de Alfajarín - Saso de Osera": ubicada a 1.944 metros de distancia.
- ZEPA ES0000295, "Sierra de Alcubierre": Saso de Osera": ubicada a 4.062 metros de distancia.
- ZEPA ES0000180, "Estepas de Monegrillo y Pina". ubicada a 1.250 metros de distancia.

#### 5.1.1 LIC ES2410076, "SIERRAS DE ALCUBIERRE Y SIGENA":

Espacio de gran interés y extensión que se ciñe a las sierras de Alcubierre y a su piedemonte más próximo y que se eleva en las zonas más altas a 700 m. Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas

a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incididas por la densa red de barrancos.

Las comunidades vegetales dominantes están constituidas por formaciones arbóreas de *Pinus halepensis* y sabinares abiertos mixtos, entremezclados con cultivos extensivos de secano.

En las zonas más degradadas, sobre todo en taludes, aparecen matorrales termófilos mediterráneos presididos por *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, tomillares y lineares. En los fondos de algunos barrancos encontramos formaciones puramente mediterráneas de *Pistacia terebintus*.

Destacar las comunidades gipsícolas ligadas a afloramientos yesíferos, dominadas por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, etc. Los usos ganaderos y agrícolas tradicionales son las principales actividades en este sector.

Es una zona de especial relevancia por su estratégica situación en el valle del Ebro y por presentar importantes masas boscosas abiertas de *Pinus halepensis* con sabinar y formaciones de matorral esclerófilo mediterráneo.

El predominio de especies pirófitas y la elevada mediterraneidad de las condiciones climáticas condiciona el elevado riesgo de incendios en este sector. La ganadería y el sobrepastoreo de algunos sectores favorece los procesos erosivos en las zonas más vulnerables de las laderas y fondos de valles.

#### 5.1.2 LIC ES2430083, "MONTES DE ALFAJARÍN - SASO DE OSERA":

Espacio ubicado en la margen izquierda del Ebro, en el centro de la depresión, entre los núcleos de población de Alfajarín y Osera. La zona más elevada presenta una altitud en torno a los 330 m.

Destacan las formaciones evaporíticas del sector central de la cubeta del Ebro y los depósitos cuaternarios. Las formas de relieve dominantes se relacionan con una extensa red dendrítica de sistemas de barrancos de incisión lineal y vales de fondo planos con acumulaciones de limos yesíferos holocenos, resultado de un proceso semiartificial de aprovechamiento agrícola tradicional.

La zona más oriental está cubierta por importantes sistemas de glacis y terrazas pleistocenas y holocenas. Puntualmente encontramos focos endorreicos con acumulaciones salinas.

Las comunidades vegetales que mayor representación espacial tienen son los matorrales

gipsícolas presididos por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, etc. En las vales de fondo plano encontramos tamarizales aislados dispuestos a lo largo de los barrancos. En algunos sectores de la zona más oriental se identifican rodales de *Pinus halepensis* abiertos con matorrales esclerófilos. Los principales usos son los agrarios y ganaderos. El espacio también tiene un aprovechamiento cinegético.

Es un espacio de gran relevancia por las comunidades gipsícolas ligadas a los afloramientos de yesos. Destacan igualmente las comunidades rupícolas presentes en los farallones y la fauna asociada a los cortados.

La proximidad de este espacio a la ciudad de Zaragoza condiciona la aparición de una serie de impactos negativos sobre el medio, destacando entre otros los vertederos incontrolados, las construcciones ilegales y la elevada frecuentación de la zona. El abandono parcial de los cultivos de secano tradicionales favorece la reactivación de los procesos erosivos sobre todo en las vales de fondo plano

### 5.1.3 ZEPA ES0000295, "SIERRA DE ALCUBIERRE":

Importante relieve estructural de más de 60 km de longitud que incluye la Sierra de Alcubierre, Pallaruelo y Sigena y su piedemonte más próximo, y que se eleva en las zonas más altas a 700-800 metros. Está situada en plena depresión Media del Ebro entre los ríos Gállego y Alcanadre-Cinca.

Todo el conjunto se corresponde con plataformas tabulares ligeramente basculadas hacia el norte y generadas a expensas de procesos de erosión diferencial que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada, y taludes en la franja meridional y occidental de naturaleza más deleznable (yesos, arcillas), profundamente incididas por la densa red de barrancos, formándose cárcavas en las laderas, especialmente importantes en el área de San Caprasio - Monegrillo, vertiente norte de la Sierra de Sigena y Sierra de Pallaruelo.

Mantiene una importante cubierta vegetal, con presencia de pinares de *Pinus halepensis* en las zonas altas, a veces mezclados con sabinares de *Juniperus thurifera*, matorrales subseriales, y matorral gipsófilo en las zonas bajas. Aprovechamientos agrícolas de secano extensivo en las vales y zonas menos abruptas.

Mantiene importantes poblaciones de aves, destacando el caso de las rapaces forestales mediterráneas, con *Milvus migrans*, pequeños núcleos meridionales de *Milvus milvus*, abundante presencia de *Circaetus gallicus* e *Hieraetus pennatus*, y una alta densidad de *Aquila chrysaetos*, mayoritariamente nidificante en pinos.

Población regresiva, años atrás muy importante, de *Neophron percnopterus*, y sin duda

abundante *Bubo bubo* en las cárcavas y barrancos. Importantes comunidades mediterráneas, siendo abundantísimas *Sylvia undata*, *Galerida theklae* y en las zonas arboladas *Lullula arborea*. Buena población de *Oenanthe leucura*.

El riesgo de incendio de su masa forestal es uno de los más importantes que amenaza la zona por su carácter xérico y la importancia de su superficie arbolada. Escasa incidencia de tendidos eléctricos aunque alguno cruza la sierra de norte a sur. Cierta presión turística-recreativa en algunos sectores determinados, aunque la zona es bastante inaccesible en su mayor parte.

#### 5.1.4 ZEPA ES0000180, "ESTEPAS DE MONEGRILLO Y PINA":

Llanuras, colinas suaves y cárcavas en yesos entre la Sierra de Alcubierre y el Río Ebro, incluyendo la plataforma estructural que se sitúa al NW de la Val de Gelsa. Dominan las litologías de yesos, con limos y arcillas. Vegetación subestépica con comunidades gipsófilas, romerales y matorrales halonitrófilos con dominancia de cultivos de cereal de secano en las zonas llanas y en las vales (valles de fondo plano). Presencia de enclaves con Sabina Albar, relictos. Balsas y bebederos de ganado y construcciones humanas dispersas de importancia para la avifauna. Presencia de infraestructuras lineales (carreteras, autopista, gaseoducto subterráneo) y líneas de alta tensión.

Es un área de gran importancia para las aves esteparias, en especial Ganga Común, Alondra de Dupont, Terrera Común y Terrera Marismeña. Área de cría de Avutarda y Cernícalo Primilla, esta última especie en expansión como nidificante en este territorio. Presencia de plantas e invertebrados, así como de asociaciones fitosociológicas de gran interés ecológico y científico, con abundancia de endemismos. Posiblemente una de las estepas sobre yesos más extensas de Europa.

## 5.2 ÁMBITOS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES CATALOGADAS

La planta fotovoltaica afecta a áreas asociadas a Planes de Recuperación, Conservación del Hábitat, Conservación o de Manejo iniciados en aplicación de lo dispuesto en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

En concreto se sitúa dentro del ámbito de aplicación del DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

En el Artículo 3 del mencionado Decreto se establece:

### *Artículo 3. Evaluación de impacto ambiental*

*1.—En aquellos proyectos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del presente Decreto, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre los hábitat y áreas críticas para el cernícalo primilla, para lo cual se podrá recabar información de la Dirección General competente en materia de desarrollo sostenible y biodiversidad del Departamento competente en materia de medio ambiente.*

Para dar cumplimiento al artículo referenciado se exponen a continuación las conclusiones con respecto al cernícalo primilla extraídas del Estudio de Avifauna realizado e incluido como anexo del presente Estudio de Impacto Ambiental.

Especie estival en la zona de estudio con presencia documentada entre finales de febrero y septiembre. Se trata de una especie íntimamente ligada a los cultivos de secano dentro de la región en la que se sitúa el proyecto, y que cría por lo general en los tejados de edificios y parideras abandonadas.

Según la información facilitada para la elaboración del Estudio de Avifauna (previa solicitud expresa) por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, existen en la zona varias áreas críticas para la especie en la zona de implantación de la planta en las que se identifican colonias de Cernícalo primilla (cada área crítica incluye un punto de nidificación localizado en algún momento y un radio de 4 Km).

Con el objeto de verificar la situación del cernícalo primilla, se realizó un censo de la paridera situada en la zona de estudio, no obteniéndose resultados positivos. Hay que tener en cuenta que la planta fotovoltaica se localiza dentro de la poligonal del parque eólico Campoliva I Y II por lo que no se considera una zona apta para la especie debido a la peligrosidad que pudiese derivarse de la interacción del ave con el movimiento de las palas.

### **5.3 DOMINIO PUBLICO PECUARIO**

Según la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón. No se ve afectada directamente ninguna vía pecuaria, pero como se ha señalado anteriormente, las vías de ganado, cañadas y cabañeras son numerosas en el entorno del proyecto afectado por la ubicación de la planta fotovoltaica. En concreto, la más próxima al emplazamiento es la denominada cabañera de Campoliva (también denominada de Candasnos).

La importancia de las mismas para los municipios cercanos es de vital ayuda por su singularidad e importancia, así como las numerosas casetas y parideras que existen en las proximidades, y sobre todo para acceder a los campos de cultivo colindantes, de las grandes explotaciones que existen en este territorio.

De esta manera, las cabañeras, pozos de agua, caminos y vías pecuarias merecen una valoración especial para que sean tenidas en cuenta durante la fase de actuación y explotación. (ver plano 8).

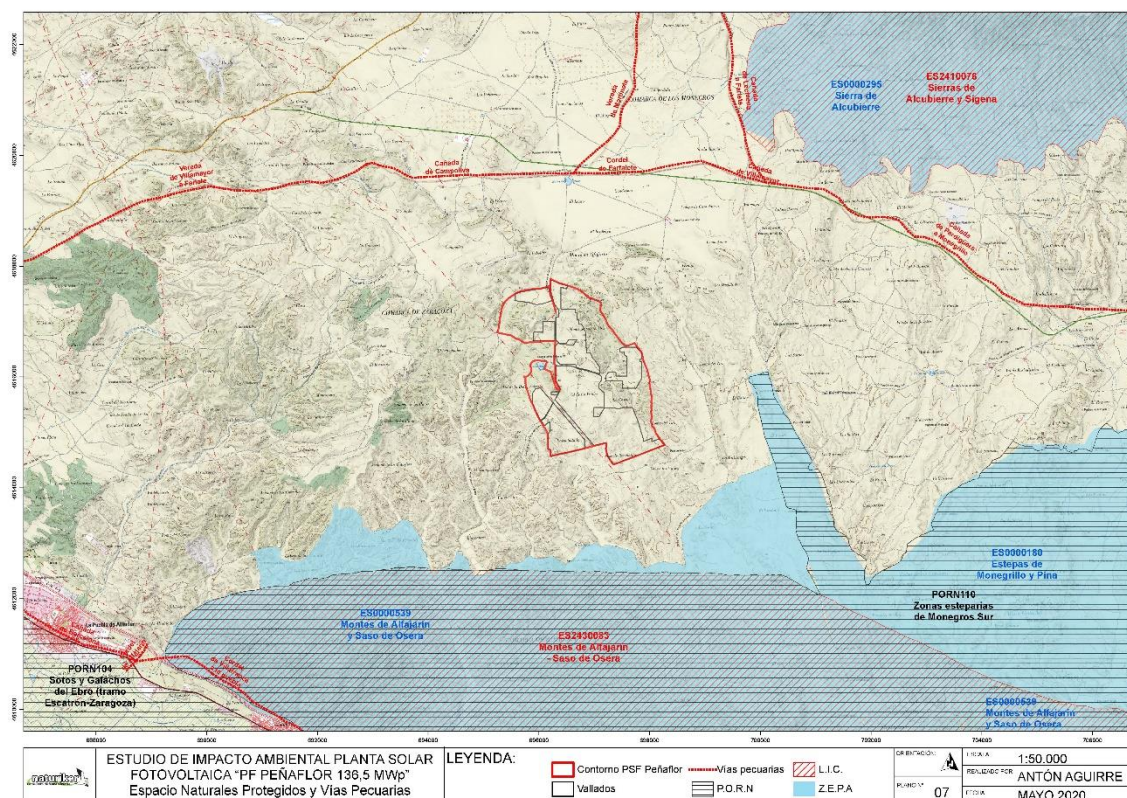


Ilustración 4. Vista de las cañadas de la zona de estudio.

## 5.4 DOMINIO PUBLICO FORESTAL

Según datos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en la planta fotovoltaica no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública.

## 6 PAISAJE

Es difícil proponer una definición. El Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua da tres acepciones:



- 1.- Extensión de terreno que se ve desde un sitio.
- 2.- Extensión de terreno considerada en su aspecto artístico.
- 3.- Pintura o dibujo que representa cierta extensión de terreno.

Estas definiciones tienen en común que se habla del paisaje como un espacio físico ("extensión de terreno") con dos características que podríamos catalogar de complementarias:

- Consideración objetiva: la percepción ("que se ve desde un sitio")
- Consideración subjetiva: la estética ("aspecto artístico", "pintura o dibujo")

En cualquier caso, podemos concluir que, el paisaje: Es la traducción física, a través del tiempo, de las relaciones que se establecen entre el hombre y el medio que le rodea.

#### Elementos constituyentes del Paisaje:

##### Medio Natural:

Clima  
 Geomorfología  
 Hidrología  
 Fauna y Vegetación

##### Hombre:

Formas de ocupación del suelo  
 Organización de los elementos constructivos  
 Redes e infraestructuras

##### Cultura:

Elementos patrimoniales históricos  
 Mitos y Costumbres

##### Percepción:

Mirada subjetiva que asocia a un paisaje los aspectos propios de recuerdos particulares o colectivos

Por todo ello hay que entender el Paisaje como algo dinámico, como el resultado de un conjunto de interacciones entre las actividades socioeconómicas de la población y su entorno. Y en ese ámbito el Paisaje puede actuar como INDICADOR de la CALIDAD AMBIENTAL de un territorio.

El estudio del paisaje se realiza con el fin de obtener una información territorial basada en características intrínsecas y subjetivas que cada perceptor tiene del mismo.

Para la correcta apreciación y valoración del impacto paisajístico del proyecto, es necesaria la división del territorio en unidades, identificando las unidades paisajísticas cuya respuesta visual sea homogénea, aunque ésta dependerá siempre del nivel de detalle empleado. Asimismo, la identificación de unidades homogéneas facilita en gran medida el tratamiento de la información, al tiempo que permite extraer conclusiones que se pueden aplicar a cada una de las unidades.

## 6.1 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se ubica en la comarca de campo de Zaragoza. Se trata éste de un paisaje de relieves suaves y homogéneos, típicos de la llanura aluvial del Ebro. La actividad agrícola dominada en la zona sobre cualquier otro componente del paisaje, dicha actividad esta se basa en la agricultura de cereal de secano, conformando un paisaje dotándolo de un componente antrópico.

El estudio de paisaje se ha realizado a partir de foto aérea de la zona afectada, visitas de campo, tratamiento del pasaje a partir de puntos seleccionados, y análisis del territorio mediante sistemas de información geográfica (los planos 7 con los análisis de las cuencas visuales). El estudio abarca la unidad visual máxima comprendida y demarcada por un radio de 15 kilómetros alrededor del futuro campo fotovoltaica.

En este estudio se ha hecho una clasificación en Unidades del paisaje de esta zona del valle del Ebro. Partiendo de los límites establecidos anteriormente, las unidades se han determinado en función de la presencia de elementos definidores del paisaje como son:

Forma del terreno. Este elemento hace referencia a la forma y aspecto exterior de la superficie terrestre (geomorfología, pendientes predominantes, diferentes ambientes, etc.), proximidad a cursos de agua y otros

Vegetación. Aquí se analizan las diferentes formas vegetales (predominio de unas formas respecto de otras, su distribución (es decir, si existe presencia o dominancia de árboles aislado o formando agrupaciones o masas boscosa, linealidad de los mismos), etc.

Estructuras. Es decir, la existencia de elementos introducidos en el paisaje.

Percepción del paisaje. Este elemento determina la percepción que un observador pueda tener del paisaje, indicando el grado de cerramiento o abertura del mismo, diversidad, armonía, textura, color, ordenación, etc.

A partir de los análisis realizados (y del predominio de unos elementos respecto de otros), se ha observado que el conjunto del territorio responde a unas características de comunidades

de ambiente rural, donde destaca por su importancia la estructura homogénea del territorio, con elementos topográficos que enmascaran dicha homogeneidad.

### 6.1.1 ANALISIS DEL PAISAJE

Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto se ubica en la comarca Zaragoza Se trata éste de un paisaje de relieves suaves y homogéneos, típicos de la llanura aluvial del Ebro.

En el ámbito de estudio se diferencia una unidad paisajística, según el Atlas de Paisaje de España, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente.

- ❖ Vegas de la Ribera del Ebro. Vega del Ebro.

Estas unidades están compuestas por diferentes aspectos diferenciables a simple vista que las conforman y las definen. Los componentes pueden agruparse en tres grandes bloques:

- ❖ **Físicos:** formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ❖ **Bióticos:** vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisonomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente
- ❖ **Actuaciones humanas:** diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

### 6.1.2 FÍSICOS

El proyecto se localiza en el límite entre las tierras del sur de Monegros, que presentan mayor variedad orográfica, y el valle del Ebro, terrenos llanos. Se localiza sobre la unidad de paisaje denominada Lanos y Glacis de la Depresión del Ebro, dentro de la subunidad Llanos y glacis del centro de la Depresión del Ebro (Olmo Herraiz 2003).

Con respecto a los recursos hídricos, el proyecto se ubica en la cuenca del Ebro. La zona de estudio es deficitaria en recursos hídricos, estando representados estos recursos por algunos barrancos de cauce estacionario y temporal asociados a fuertes aguaceros, típicos del clima mediterráneo.

En días claros, el fondo escénico viene caracterizado hacia el norte por los Pirineos y hacia el sur por la presencia del macizo del Moncayo, un accidente orográfico que destaca en la línea del horizonte por encontrarse más cerca.

### 6.1.3 BIÓTICOS

Los componentes bióticos del entorno configuran la percepción del paisaje por parte del observador. La vegetación del ámbito de estudio está formada por campos de cultivo, apreciando el matorral en las laderas moderada pendiente y en la zonas altas de los cerros dominado por especies como el romero, donde destaca la variación entre unas zonas y otras, también cabe destacar las zonas de regadío asociada a la vega del río Ebro.

Los campos de cultivo son mayoritariamente herbáceos de secano en las zonas más montuosas (aquellas en las que se sitúa la planta fotovoltaica), formando un mosaico con la vegetación natural, principalmente pastos y matorrales bajos, localizada en zonas de pendiente y en los ribazos entre cultivos, que producen un contraste visual tanto en textura como en color entre ellas. Así mismo, se observan masas de repoblación de pinar localizadas en las laderas. También existen zonas de suelos desnudos de naturaleza yesífera, que contrastan con la vegetación existente y la condicionan.

En el valle del Ebro la percepción del paisaje cambia sustancialmente, siendo las grandes extensiones agrícolas de cultivos de regadío la nota dominante, fragmentadas por la línea formada por la vegetación de ribera del río Ebro y las infraestructuras de la zona.

### 6.1.4 ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje tiene lugar a través del desarrollo de múltiples acciones de muy diversa significación paisajística. El ámbito de estudio se encuentra antropizado por estas acciones, entre las que destacan:

- ❖ Áreas urbanas: los núcleos urbanos presentes son en general de pequeñas dimensiones.
- ❖ Actividades agrícolas, ganaderas e industriales: la actividad agrícola es el componente principal del paisaje, creando un mosaico orográfico de terrenos de cultivo en zonas llanas y vegetación natural en las pendientes. Hay que destacar los terrenos de cultivo situados en ambos márgenes del río Ebro, donde se cultivan una amplia variedad de verduras y hortalizas. También destaca la actividad ganadera que ha propiciado la presencia de granjas y construcciones, y las grandes naves correspondientes a

polígonos industriales en los alrededores de algunos de los pueblos, poco integradas en el medio.

- ❖ Obras públicas: respecto a las obras públicas se debe destacar que se concentran la mayoría de ellas en el valle del Ebro, como son la autopista, carreteras, líneas eléctricas. Las zonas de los cerros y sierras de las Monegros y Alcuñer, presentan un carácter rural con caminos agrícolas, alguna carretera comarcal de poca significación, plantas solares, líneas eléctricas y diversos parques eólicos. Comentar, que destacan en el paisaje de componentes horizontales las líneas eléctricas, tanto de media como de alta tensión y las plantas fotovoltaicas existentes en el entorno.

### 6.1.5 UNIDAD PAISAJÍSTICA

Una unidad de paisaje es aquella porción de espacio que da la misma información visual. La delimitación de las unidades se ha realizado utilizando de forma prioritaria el criterio visual, dando lugar a zonas visualmente autocontenibles desde diferentes puntos de visión u observación.

Conviene apuntar que, en el territorio, los límites entre las unidades de paisaje se reconocen generalmente por discontinuidades en características de suelo o vegetación que las definen. Unas veces se encuentran esos límites bien marcados, son fronteras abruptas debido a cambios espaciales de factores ambientales o a la frecuencia de perturbaciones naturales. Otras veces los límites cambian de forma gradual, estas fronteras son más características de ciertos paisajes sin influencia humana

Para el presente estudio se pueden señalar una unidad destacable que determinan y conforman el paisaje de la zona.

UNIDADES DE PAISAJE	
Código	Denominación
UP-1	Valle del Ebro

Tabla 3. Unidades paisajísticas identificadas en el ámbito de estudio

#### UP1: VALLE DEL EBRO

Se trata de una zona orográficamente llana y regada por el Ebro y numerosos canales, lo que ha facilitado la implantación de cultivos de regadío.

El río Ebro, el elemento principal de esta unidad, posee una dirección de norte a sur en el ámbito de estudio y hace que en ambos márgenes del mismo se encuentren terrenos muy

fértiles en los que se cultiva una amplia variedad de verduras y hortalizas, que caracterizan las riberas en esta zona.

Con respecto a la vegetación, en la zona se pueden diferenciar los terrenos de cultivo y la vegetación de ribera del río Ebro. La mayor parte de esta unidad está ocupada, por tanto, por campos de cultivo, restringiéndose la vegetación natural en estas zonas situadas próximas al río a ribazos entre cultivos, de poca importancia, y a las escasas parcelas que se puedan encontrar abandonadas. Por otro lado, la vegetación de ribera del río Ebro en ocasiones presenta una vistosa galería arbórea bien desarrollada, que introduce un claro elemento lineal en el paisaje marcado por las formas poligonales de los cultivos.

En esta zona se concentran los núcleos urbanos que tradicionalmente se han situado en las tierras llanas y fértiles aptas para el cultivo, los polígonos industriales, las infraestructuras de comunicación y transporte de energía (para dar servicio a los diferentes núcleos de población).

Por ello, se trata de una zona con un alto grado de antropización, con buena accesibilidad. Las vistas del paisaje son panorámicas, con grandes extensiones visuales, y sin pantallas visuales destacables, hasta que llegamos a los extremos de la vega del Ebro con los glacis y sierras que la limitan al norte y al sur, por lo que las visuales en dirección norte y sur, en nuestro ámbito de estudio, se pierden en el horizonte, a falta de accidentes orográficos que lo interrumpen.

Es una unidad en la cual los bordes se encuentran bien definidos, de forma clara y presentando nitidez en el mismo, siendo los límites las tierras de mayor altura normalmente y los cambios de color, litología y textura.



Imagen 5. Vista panorámica del Valle del Ebro desde el ámbito de estudio.

#### 6.1.6 ANÁLISIS PAISAJÍSTICO. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE

A continuación, se presentan, de forma resumida, los apartados y métodos utilizados para la descripción y análisis del paisaje.

##### Calidad del paisaje.

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que diseñó el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001) modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el **entorno visual de una localidad o comarca**.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a **obtener es de 100 unidades** adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores.

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

#### **Atributos físicos.**

- Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad)
- Forma del terreno (1 variable: tipo)
- Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad)
- Nieve (1 variable: cubierta)
- Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
- Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad)
- Usos del suelo (1 variables: tipo)
- Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
- Sonidos (2 variables: presencia y tipo)
- Olores (2 variables. presencia y tipo)
- Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación)



Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

#### Descriptores estéticos.

- Forma (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
- Color (3 variables: Diversidad, contraste y compatibilidad)
- Textura (2 variables: Contraste y compatibilidad)
- Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción)
- Expresión (3 variables: Afectividad, estimulación y simbolismo)

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables.

La puntuación que se da a cada tipo de paisaje se establece mediante una puntuación de 0 a 100. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

Como se mencionó antes, la puntuación final de cada unidad de paisaje se establece de 0 a 100, y con la puntuación obtenida se realiza una clasificación del paisaje de acuerdo con la tabla que se expone a continuación:

CLASIFICACIÓN GLOBAL	
< 20	Degradado
20 - 32	Deficiente
32 - 44	Mediocre
44 - 56	Buena
56 - 68	Notable
68 - 80	Muy buena
> 80	Excelente

Tabla 4 Clasificación del paisaje

## Fragilidad del paisaje

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como “la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo” (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería “el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas” (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para estudiar la fragilidad de este paisaje se ha utilizado la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \cdot (E+R+D+C+V)$$

<b>S</b> = pendiente	<b>D</b> = diversidad de la vegetación
<b>E</b> = erosionabilidad	<b>V</b> = contraste de color suelo-roca
<b>R</b> = capacidad de regeneración de la vegetación	<b>C</b> = antropización humana

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
Pendiente (S)	Inclinado (pte.>55%)	BAJO	1
	Inclinado suave (25-55%)	MODERADO	2
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO	2
	Diversificado (mezcla de claros y bosque)	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad	BAJO	1
	Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	MODERADO	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad	ALTO	3
Contraste suelo-vegetación (V)	Alto contraste entre suelo y vegetación	BAJO	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	ALTO	3

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE CAV	
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial e regeneración bajo	BAJO	1
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
	Regeneración alta	ALTO	3
Antropización humana (C)	Casi imperceptible	BAJO	1
	Presencia moderada	MODERADO	2
	Fuerte presencia antrópica	ALTO	3

Tabla 5 Clasificación del paisaje

Una vez asignados valores a los distintos puntos del territorio se procede a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF:** El paisaje es MUY FRÁGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM:** El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF:** El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

### Integración Calidad – Capacidad de Absorción Visual de las Unidades Paisajísticas

Con tal de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

		CALIDAD				
		Baja				Alta
		I [0-32]	II (33-44]	III (45-56]	IV (57-70]	V (>71]
<b>Alta</b>	V (38-45]			3		2

C. A. V	↓	IV (30-37]	5		
		III (22-29]	4		
		II (14-21]			
	Baja	I [5-13]		1	

Tabla 20. Calidad paisajística y Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.)

- **Clase 1.** Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.
- **Clase 2.** Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3.** Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4.** Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5.** Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

### Integración de las Unidades Paisajísticas en el conjunto del Paisaje

A la hora de describir y analizar el paisaje, se identificarán diferentes unidades de paisaje, dando una valoración individual para cada uno de ellas. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra dichas unidades y valorándolo así en su conjunto.

Los elementos visuales del paisaje, vendrán definidos por las siguientes características:

- **Forma:** Volumen de los objetos que aparecen en el paisaje
- **Línea:** Camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- **Color:** Propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.

- **Textura:** Agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua.
- **Escala:** relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.

Se considera que la presencia de determinados elementos, aumentan el valor de la cuenca visual donde se encuentran, por su interés natural, cultural o visual. Por el contrario, la presencia de determinadas infraestructuras como las vías de comunicación, los tendidos eléctricos, los repetidores de telecomunicaciones, las canteras o los vertederos, restan valor a la cuenca visual donde se encuentran.

## 6.2 VALORACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DE LAS UNIDADES DE PAISAJE

### 6.2.1 UP. 1 VALLE DEL EBRO

#### CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		ATRIBUTOS ESTETICOS	
1 Agua	12,0	12 Forma	2
2 Forma del terreno	2,0	13 Color	3
3 Vegetación	4,0	14 Textura	3
4 Nieve	0,0	15 Unicidad	0
5 Fauna	6,0	16 Expresión	0
6 Usos del suelo	5,0		
7 Vistas	8,0		
8 Sonidos	2,0		
9 Olores	2,0		
10 Recursos culturales	3,0		
11 Elementos que alteran	0,5		
<b>TOTAL FISICOS</b>	<b>45</b>	<b>TOTAL ESTETICOS</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL RECURSOS</b>	<b>52</b>		
<b>PAISAJE</b>	<b>BUENO</b>		

Tabla 21. calificación del paisaje de la unidad valle del Ebro.

A pesar de la escasa complejidad morfológica y su grado de antropización, la presencia del río Ebro, con su gran caudal y su vegetación de ribera bien representada, hacen que esta unidad de paisaje tenga un valor Bueno, con puntuaciones cercanas a Notable. Otro factor que influye positivamente en esta unidad de paisaje son sus vistas panorámicas y sus usos del

suelo rurales en los que dominan la huerta con una amplia variedad de verduras y hortalizas, que caracterizan las riberas del Ebro en esta zona.

### FRAGILIDAD DEL PAISAJE

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	Valor	
Pendiente (S)	Alto	3
Diversidad de la vegetación (E)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (R)	Alto	3
Contraste Suelo-Vegetación (D)	Moderado	2
Regeneración de la Vegetación (C)	Moderado	2
Antropización humana	Moderado	2
<i>Capacidad de Absorción Visual</i>	33	
CAV = S • (E+R+D+C+V)		
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
<u>POCO FRÁGIL</u>		

Tabla 6. Resultado del análisis de paisaje

La fragilidad de esta unidad de paisaje resulta poco frágil debido a la escasa pendiente presente en ella, y por tanto, la alta estabilidad del suelo frente a la erosión.

La diversidad de la vegetación natural es moderada, ya que, aunque la acción humana en estas zonas está presente a través de los campos de cultivo existentes que ocupan la gran parte del territorio, las riberas del Ebro cuentan con gran diversidad de vegetación y un buen estado de conservación.

### 6.3 INTEGRACIÓN DE LA UNIDAD PAISAJÍSTICA

El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas dos unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

Teniendo en cuenta el conjunto del paisaje tenemos que destacar en días claros otros elementos como son: el fondo escénico, dominado en el norte por los Pirineos y en el suroeste por el Moncayo, más cercano y visible que estos.

En cuanto a la **forma**, podemos distinguir dentro de la primera unidad de paisaje de valle del Ebro formas poligonales de grandes extensiones correspondientes a los diferentes campos de

cultivo, claramente delimitados por el cambio de cultivo entre parcelas (que hacen que posean diferentes colores) o por ribazos. Estas formas dominan el paisaje, dando un aspecto teselado al mismo, bastante homogéneo.

En cambio, en la segunda unidad de paisaje de mesas, sierras y glacis de la Sierra de Alcubierre encontramos formas irregulares y redondeadas, siguiendo las curvas de nivel que marca la vegetación natural en el desnivel de cultivo a cultivo. Estos cultivos tienen formas irregulares, adaptadas a la orografía del terreno, de dimensiones variables. La diversidad de formas en esta unidad de paisaje es alta y heterogénea.

Hay que señalar también el contraste de la orografía ondulada, correspondiente a la sierra de Alcubierre y Monegros frente al paisaje claramente plano del valle del Ebro.

Con respecto a las **líneas** podemos destacar dos tipos:

- ❖ **De origen natural:** las líneas formadas por los ribazos destacan en la primera unidad de paisaje entre los cultivos, finas y rectas, y en la que marca la vegetación de ribera del Ebro, de grandes dimensiones y sinuosa. En la segunda unidad de paisaje las líneas no son de origen natural, no son tan marcadas, y sólo son diferenciables cuando la vegetación natural de alguna pendiente es fina y larga, marcando el desnivel entre campos de cultivo adyacentes y los estratos de litología más dura que afloran en los cerros.
- ❖ **De origen antrópico:** carreteras, como las carreteras comarcales, y la autovía A-68, así como otras acequias que se encuentran en la zona. También destacan los caminos que dan acceso a la zona y líneas eléctricas existentes. Sólo éstas últimas dirigen la mirada del observador, aunque ésta visual se pierde en terrenos de características parecidas.

El color es bastante homogéneo de forma estacional. En la primera unidad de paisaje se da una alternancia entre los colores verdes de los campos de cultivo regados y los pardos y ocres de los cosechados. Los núcleos urbanos presentes en esta unidad tienen unos colores blancos, grises y amarillos. En la segunda unidad de paisaje las parcelas de cultivo herbáceo de secano cambian de tonalidades verdosas a amarillentas a lo largo del año y de forma conjunta. La vegetación natural presente tiene todo el año un color parduzco-glaucos, con gran parte del suelo descubierto de tonos claros. Sólo los pinares de repoblación dan una nota de color verde vivo al paisaje.

La textura varía de un grano mayor, homogéneo y regular a los núcleos urbanos, en un grano medio, homogéneo y regular en los pinares de repoblación, hasta un grano más pequeño,

heterogéneo e irregular en las zonas de vegetación natural, finalmente encontramos un grano más fino, homogéneo y regular en los cultivos herbáceos.

En cuanto a la escala, se trata de un entorno con pocas diferencias de cotas, e incluso en la primera unidad de paisaje de cotas iguales, por lo que la infraestructura en proyecto resaltarán paisajísticamente, aunque no de forma excesivamente destacable, tal como se observa en las otras líneas eléctricas existentes en la zona.

Con objeto de obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio, se presenta a continuación una tabla resumen de las diferentes calidades y fragilidades obtenidas en el análisis de cada una de las unidades de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección para cada una de ellas.

Unidades de Paisaje	Calidad	C.A.V.	Clase de capacidad de absorción
Valle del Ebro	52	30	Clase 3

Tabla 23. Clase de capacidad de absorción de la unidades de paisaje

## 6.4 ANÁLISIS PAISAJISTIVO Y VISUAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

### 6.4.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se ha realizado un análisis de la afección paisajística prevista para el nuevo aerogenerador mediante el empleo de la herramienta S.I.G. *Gvsig*, desarrollada por la Generalitat Valenciana, y alguna de sus extensiones como *Sextante*.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Análisis de cuencas visuales
  - Visibilidad de los paneles solares (3.610 seguidores en total)
- Distancia a la planta solar
- Tipo de paisaje afectado

### 6.4.2 METODOLOGÍA

#### Determinación del área de estudio:

Para la realización del presente estudio se ha considerado un área de afección en torno al Parque fotovoltaico de 15 Km, considerándose ésta como la distancia máxima a la cual los



aerogeneradores y las placas fotovoltaicas podrían suponer una alteración de la calidad paisajística o visual del entorno.

### Análisis de cuencas visuales:

Para el cálculo de cuencas visuales se ha partido del Modelo Digital del Terreno disponible en el Centro Nacional de Información geográfica, con paso de malla de 25 m (hojas MTN50). Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso 30N. El MDT25 se ha obtenido por interpolación de modelos digitales del terreno de 5 m de paso de malla procedentes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

### Visibilidad del aerogenerador y paneles fotovoltaicos:

El primer paso del análisis requiere calcular la visibilidad o no visibilidad desde cada punto del territorio considerado (15 Km alrededor de la planta), hasta el aerogenerador y/o paneles fotovoltaicos mediante un análisis de cuencas visuales. Como resultado de esta evaluación se obtiene un mapa que determina todos aquellos puntos desde los que se ve el aerogenerador y/o paneles fotovoltaicos.

Este cálculo se ha realizado teniendo en cuenta la altura máxima de los seguidores (3 m).

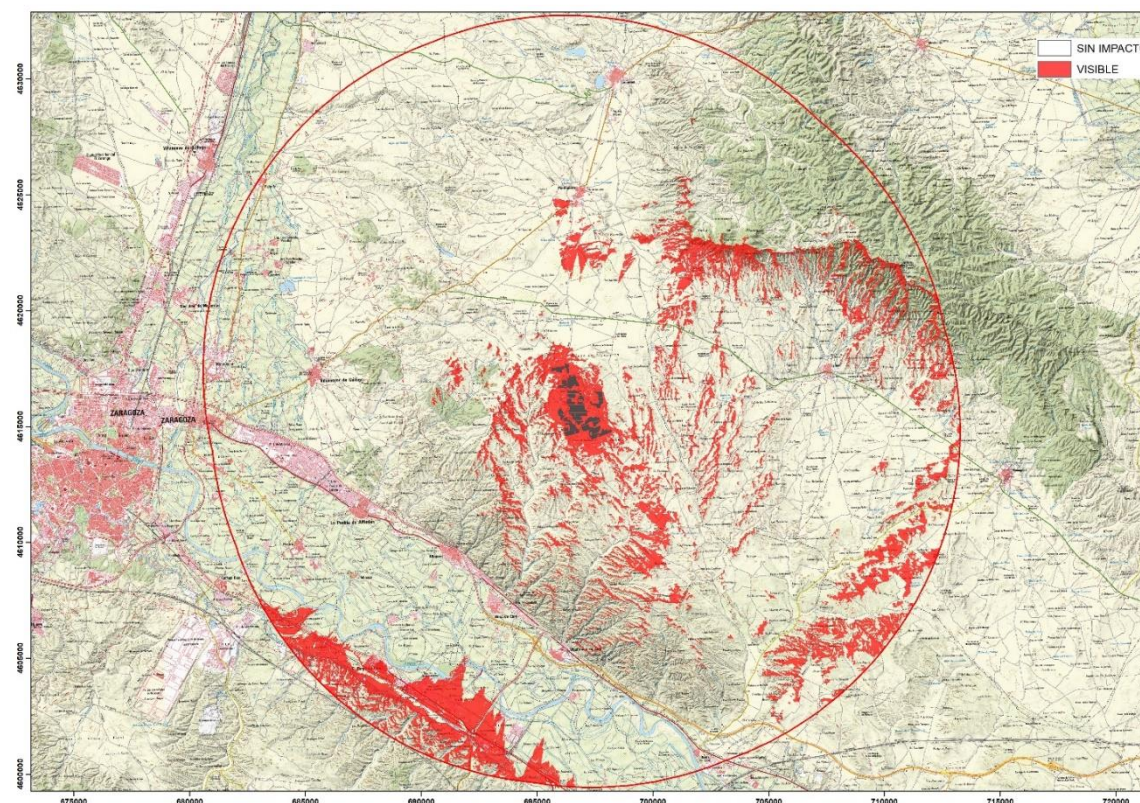


Ilustración 5. Cálculo de visibilidad de la instalación considerando la altura de los seguidores (3 m).

### Resultado del análisis de cuencas visuales:

Para obtener un valor final del análisis de cuencas visuales se ha considerado en número de seguidores que es visible desde cada celda de 5x5 m que componen el área de estudio, de esta forma podemos hacernos una idea aproximada del porcentaje de la instalación que sería visible, siendo el valor teórico máximo de 3.610, coincidente con el total de seguidores que componen la instalación.

#### Distancia a la planta fotovoltaica.

Pese a las variables consideradas en el análisis de cuencas visuales, cabe señalar, que la herramienta empleada no tiene en cuenta un factor tan importante como es la pérdida de nitidez causada por el incremento de la distancia respecto a las futuras instalaciones. Por ello, y teniendo en cuenta que el ámbito de estudio se ha reducido a los 15 Km de distancia respecto a la instalación, por considerarse esa la distancia máxima de impacto, se ha calculado la distancia dentro de cualquier punto del ámbito de estudio hasta los seguidores.

Una vez obtenido este dato se ha efectuado una reclasificación en función de la siguiente tabla:

Distancia a aerogenerador y/o paneles fotovoltaicos	Valor
≤ 1000 m	5
1000 – 2500 m	4
2500 – 5000 m	3
5000 – 7500 m	2
7500 – 15000 m	1

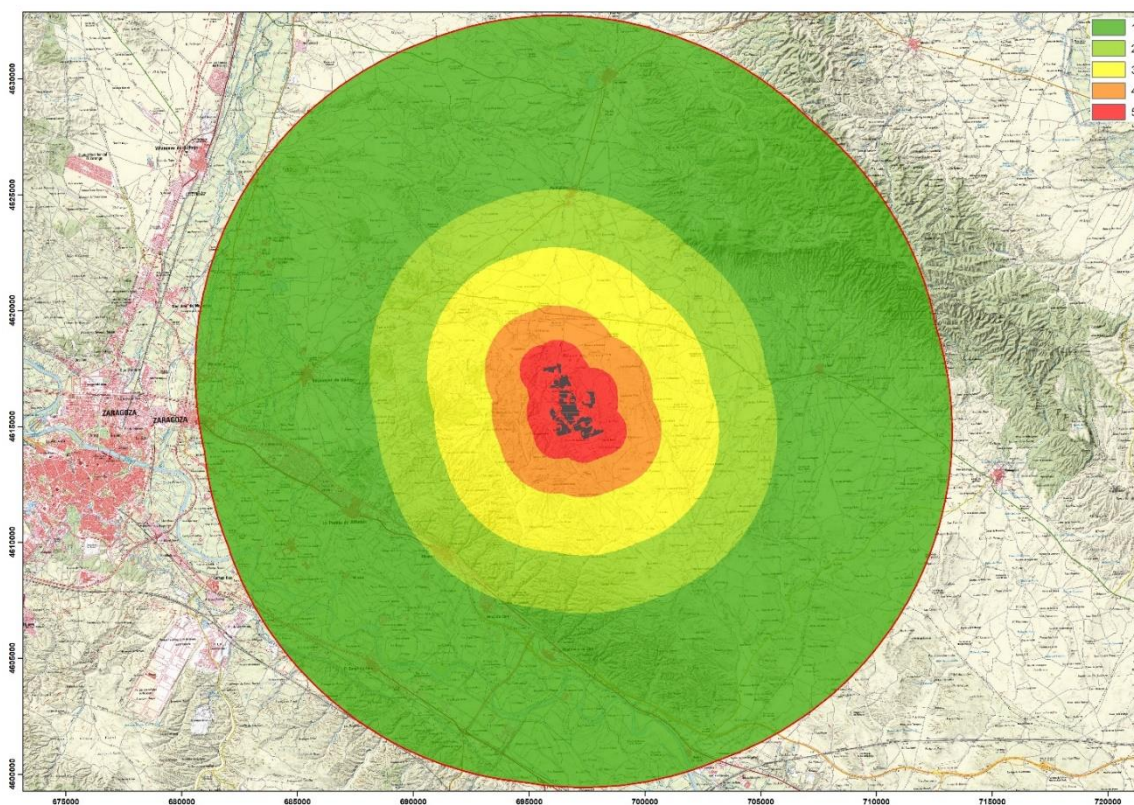


Ilustración 6. Reclasificación de la distancia a la instalación

### 6.4.3 PAISAJE AFECTADO

Por último, se ha tenido en cuenta el tipo de paisaje sobre el que se asienta el futuro parque en un radio de 15 Km de la planta fotovoltaica. La clasificación se ha realizado partiendo de una reclasificación previa de los datos del mapa forestal 1:50.000, de tal forma que se han agrupado en 5 categorías distintas:

Tipo de paisaje	Superficie sobre la zona de estudio	Valor
Casco urbano / Tierra de cultivo	57.329,75	1
Mosaico de cultivo y matorral	16.607,94	2
Matorral subarbusivo	3.301,81	3
Matorral arbustivo / Pinar de repoblación	1.545,06	4
Bosque / soto de ribera	6.925,31	5

Tabla 24. Clasificación del paisaje afectado.

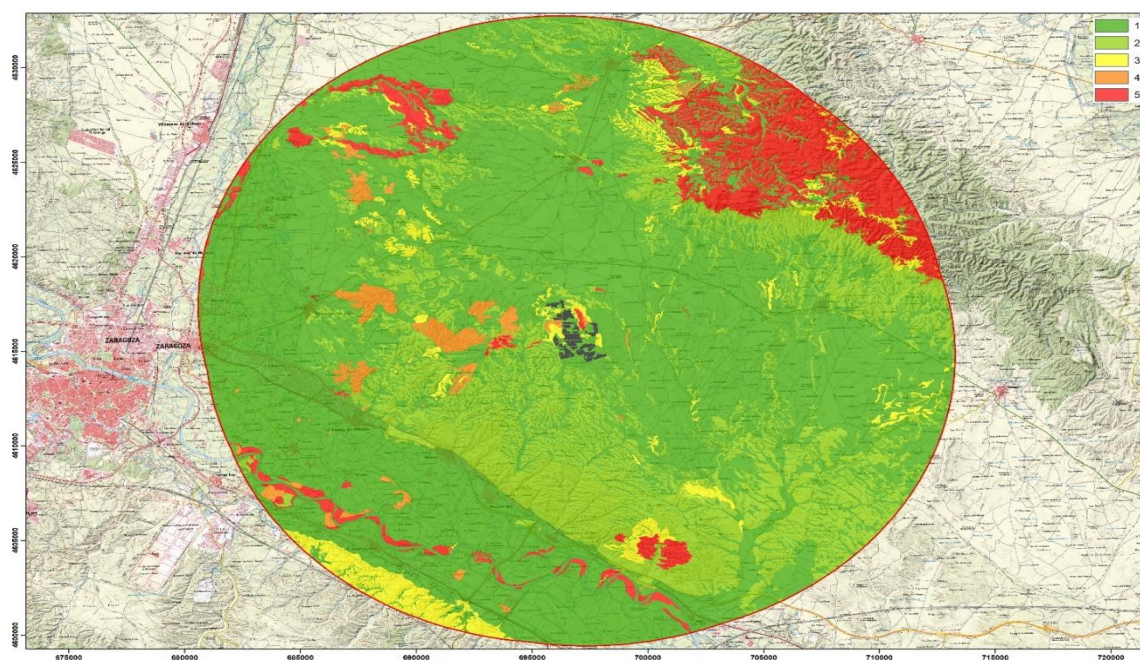


Ilustración 7. Reclasificación del mapa de vegetación.

#### 6.4.4 VALORACIÓN FINAL DEL IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

El valor final de impacto se obtendría mediante la siguiente fórmula:

Valor obtenido en el análisis de cuencas visuales x valor de la distancia x valor del paisaje afectado. Atendiendo a esta fórmula el valor máximo de impacto sobre el paisaje en un punto sería de 3.610 (valor máximo del análisis de cuencas visuales) x 5 (valor máximo en distancia) x 5 (valor máximo del paisaje), siendo un total de 90.250. Atendiendo a este valor máximo establecemos el siguiente criterio de valoración para el impacto paisajístico de la futura instalación:

VALOR OBTENIDO EN EL CÁLCULO	% SUPERFICIE EFECTADA SOBRE EL AREA DE ESTUDIO	VALOR DEL IMPACTO
0	90,23%	NULO
0-100	7,89%	BAJO
100-200	0,85%	MEDIO
200-400	0,69%	ALTO
>400	0,34%	CRÍTICO

Tabla 25. Valoración para el impacto paisajístico

Observando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación es BAJO, teniendo en cuenta que del área estudiada más del 90% ni siquiera sufre impacto alguno, el 7,89% es bajo y los impactos medio, alto y críticos apenas tienen incidencia. Los valores más altos de impacto se derivan principalmente de las variables distancia y número de seguidores visibles más que del impacto directo sobre espacios sensibles o de mayor relevancia paisajística.

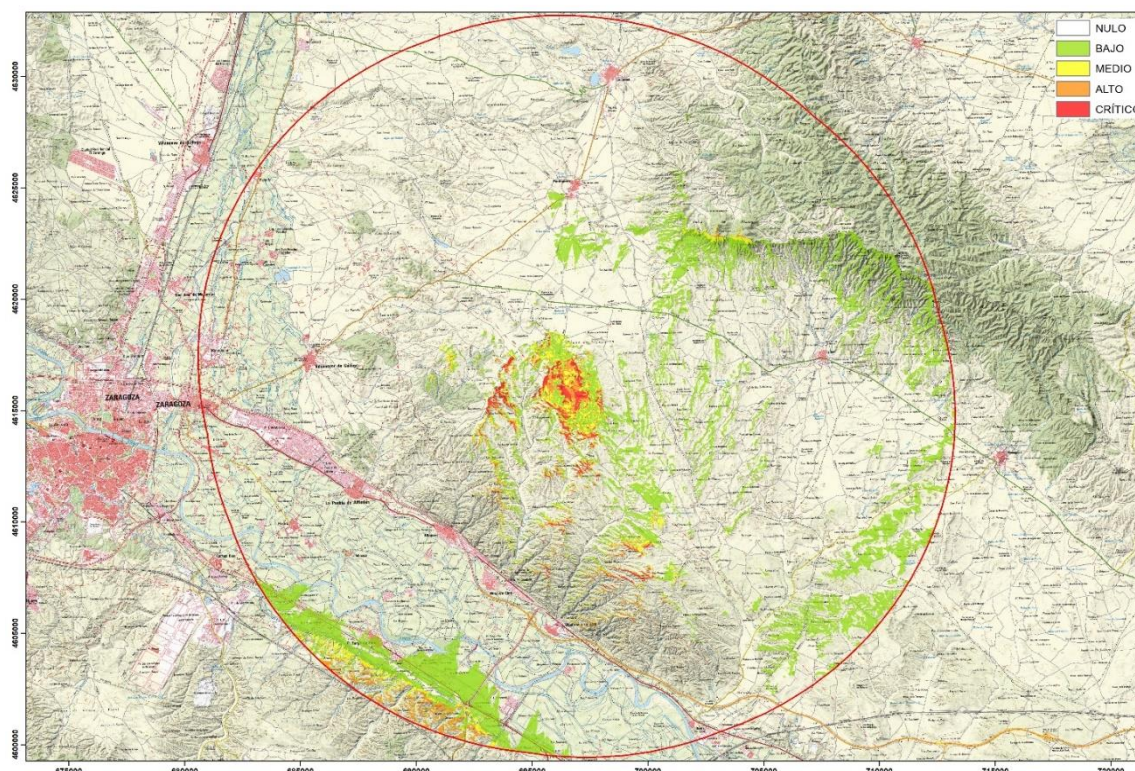


Ilustración 8. Evaluación del impacto final

## 7 PATRIMONIO

### 7.1 ARQUEOLÓGICO

En el apartado 2 del artículo 65 de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, de Patrimonio Cultural Aragonés, se define el Patrimonio Arqueológico como:

Integran el patrimonio arqueológico de Aragón los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico, susceptibles de ser estudiados con método arqueológico, estuviesen o no extraídos, y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o en las aguas. Forman parte

asimismo de este patrimonio los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia humana, sus orígenes, sus antecedentes y el desarrollo sobre el medio.

Con el fin de conocer de forma precisa el patrimonio arqueológico en la zona de estudio, se solicitó al Servicio de Prevención y Protección e Investigación del Patrimonio Cultural la autorización para la realización de las prospecciones arqueológicas en el ámbito de estudio, con fecha de 24 de mayo de 2020. Según los informes del Servicio de Prevención y Protección e Investigación del Patrimonio Cultural pertenecientes a la construcción de los parques eólicos CAMPOLIVA I y CAMPOLIVA II, la zona de estudio se encuentra ya prospectada para los citados parques no encontrándose en la misma patrimonio que pueda verse afectado por la zona, ya que nos encontramos en un área de cultivo.

### **Consulta de la Carta Arqueológica de y visita a campo:**

Como manera previa señalar que el equipo de técnicos de arqueólogos ha realizado la consulta preliminar de la carta arqueológica de Alfajarin y de bibliografía y documentación arqueológica de la zona, realizando una primera visita a campo para comprobar el estado de los terrenos, así como de las evidencias arqueológicas que aparecen en la carta arqueológica.

Tras esta consulta y visita se ha recopilado una serie de restos arqueológicos, obteniéndose el siguiente volcado de información preliminar, a falta de realizar la prospección superficial sobre el terreno:

- Existen restos arqueológicos, principalmente vinculados con trincheras de la Guerra Civil, dentro de la poligonal del parque: (Ver anexo).

Nombre: Balsa Salada

Tipología: Conjunto de trincheras de la Guerra Civil

Coordenadas centrales: (X) 695742 (Y) 4616791

Nombre: Campoliva III

Tipología: Conjunto de trincheras de la Guerra Civil

Coordenadas centrales: (X) 695518 (Y) 4616961

Nombre: Suelta Alta 2

Tipología: Conjunto de trincheras de la Guerra Civil

Coordenadas centrales: (X) 696944 (Y) 4617465

Nombre: CAMPO OLIVA III

Tipología: Conjunto de trincheras de la Guerra Civil

Coordenadas centrales: (X) 696779 (Y) 4617260

Nombre: SUELTA ALTA 3

Tipología: Conjunto de trincheras de la Guerra Civil

Coordenadas centrales: (X) 696803 (Y) 4617113

Nombre: SUELTA ALTA 4

Tipología: Conjunto de trincheras de la Guerra Civil

Coordenadas centrales: (X) 696914 (Y) 4616845

Nombre: SUELTA ALTA 5

Tipología: Conjunto de trincheras de la Guerra Civil

Coordenadas centrales: (X) 697145 (Y) 4616107

Nombre: SUELTA ALTA 6

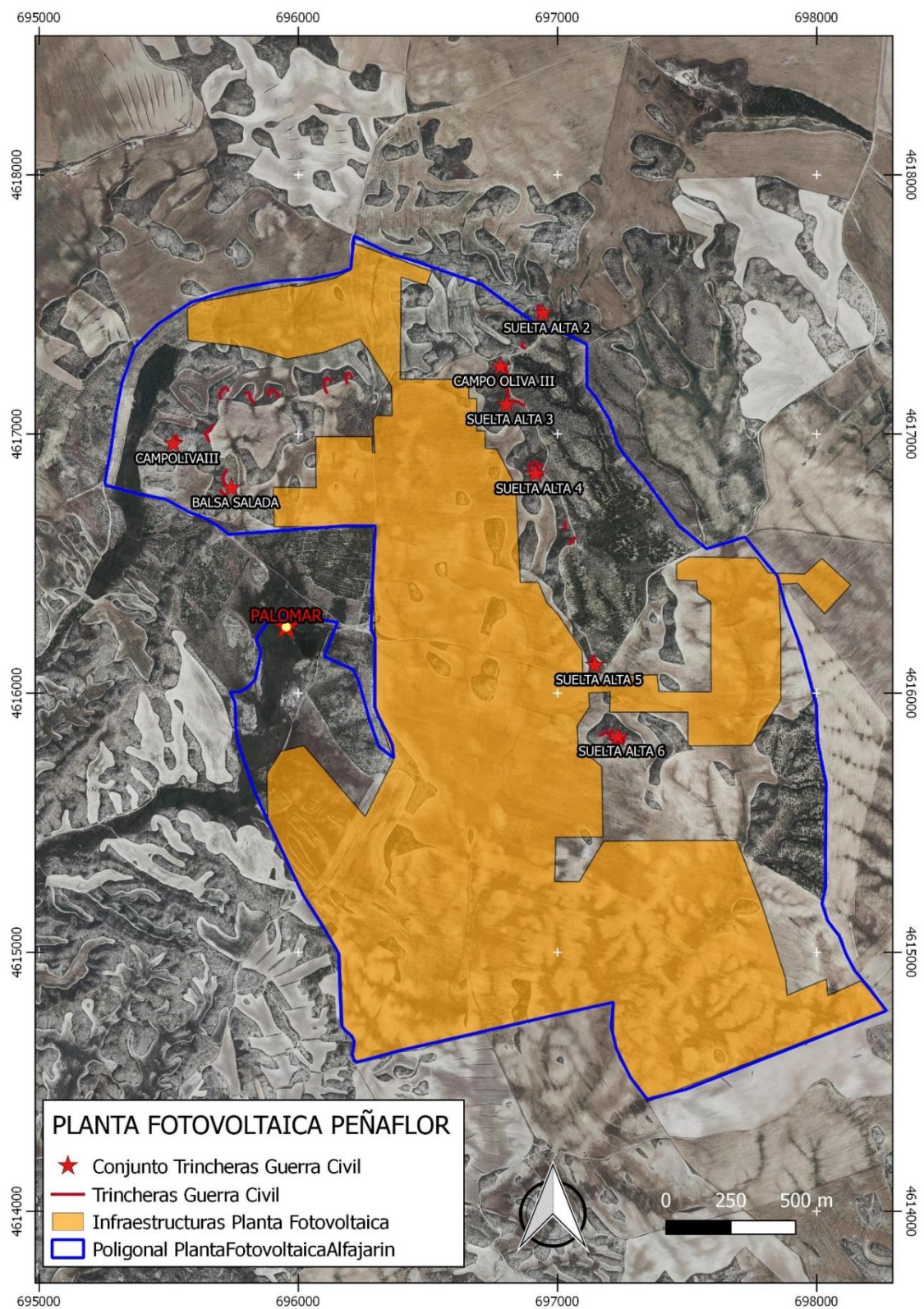
Tipología: TRINCHERA GUERRA CIVIL

Coordenadas centrales: (X) 697233 (Y) 4615831

Nombre: PALOMAR LAGUNA SALADA

Tipología: PALOMAR. Arquitectura Tradicional.

Coordenadas centrales: (X) 695953.8 (Y) 4616255.7





## 8 MEDIO SOCIOECONOMICO

El municipio de Alfajarín pertenece a la Comunidad de Aragón. Forma parte de la Comarca Zaragoza, la central de Aragón.

### 8.1 USOS DEL SUELO

Los usos recreativos comprenden diversas manifestaciones comunitarias destinadas a la ocupación del ocio y el tiempo libre. Como usos recreativos de la zona, se puede hablar de senderismo, gincanas temáticas para los más pequeños, turismo activo, multiaventuras, rutas familiares, rutas de nivel alto, medio, rutas BTT, además del deporte de la caza y la pesca entre otros. En la siguiente tabla se enumeran las instalaciones existentes vinculadas con ocio y tiempo libre en el municipio más afectados por la nueva infraestructura:

Instalaciones Deportivas	Alfajarín
Campos de fútbol	1
Espacios pequeños no reglamentados	1
Piscinas al aire libre	1
Pistas polideportivas	1
Pabellón multiusos	1
Otros espacios complementarios	3

Tabla 26. Instalaciones relacionadas con ocio y tiempo libre. Fuente: Consejo Superior de Deportes. Censo Nacional de Instalaciones Deportivas

### 8.2 USOS PRODUCTIVOS DEL SUELO

La actuación se sitúa en la Comarca de Zaragoza, cuyo centro urbano más importante es la ciudad de Zaragoza, la abundancia de agua, las temperaturas extremas y su orografía fundamentalmente llana han conformado una de las huertas más fértiles de la Península Ibérica.

El municipio de Alfajarín se dedica principalmente al cultivo de cereal de secano ya que, aunque se encuentra cerca del curso del río Ebro muchos de sus terrenos son de secano extremo como es el caso de la zona de implantación del futuro parque fotovoltaico. La dedicación del municipio de Alfajarín a la agricultura es del 0,3% de su población.

### 8.3 POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados

desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

Un dato importante a la hora de realizar un estudio demográfico de una zona determinada es la densidad de población. Entendemos por densidad poblacional al resultado obtenido de la división entre la población total de una determinada entidad territorial y su superficie. Generalmente se expresa en habitantes/kilómetro cuadrado. Este factor puede utilizarse como uno de los indicadores de las necesidades y actividades humanas, sobre todo en las zonas rurales, al interrelacionarse los factores demográficos junto con los recursos ecológicos y la comercialización de la agricultura. Un desequilibrio entre ellos puede ejercer una presión negativa sobre los recursos de la tierra y amenazar la sostenibilidad del medio natural.

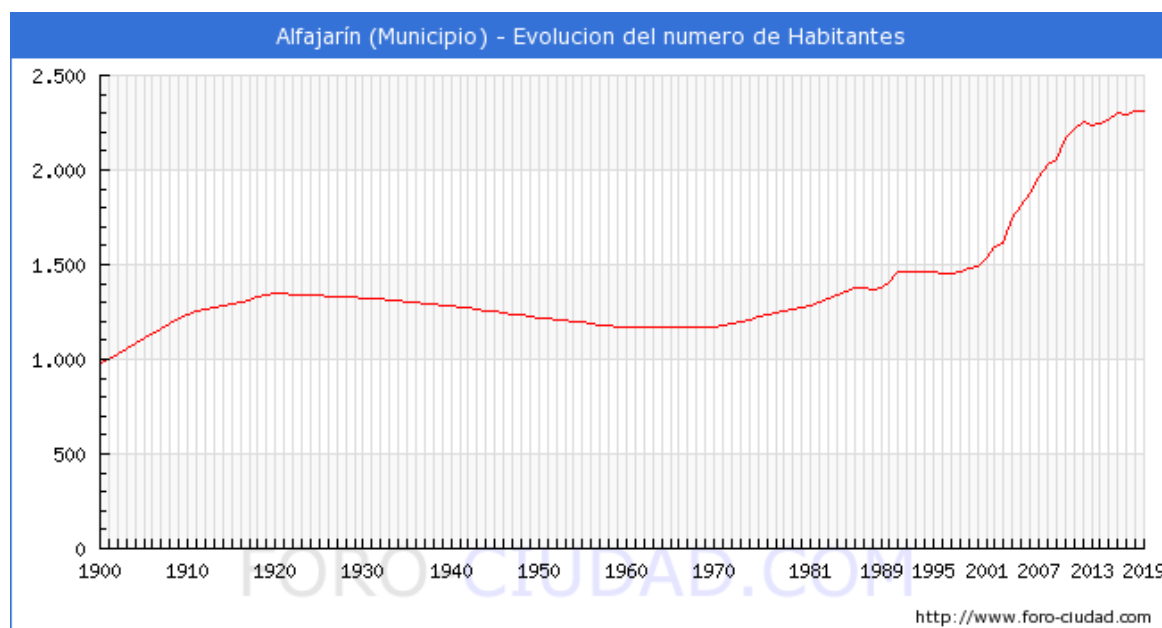
La siguiente tabla recoge los datos municipales del término municipal de Alfajarín. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km<sup>2</sup> y las de densidad en habitantes por km<sup>2</sup>.

	Total Población	Superficie Km <sup>2</sup>	Densidad Población
<b>Alfajarín</b>	2315	137,6	16

Tabla 27. Datos sobre el territorio (Fuente: Instituto de Estadística de Aragón, 2019)

### 8.3.1 EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

En el siguiente gráfico se muestra la evolución demográfica poblacional del municipio motivo de estudio:



Gráfica 1 Evolución demográfica (Fuente: foro ciudad)

En 2001 Alfajarín sufre un ascenso que continua hasta 2019.

#### **8.4 MOVIMIENTOS MIGRATORIOS**

Movimientos causados generalmente por motivos socio-económicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comunmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar.

El municipio de Alfajarín presenta valores positivos, dado que el número de inmigraciones es mayor que el de emigraciones.

#### **8.5 ACTIVIDAD ECONÓMICA**

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno.

La base económica del municipio de Alfajarín ha sido durante años la agricultura. En la actualidad, el sector servicios ha pasado a ocupar un lugar relevante, debido principalmente a su situación estratégica próxima a importantes vías de comunicación.

##### **8.5.1 AGRICULTURA**

Sin duda alguna, el sector agrícola en Alfajarín es de especial importancia, debido sobre todo a la extensión de sus explotaciones.

La actividad agrícola aprovecha las tierras cultivables en fondos de vales y llanos que se dedican principalmente al cultivo del cereal de secano en régimen de barbecho de año y vez. La dedicación del municipio de Alfajarín a la agricultura es del 0,3% de la población.

La actividad ganadera se realiza con ganado lanar en forma de aprovechamiento extensivo de rastrojos, matorrales y pastizales en cultivos y montes. Dentro del área de estudio delimita en el plano de vegetación, dominan las tierras de labor y el resto se utiliza como pastizales de bajo rendimiento.

##### **8.5.2 INDUSTRIA**

Aunque Alfajarín era un pueblo de tradición predominantemente agrícola, en la actualidad a actividad industrial supone el 43,7% de la actividad municipal.

### 8.5.3 SERVICIOS

Por último, en cuanto al análisis del sector terciario, se manifiesta una especial importancia dentro del municipio en este sector, debido a que representa el 52,1% de la actividad económica del municipio.

## 8.6 INFRAESTRUCTURAS

A continuación, se hace una breve reseña de las principales infraestructuras existentes en la zona de actuación.

### 8.6.1 CARRETERAS

La carretera más cercana se localiza a menos de 500 metros se encuentra la carretera A-1104, que transcurre al norte de la planta fotovoltaica. En la zona oeste se encuentra la carretera A-129 que une Villamayor y Perdiguera. En la zona sur se encuentran la mayor parte de las infraestructuras lineales, distantes a 4-5 kilómetros del futuro parque fotovoltaico, destacan la Nacional II y la Autopista A2. (ver plano 1).

### 8.6.2 LÍNEAS FERROVIARIAS

A una distancia de 3 km del futuro parque fotovoltaico se encuentra la línea férrea de Alta Velocidad que une Zaragoza con Barcelona.

## 8.7 USOS DEL SUELO

Los usos del suelo son un claro reflejo de las alteraciones y actividades que el hombre lleva a cabo sobre su medio. Del análisis de los distintos usos del suelo se pone de manifiesto el carácter eminentemente agrícola de la zona.

## 8.8 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La Ordenación del Territorio y el Urbanismo se configuran hoy en día como uno de los principales instrumentos para las políticas de desarrollo regional, poniendo en juego sus recursos, oportunidades y potencialidades a fin de mejorar su posición e inserción en los contextos suprarregionales.

Sus objetivos se sitúan en el medio-largo plazo, dirigiendo la actuación de las Administraciones Públicas bajo los principios de planificación, participación, coordinación y cooperación.

## NIVEL ESTATAL

A nivel estatal, está vigente el Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo. En ella no se establece ninguna limitación a la instalación de plantas fotovoltaicas en suelo no urbanizable.

## 9 BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN DEL CAMBIO A LA DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES

Parece evidente, que en las últimas décadas se está produciendo un importante fenómeno de modificación de las variables climáticas a nivel mundial, que se ha dado en denominar "Cambio climático".

Este fenómeno es consecuencia tanto de una serie de factores naturales como antropogénicos. Los factores naturales son debidos a variaciones en la producción de energía solar, en la órbita de la tierra o de los propios subsistemas que forman el sistema climático. Por otro lado, la actividad del hombre, ha generado un aumento de la concentración de gases efecto invernadero en la atmósfera que, según la mayoría de las teorías, se estima como la principal causa del cambio climático, a pesar de que existen importantes lagunas de conocimiento al respecto.

A lo largo del presente epígrafe, se analizará la información existente sobre este fenómeno, con el propósito de estimar la influencia de la evolución de los factores climáticos en la zona de estudio, así como su influencia en el desarrollo del desmantelamiento.

### 9.1 DATOS A NIVEL GLOBAL

Según el Informe del Cambio Climático 2013 realizado por IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU), los estudios realizados a nivel global indican que, durante los últimos 100 años, la temperatura media global muestra un incremento de 0,89°C (entre 0,69 y 1,08°C). A finales del siglo XXI, el aumento de la temperatura sobre la tierra en superficie respecto a 1850 probablemente superará 1,5°C en todos los escenarios.

Esto traería como consecuencia entre otros efectos, el calentamiento de la atmósfera y los océanos, la disminución de la cubierta de nieve y del hielo marino, el deshielo de los glaciares y el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero.

Escenario	Emisiones de CO <sub>2</sub> acumuladas para 2012-2100 <sup>a</sup>			
	GtC		GtCO <sub>2</sub>	
	Media	Rango	Media	Rango
RCP2,6	270	140 a 410	990	510 a 1 505
RCP4,5	780	595 a 1 005	2 860	2 180 a 3 690
RCP6,0	1 060	840 a 1 250	3 885	3 080 a 4 585
RCP8,5	1 685	1 415 a 1 910	6 180	5 185 a 7 005

Emisiones de CO<sub>2</sub> acumuladas para el período 2012-2100, compatibles con las concentraciones atmosféricas en las RCP simuladas por los modelos del sistema Tierra de la quinta fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados (CMIP5). Fuente IPCC 2013.

Es muy probable que aumente la frecuencia y la duración de las olas de calor y que los eventos extremos de precipitación sean más intensos y frecuentes en muchas regiones. El océano continuará calentándose y acidificándose y el nivel medio global del mar continuará aumentando.

	Escenario	2046–2065		2081–2100	
		Media	Rango probable <sup>c</sup>	Media	Rango probable <sup>d</sup>
Cambio en la temperatura media global del aire en superficie (en °C) <sup>a</sup>	RCP2,6	1,0	0,4 a 1,6	1,0	0,3 a 1,7
	RCP4,5	1,4	0,9 a 2,0	1,8	1,1 a 2,6
	RCP6,0	1,3	0,8 a 1,8	2,2	1,4 a 3,1
	RCP8,5	2,0	1,4 a 2,6	3,7	2,6 a 4,8
Elevación media mundial del nivel del mar (en metros) <sup>b</sup>	RCP2,6	0,24	0,17 a 0,32	0,40	0,26 a 0,55
	RCP4,5	0,26	0,19 a 0,33	0,47	0,32 a 0,63
	RCP6,0	0,25	0,18 a 0,32	0,48	0,33 a 0,63
	RCP8,5	0,30	0,22 a 0,38	0,63	0,45 a 0,82

Proyección del cambio en la temperatura media global del aire en la superficie y de la elevación media mundial del nivel del mar para mediados y finales del siglo XXI, en relación con el período de referencia 1986-2005. Fuente IPCC 2013, grupo de trabajo I.

Este informe concluye que los cambios más importantes observados en el sistema climático son:

- La capa superior del océano (0 - 700 m) se ha calentado en el periodo 1971 - 2010, aumentando el contenido de calor del océano superficial en dicha capa.
- El nivel medio del mar a nivel global ha aumentado en 0,19 m en el periodo 1901-2010, acelerándose la tasa de ascenso en los dos últimos siglos.
- La concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera ha aumentado como resultado de la actividad humana, fundamentalmente por el uso de combustibles fósiles y la deforestación, con una menor contribución de la producción de cemento.

- Las concentraciones actuales de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O exceden sustancialmente el rango de concentraciones registradas en los testigos de hielo durante los pasados 800.000 años.
- El pH de agua oceánica ha decrecido en 0,1 desde el comienzo de la era industrial, que corresponde a un aumento del 26% de concentración de iones hidrógeno.

El grupo III de este estudio afirma que los riesgos globales del cambio climático pueden reducirse significativamente limitando la velocidad y la magnitud de este proceso de incremento de la temperatura global del planeta. La adopción de medidas enérgicas y urgentes para recortar ya las emisiones de gases de efecto invernadero puede aminorar sustancialmente los impactos que se produzcan a partir de mediados de este siglo.

## 9.2 DATOS A NIVEL EUROPEO

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), la temperatura media anual sobre las áreas terrestres europeas en la última década (2010-2019) fue de 1,7 a 1,9°C más cálida que durante el período preindustrial. El año 2019 fue el tercer año más cálido registrado, y 19 de los 20 años más cálidos han ocurrido desde 2000 (OMM, 2019; C3S, 2020).

La región ártica, pero también Europa, se ha estado calentando mucho más rápido que el promedio mundial. Las actividades antropogénicas, en particular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), son en gran parte responsables de este calentamiento. Se ha observado un calentamiento particularmente alto en la Península Ibérica, en el centro y noreste de Europa, en concreto en las regiones montañosas, y en el sur de Escandinavia. En el sur de Europa se advierte además un aumento de la superficie afectada por los incendios forestales.

Según el Quinto Informe de IPCC (2013) este calentamiento en Europa afecta a todas las estaciones del año, con una frecuencia decreciente de extremos fríos y un aumento de la frecuencia de episodios de calor extremo. Con respecto a las precipitaciones, la cuenca del Mediterráneo es cada vez más seca, mientras que las zonas del norte de Europa son más húmedas, con un aumento general en la frecuencia de eventos de lluvia extrema en toda la región.

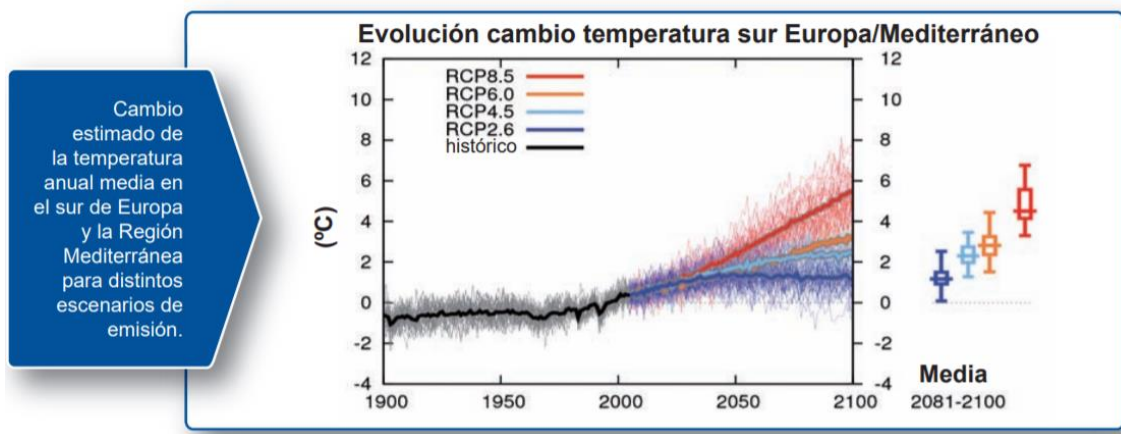


Tabla 28. Evolución de la temperatura en Europa/Mediterráneo. Fuente Quinto Informe IPCC, 2013

Por sectores se verá afectada la agricultura y la pesca (modificaciones de los procesos vegetativos), la silvicultura (reducción población forestal), los recursos hídricos (escasez de agua), la energía (incremento de la demanda energética), el turismo (modificación de zonas turísticas), las infraestructuras y la salud pública, siendo la zona del sur de Europa particularmente vulnerable. Tal y como analiza el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2013) estos impactos del cambio climático a lo largo del siglo XXI van a provocar la disminución del crecimiento económico, la dificultad en la reducción de la pobreza, y la amenaza aún mayor de la seguridad alimentaria que generará nuevas bolsas de pobreza, particularmente en zonas urbanas y en focos emergentes de hambrunas.

Motores climáticos de los impactos										Nivel de riesgo y potencial de adaptación	
Tendencia de calentamiento	Temperatura extrema	Tendencia de desecación	Precipitación extrema	Precipitación	Manto nival	Ciclón destructivo	Nivel del mar	Acidificación del océano	Fertilización con dióxido de carbono	Potencial de adaptación adicional para reducir el riesgo	
Europa											
Riesgos clave	Cuestiones de adaptación y perspectivas					Motores climáticos	Marco temporal	Riesgo y potencial de adaptación			
Mayores pérdidas económicas y mayor número de personas afectadas por inundaciones en las cuencas fluviales y las costas, impulsados por el aumento cada vez mayor de la urbanización, los niveles del mar, la erosión de la costa y las descargas fluviales máximas (nivel de confianza alto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>La adaptación puede prevenir la mayoría de los daños proyectados (nivel de confianza alto).</li> <li>Experiencia sustancial en tecnologías de protección contra inundaciones con elementos estructurales y experiencia creciente en restauración de humedales</li> <li>Costos elevados para los crecientes niveles de protección contra las inundaciones</li> <li>Barreras potenciales a la aplicación: demanda de suelo en Europa y preocupaciones ambientales y paisajísticas</li> </ul>						Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100)				
Mayores restricciones de agua. Reducción sustancial en la disponibilidad de agua proveniente de la extracción fluvial y de los recursos de aguas subterráneas, combinada con una mayor demanda de agua (por ejemplo, para el riego, la obtención de energía, la industria o el uso doméstico) y con un menor drenaje y escorrentía como resultado de una mayor evaporación, especialmente en el sur de Europa (nivel de confianza alto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencial de adaptación demostrado gracias a la adopción de más tecnologías eficientes para el agua y estrategias de ahorro de agua (por ejemplo, para el riego, especies cultivables, cubierta terrestre, industrias o uso doméstico)</li> <li>Aplicación de prácticas idóneas e instrumentos de gobernanza en los planes de gestión de las cuencas fluviales y la gestión integrada de los recursos hídricos</li> </ul>						Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100)				
Mayores pérdidas económicas y mayor número de personas afectadas por episodios de calor extremo; impactos en la salud y el bienestar, la productividad laboral, la producción agrícola y la calidad del aire, y el creciente riesgo de que se produzcan incendios forestales en el sur de Europa y en la región boreal de Rusia (nivel de confianza medio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de sistemas de alerta</li> <li>Adaptación de las viviendas, los lugares de trabajo y las infraestructuras de transporte y energía</li> <li>Reducciones en las emisiones para mejorar la calidad del aire</li> <li>Gestión avanzada de los incendios forestales</li> <li>Desarrollo de productos de seguros contra las variaciones en los rendimientos conexos a la meteorología</li> </ul>						Presente Corto plazo (2030-2040) Largo plazo (2080-2100)				

Tabla 29. Riesgos clave para la región europea. Fuente Quinto Informe de Evaluación IPCC, 2013.



La propuesta de la UE, es conseguir la reducción de las emisiones globales en hasta un 50%, para el año 2050, con el objetivo de que el aumento de temperatura sobre la superficie de la tierra no supere los 2°C (sobre las temperaturas preindustriales), fijando este límite como el máximo para evitar impactos insostenibles debidos al cambio climático. A pesar de esto, se prevé que, aunque se reduzcan las emisiones propuestas y se apliquen las medidas mitigadoras planteadas por las diferentes Administraciones, se van a producir una serie de impactos que va a ser imposible evitar, y que afectarán a los recursos naturales y económicos.

La propuesta de la UE, es conseguir la reducción de las emisiones globales en hasta un 50%, para el año 2050, con el objetivo de que el aumento de temperatura sobre la superficie de la tierra no supere los 2° C (sobre las temperaturas preindustriales), fijando este límite como el máximo para evitar impactos insostenibles debidos al cambio climático. A pesar de esto, esta cuarta evaluación, prevé que aun consiguiendo las reducciones de emisiones propuestas y con las medidas mitigadoras planteadas por las diferentes Administraciones, se van a producir una serie de impactos que va a ser imposible evitar, y que afectarán los recursos naturales y económicos.

### 9.3 DATOS A NIVEL ESPAÑA

El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE, 2006), utiliza indicadores aplicados a tres zonas amplias dentro de la península ibérica, ya que no nos encontramos en un territorio homogéneo, encontrándose el área de estudio en la zona 3. En esta zona los cálculos de aumento de la temperatura sobre la superficie terrestre son de 0,9 °C en los últimos 75 años. Datos muy similares a los aportados a nivel global.

Ese aumento se ha notado sobre todo en la longitud de las estaciones, ya que ahora, los veranos son más largos acortando la primavera y el otoño. Según AEMET, nuestros veranos se alargan nueve días cada década debido al aumento de las temperaturas, y ya tenemos veranos cinco semanas más largas que en los años 80. En el año 2019 se produjeron registros de récord de temperaturas en los observatorios del Retiro, en Madrid, el 28 de junio que marcó un máximo de 40,7°C y el de Igueldo, en San Sebastián, el 23 de julio, donde se alcanzaron los 39°C, cuatro décimas por encima de su anterior récord.



## DIFERENCIAS EVOLUCIÓN TEMPERATURAS EN ESPAÑA 1965-2019\*

datos en grados centígrados respecto a la media del periodo

TROPOSFERA

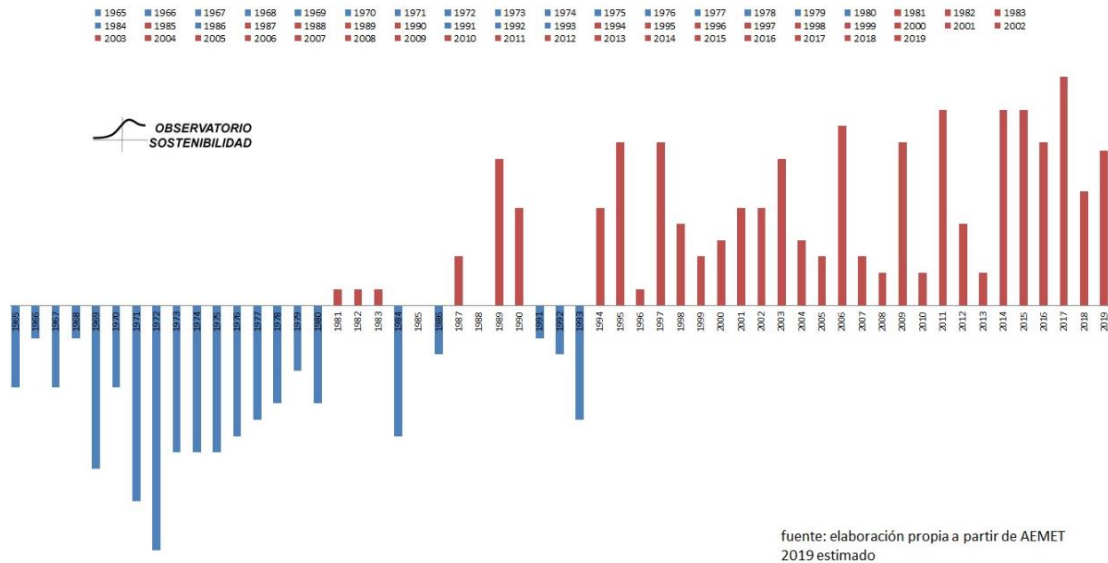


Tabla 30. Fuente Observatorio de Sostenibilidad a partir de AEMET

Las regiones más afectadas por el calentamiento son las situadas en la mitad oriental peninsular, cubriendo una amplia franja en torno al mediterráneo que se extiende desde Girona hasta Málaga, incluyendo Castellón, Valencia, Alicante, Murcia y el Sureste peninsular. El informe de la OSE da como dato generalizado, un descenso del 8% de la precipitación en España entre los años 1931 y 2005.

Según el Cuarto Informe Bial de España (diciembre 2019) en 2017 las tasas de emisiones de gases de efecto invernadero en España, representa +4,24% respecto a las emisiones estimadas para el año anterior. Esto constituye un +17,9% respecto al año base 1990 y un -23% respecto al año 2005.

1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
288.492	328.614	387.528	441.038	357.677	337.599	326.383	340.231
100%	114%	134%	153%	124%	117%	113%	118%

Tabla 31. Evolución emisiones (Gg CO2-eq)/Índice de evolución (1990 = 100). Fuente Cuarto Informe Bial de España

Los sectores que más emisiones producen son el sector energético, el de procesos industriales y uso de productos y el agrícola que superan en más del doble la media mundial y del resto de países europeos.

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

	1990	2005	2015	2016	2017
1. Energía	100,0 %	161,2 %	119,4 %	114,4 %	121,5 %
2. IPPU	100,0 %	148,4 %	104,4 %	102,8 %	95,1 %
3. Agricultura	100,0 %	111,7 %	105,4 %	105,6 %	108,9 %
5. Residuos	100,0 %	138,2 %	149,3 %	146,6 %	145,5 %

Tabla 32. Evolución de las emisiones por sector de actividad [grupos de la nomenclatura IPCC: Energía, Procesos Industriales y Uso de otros Productos (IPPU), Agricultura y Residuos]. Fuente Cuarto Informe Bienal de España

España durante el confinamiento del estado de alarma en la primavera del 2020 disminuyó sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 18,8%, más del doble que la reducción mundial. En el caso de España, se estima que el NO<sub>2</sub> cayó en más del 50% en las ciudades con mala calidad del aire durante el primer confinamiento. En Madrid, en concreto, este tipo de contaminación, procedente en su mayoría de los gases provenientes de los coches, alcanzó valores mínimos no vistos desde el año 2001.

Con carácter general, se prevé que las emisiones de gases de efecto invernadero presenten una tendencia a la baja en el escenario tendencial.

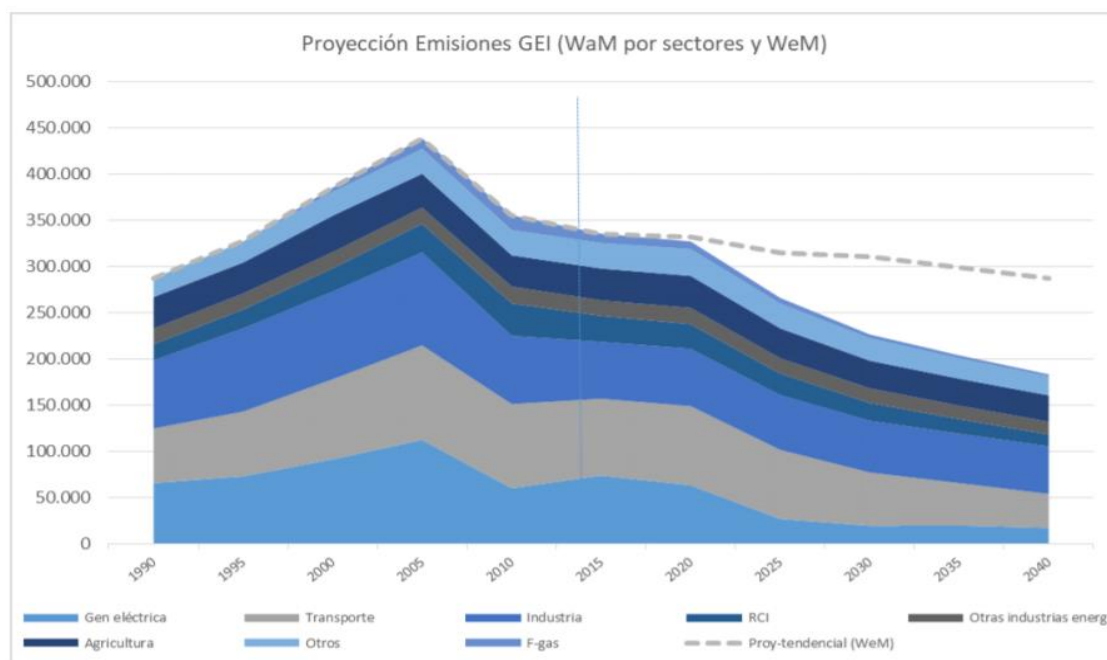


Tabla 33. Evolución temporal de las emisiones de GEI desde 1990 hasta 2040 distribuida por sectores de actividad. Fuente Cuarto Informe Bienal de España

En lo referente a las predicciones sobre precipitación, y a pesar de la complejidad de la distribución espacial de las lluvias en España y su elevada variabilidad temporal, se manifiesta una clara tendencia negativa de las lluvias en buena parte del territorio, en particular en el Cantábrico (disminuciones de 4,8 mm/año en Santander y 3,3 mm/año en Bilbao) y en el sureste peninsular. Según la AEMET los valores de precipitaciones fueron alarmantes en 2016-

2017. Los niveles de lluvia del año hidrológico descendieron un 15 por ciento (de 648 milímetros de media a 551 milímetros).

Por lo que respecta a las precipitaciones, las tendencias de cambio a lo largo del siglo no son por lo general uniformes, con notables discrepancias entre los modelos globales, lo que resta fiabilidad al resultado. No obstante, todos ellos coinciden en una reducción significativa de las precipitaciones totales anuales, algo mayor en el escenario A2 que en el B2. Dichas reducciones resultan máximas en la primavera y algo menores en el verano.

La aplicación de modelos regionales permite ampliar el detalle de las proyecciones climáticas. Los resultados de uno de estos modelos (PROMES) para el último tercio del siglo arrojan los siguientes datos: la temperatura aumentará entre 5 y 7°C en verano y 3 a 4°C en invierno, siguiendo algo menor en las costas que en el interior, y menor también (aprox. 1º) para el escenario B2 que el A2. Los cambios en las precipitaciones son más heterogéneos, acentuando el gradiente noroeste sureste en invierno y otoño, con ligeros aumentos en uno y disminuciones en el otro. En primavera y, sobre todo, en verano, la disminución de las precipitaciones es generalizada. Estas variaciones son más acusadas en el escenario A2 que en el B2.

La frecuencia y amplitud de anomalías térmicas mensuales se incrementa a lo largo de todas las estaciones y en los dos escenarios, si bien existe una importante variabilidad geográfica. Los cambios en las anomalías mensuales de la precipitación no son concluyentes.

La frecuencia de días con altas temperaturas aumenta en primavera y otoño, si bien en las islas no es concluyente. Los días con temperaturas mínimas tienden a disminuir.

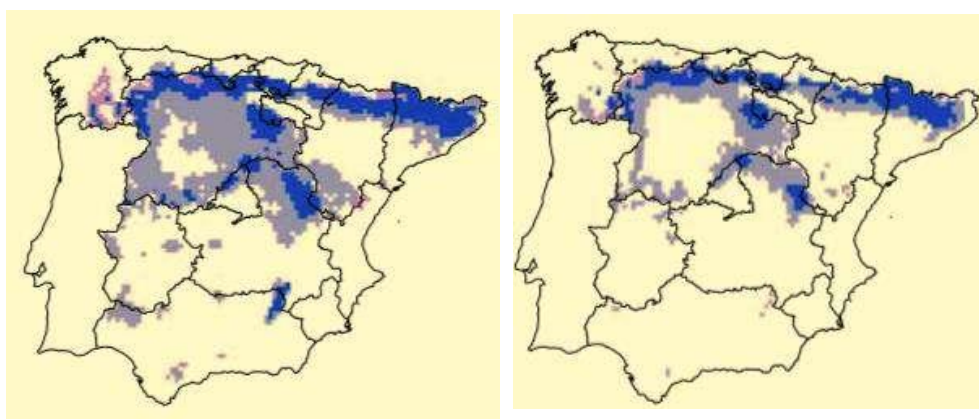
Considerando el conjunto de resultados del cambio climático proyectado a lo largo del siglo XXI para España por los diferentes modelos climáticos considerados en este informe, es posible ordenar su grado de fiabilidad en sentido decreciente de la siguiente manera: 1º) Tendencia progresiva al incremento de las temperaturas medias a lo largo del siglo. 2º) Tendencia a un calentamiento más acusado cuanto mayor es el escenario de emisiones. 3º) Los aumentos de temperatura media son significativamente mayores en los meses de verano que en los de invierno. 4º) El calentamiento en verano es superior en las zonas del interior que en las costeras o en las islas. 5º) Tendencia generalizada a una menor precipitación acumulada anual. 6º) Mayor amplitud y frecuencia de anomalías térmicas mensuales. 7º) Más frecuencia de días con temperaturas máximas extremas en la Península, especialmente en verano. 8º) Para el último tercio del siglo, la mayor reducción de precipitación en la Península se proyecta en los meses de primavera. 9º) Aumento de precipitación en el oeste de la Península en invierno y en el noreste en otoño. 10º) Los cambios de precipitación tienden a ser más significativos en el escenario de emisiones más elevadas

#### 9.4 BALANCE DE EMISIONES DEL PROYECTO Y AFECCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

La puesta en marcha de la planta fotovoltaica contribuirá definitivamente a alcanzar los objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en El Plan Energético de Aragón 2013–2020, como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, el cual define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética.

Concretamente, la planta fotovoltaica, con una potencia eólica instalada de 136,5 MW, lo que evitaría la emisión a la atmósfera de unas 100.000Tn anuales de CO<sub>2</sub> durante su fase de explotación.

En un escenario de cambio climático a 20 años, tal y como se recoge en el Atlas de Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación de la Biodiversidad frente al Cambio Climático publicado por el Ministerio de Transición Ecológica, se esperan impactos bajos en la mayoría de distribución potencial de especies esteparias, tales como el sisón común (*Tetrax tetrax*) o la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), las cuales se ven sobre todo afectadas por otros factores como la intensificación agraria. Para especies de distribución mayoritariamente centroeuropea como el milano real (*Milvus milvus*), en el futuro escenario de cambio climático, se espera que sus poblaciones se enrarezcan en su área más meridional, con contracciones poblacionales del 80%, por lo que se espera una disminución de sus efectivos en la Península Ibérica y en concreto, para el área de implantación del proyecto.



Modelos de distribución del milano real (*Milvus milvus*) nidificante en el escenario actual 2011-2040, izquierda) y en un futuro (2041-2070, derecha). Fuente: Miteco

## 10 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 10.1 METODOLOGÍA

La evaluación de impactos ambientales involucra el análisis exhaustivo de las actividades a ejecutarse durante el desarrollo del Proyecto, la delimitación del área de influencia, diagnóstico ambiental del emplazamiento y entorno del área del proyecto. Concluidas estas tres fases del estudio; se procede a identificar los aspectos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, basado en el análisis de su influencia en los componentes ambientales que involucra su desarrollo y la capacidad de cada componente ambiental a ser afectado; el siguiente paso corresponde a elaborar las matrices de interacción simple, que para esta oportunidad se toma como referencia la Matriz de Leopold modificada, y los criterios de evaluación según el método Conesa Simplificado con la que se identifica, evalúa, valora y jerarquiza los Impactos Ambientales positivos y negativos a generarse en cada emplazamiento del proyecto.

A fin de desarrollar la evaluación se define como Impacto Ambiental al *Cambio neto del medio afectado*, en el que se desarrollarán las distintas fases del Proyecto, incluyendo los *cambios en la salud del hombre y en su bienestar*; y como aspecto Ambiental a los elementos de las actividades del proyecto que interactúa directamente con el medio ambiente, con capacidad de generar impactos.

### 10.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques fotovoltaicas y desmantelamiento de la planta fotovoltaica deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Fase de obra o construcción: comprende los posibles impactos ambientales que derivan de las actividades para la preparación del terreno, construcción de caminos, movimientos de tierra y montaje de equipos.
- Fase de funcionamiento o explotación: se contemplan los impactos potenciales en el medio resultantes de la puesta en funcionamiento del conjunto de instalaciones.

- Fase de abandono o desmantelamiento: se contemplan los impactos derivados del desmantelamiento de la planta fotovoltaica y la restauración final de los terrenos.

Así, para cada uno de los factores del medio estudiados, la identificación de impactos comprende los siguientes pasos:

- Descripción justificada del impacto producido por cada acción y sobre cada elemento, detallando aspectos como el momento en que se produce, el recurso afectado, etc.
- Diferenciación del SIGNO GLOBAL ( $\pm$ ) del impacto producido.
- Descripción justificada del CARÁCTER GLOBAL del impacto, diferenciando los impactos NO SIGNIFICATIVOS, que no resultan determinantes para el Estudio de Impacto Ambiental, de los SIGNIFICATIVOS, de manera que se concentren los esfuerzos en el tratamiento de estos últimos.

El método utilizado para representar gráficamente esta identificación de impactos es una MATRIZ CAUSA-EFECTO: Matriz de Identificación.

### 10.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS

La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada en la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre):

- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas 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 medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

A continuación, se valoran cuantitativamente los impactos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita en la Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2013). Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico.

- **Naturaleza:** Carácter beneficioso o adverso del efecto.
- **Intensidad:** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.
- **Extensión:** Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.
- **Momento:** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.
- **Persistencia:** Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.
- **Reversibilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Sinergia:** La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.
- **Acumulación:** Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.
- **Periodicidad:** Regularidad en la manifestación del efecto.
- **Recuperabilidad:** Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **Importancia:** Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

En la siguiente tabla se recoge el baremo seguido para la asignación numérica que se otorga a cada una de las características:



CLASIFICACIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	RANGO
<b>Naturaleza</b>			
Impacto positivo	+1	Califica como carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados	Mantiene la diferencia entre negativo y positivo.
impacto negativo	-1		
<b>Extensión</b>			
puntual	1	Área de Influencia: Refiere al área de influencia teórica donde se producirá el impacto, en relación con el entorno en que se manifiesta el efecto.	Los rangos de valoración son. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual, valorado con 1.  Si tiene una influencia generalizada, y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será total, valorado con 8.  Las situaciones intermedias, según su alcance, se consideran parciales, valorado con 2 o extensas valorado con 4.
parcial	2		
extenso	4		
total	8		
critica	(+4)		
<b>Persistencia</b>			
Fugaz	1	Área de Influencia: Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición, y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas de corrección.	Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto "fugaz", asignándole un valor 1.  Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto "temporal", asignándole un valor 2.  Si el efecto tiene una duración de más de diez años, se considera el efecto "permanente", asignándole un valor 4.
Temporal	2		
Permanente	4		
<b>Sinergia</b>			
Sin sinérgico	1	<b>Regularidad de la Manifestación.</b> Contempla el cambio adicional de las condiciones por el efecto de la	Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera "sin sinérgico", el tributo toma el valor 1.
sinérgico	2		
Muy sinérgico	4		

		combinación de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que se presenta cuando las acciones actúan de manera independiente, no simultáneas.	Si se presenta un sinergismo moderado, se considera "sinérgico", se le asigna el valor 2 Si el efecto sinérgico entre dos variables es significativo, se considera "muy sinérgico", donde el tributo toma un valor 4.
<b>Efecto</b>			
Indirecto	1	<b>Relación Causa Efecto</b> Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	El efecto puede ser "directo o primario", la repercusión de la acción se da como consecuencia directa de ésta, donde le asignamos el valor 4. En caso de que el efecto sea "indirecto o secundario", su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden, el valor asignado para este caso es 1.
Directo	2		
<b>Recuperabilidad</b>			
Recuperable de manera Inmediata	1	<b>Recuperación por medios Humanos.</b> Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado, como consecuencia del proyecto.	Si la recuperación se desarrolla a corto plazo, un año, se considerar recuperable "inmediato". se le asigna el valor 1. Si la recuperación se desarrolla en un plazo superior a un año, se considera como medio plazo, se le asigna el valor 2. Si la recuperación es parcial, el efecto se considera mitigable, toma un valor 4. Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es irre recuperable, le asignamos un valor de 8. Para el caso de ser recuperado o propuesto medidas compensatorias al efecto, el valor adoptado será 4.
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
<b>Acumulación</b>			
Simple	1	<b>Incremento progresivo.</b> Se refiere al incremento de la manifestación del efecto, cuando persiste de	Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera "acumulación simple", el efecto se valora como 1.
Acumulativo	4		

		forma continua o se reitera la acción que lo genera.	Por el contrario, si se produce efecto de sumatoria, se cataloga "acumulativo", el valor se incrementa a 4.
<b>Intensidad</b>			
Baja	1	<b>Grado de destrucción</b> Refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.	El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde 12 expresará la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afección mínima.  Los valores comprendidos entre estos dos rangos reflejan situaciones intermedias.
Mediana	2		
Alta	4		
Muy alta	8		
Total	12		
<b>Reversibilidad</b>			
Corto plazo	1	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.	Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera "corto plazo", se le asigna el valor 1. Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera "medio plazo", se le asigna el valor 2. Si es mayor de diez años o es irreversible, se considera el efecto a "largo plazo", le asignamos el valor 4.
Medio plazo	2		
Irreversible	4		
<b>Momento</b>			
Largo plazo	1	<b>Plazo de Manifestación</b> Se refiere al plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y la aparición del efecto, sobre el factor del medio considerado).	Si el tiempo transcurrido es nulo el momento será inmediato, y si es inferior a un año, será de corto plazo asignándole en ambos casos el valor 4. Si es un período de tiempo que va de uno a cinco años, el momento será medio plazo, asignándole el valor 2. Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el momento será "largo plazo", con valor asignado 1.
Medio plazo	2		
Inmediato	4		
Critico	(+4)		

			Si concurrese alguna circunstancia que hiciese "crítico" el momento del impacto, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas.
Periodicidad (PR)			
Irregular o discontinuo	1	<b>Regularidad de Manifestación</b> Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.	Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera "periódico", dándole un valor de 2.  De forma impredecible en el tiempo, se considera "irregular o discontinuo", a ello se le asigna un valor de 1.  Constante en el tiempo, se considera
Periódico	2		
Continuo	4		

Tabla34. Valoración cuantitativa de impactos

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto en el cuadro anterior, en función del valor asignado a los símbolos considerados, para luego ser calculados bajo la ecuación:

$$Importancias = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$$

La importancia es el valor resultante de la valoración asignada a los tributos que intervienen en la calificación. De los resultados de la importancia de los impactos se califica en irrelevantes, moderados, severos y críticos, en base a los rangos indicados en la Tabla 31

IMPORTANCIA	RANGOS DEL ÍNDICE DE IMPACTO	CALIFICACIÓN	
Valores obtenidos en la clasificación		Impacto	Impacto
	< 25	Compatibles	leve
	25 - 50	Moderado	Moderado
	50 - 75	Severos	Alto
	> 75	Críticos	Muy alto

Tabla 35. Clasificación de los impactos

Para jerarquizar los impactos ambientales, se han establecido rangos que presentan los valores teóricos mínimos y máximos del Impacto Ambiental.

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

- Si "IMPACTO" es positivo, **impacto positivo**:

Impacto positivo: El que genera beneficios al entorno afectado.

Los impactos positivos, se han clasificado de la siguiente manera:

- Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran leves, sin modificaciones significativas al ambiente.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con una mejora a las condiciones ambientales.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran altos, con mejoras significativas a los factores ambientales interferidos.
- Los impactos ambientales con valores de importancia mayores a 75 se consideran muy altos, con mejoras totales de las condiciones ambientales.

- Si "IMPACTO" es **negativo**:

De esta manera, los impactos ambientales negativos quedan clasificados como sigue:

- Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o leves, con afectación mínima al medio ambiente.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados, con afectación al medio ambiente pero que pueden ser mitigados y/o recuperados.
- Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos, que requerirán medidas especiales para su manejo y monitoreo.
- Los impactos ambientales y sociales con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos, con destrucción total o en gran porcentaje del factor ambiental.

## 10.4 INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTORAS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques fotovoltaicas deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados.

Aquellos impactos caracterizados como recuperables, presentan la posibilidad de aplicación de medidas preventivas y/o correctoras. Este hecho será considerado en la matriz de valoración de impactos mediante la caracterización del impacto suponiendo la aplicación de las medidas planteadas. Ello se reflejará introduciendo la nueva valoración del criterio en forma de fracción, de tal forma que el numerador será la valoración sin medidas y el denominador la valoración que incluye las medidas correctoras, las cuales se describen detalladamente en el capítulo correspondiente del presente EsIA.

## 10.5 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Durante la fase de construcción.
- Durante la fase de explotación.
- Durante la fase de desmantelamiento.

### 10.5.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Esta fase del proyecto, aunque es de corta duración, es donde más afección se tiene sobre el medio ambiente, ya que se caracteriza por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio serán:

- Ocupación del suelo.
- Desbroce. Se entiende por desbroce la retirada de la cubierta vegetal y el decapado superficial (5 cm). Esta actuación es previa a los movimientos de tierras y explanaciones.
- Movimiento de tierras. Se incluyen en este apartado todas las labores de movimiento de tierra, tanto para realizar las cimentaciones posteriores, como para la apertura de

nuevos viales o adecuación de los ya existentes, como la excavación de las zanjas de cableado.

- Explanaciones. Se incluyen las explanaciones necesarias para ubicar ciertas instalaciones.
- Cimentación: Se incluyen en este apartado las cimentaciones necesarias para la instalación del módulo de las placas fotovoltaicas.
- Levantamiento de infraestructuras. En este apartado se incluyen:
  - La construcción de viales de nueva ejecución y el acondicionamiento de los existentes.
  - Transporte y depósito de elementos de montaje de los paneles
  - Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.
  - Creación de la planta de maquinaria o zona de acopios.
- Generación de residuos. En este apartado se incluyen tanto los residuos de construcción (escombros, ferralla, limpieza de cubas...), como los generados en las tareas de mantenimiento de la maquinaria (baterías, aceites...), como los de tipo urbano (plásticos, cartones, latas, aerosoles...).
- Tránsito de maquinaria. Se consideran todos los movimientos de vehículos y maquinaria pesada que son necesarios durante las obras.
- Incremento del tráfico.
- Creación de renta y empleo. Se llevará a cabo la contratación de mano de obra para la construcción.
- Restauración. Todas aquellas zonas afectadas por las obras (desbroce, movimiento de tierras...) que no vayan a ser empleadas durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica (terraplenes, taludes, plataformas, zona de acopio, etc.

### 10.5.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

- Presencia de la planta fotovoltaica y de sus instalaciones anejas. La instalación de un Parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna asociada.
- Generación de energía. La energía fotovoltaica tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.

- Tareas de mantenimiento de las instalaciones. Durante la fase de funcionamiento serán necesarias las tareas de mantenimiento propias de los parques fotovoltaicas.
- Generación de residuos. En este apartado se incluyen todos los residuos que pudieran derivarse de la explotación de un Parque fotovoltaico, tales como envases metálicos contaminados, filtros de aceite, papel contaminado, plásticos contaminados, trapos contaminados, etc.
- Incremento del tráfico. Se producirá un incremento del tráfico de vehículos en la zona como consecuencia de las tareas de mantenimiento de la planta fotovoltaica o de la propia vigilancia ambiental.
- Generación de renta y empleo. Se incluyen los empleos, directos e indirectos, para llevar a cabo las tareas de mantenimiento y reparación de la planta fotovoltaica y los recursos económicos generados.

### 10.5.3 FASE DE DESMANTELAMIENTO

El proyecto evaluado no determina la situación que se producirá al terminar la vida útil establecida en 25-30 años, aunque con un adecuado mantenimiento puede prolongarse este período. En cualquier caso, el parque acabará por no ser operativo, planteándose entonces alguna de las siguientes posibilidades:

- Remodelación o renovación de la planta fotovoltaica. Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de explotación, aunque es de suponer una mejora en la integración ambiental de la planta sobre la base de los conocimientos que se adquieran, tanto en prevención como en corrección de afecciones al medio.
- Desmantelamiento de la planta fotovoltaica. Supondría el retorno al estado preoperacional, por lo que dejarían de manifestarse los impactos de la fase de explotación.
- Restauración ambiental. Se aplicarán las medidas descritas en el anexo de desmantelamiento, restauración e integración paisajística.

### 10.6 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS

Se detallan a continuación las distintas afecciones que sobre los elementos del medio pueden producir las acciones de cada fase del proyecto. Como se indica en el apartado de Metodología, además de la identificación se indicará el signo del impacto (positivo o



negativo) y si éste es significativo o no, de cara a la posterior valoración, que sólo afectará a los primeros.

Inicialmente se presenta la Matriz causa-efecto empleada para su identificación. Su contenido se desglosa en apartados posteriores.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																							
Simbología		FASE DE CONTRUCCIÓN												FASE DE EXPLOTACIÓN					DESMANTELAMIENTO		CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO		
SIGNIFICATIVO	■	Eliminación de la vegetación	Movimiento de tierras y excavaciones	Construcción de viales de nueva ejecución y acondicionamiento de los existentes	Creación de la planta de maquinaria o zona de acopios	Movimiento de maquinaria	Excavaciones y cimentaciones	Construcción de las incas de montaje	Instalación de las placas	Incremento de tráfico	Creación de renta y empleo	Construcciones auxiliares	Restitución de suelos, revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración paisajística	Presencia de la planta fotovoltaica y de sus instalaciones anejas	Tareas de mantenimiento	Generación de energía	Incremento de tráfico	Creación de renta y empleo	Desmantelamiento	Restitución de suelos, revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración paisajística (desmantelamiento)			
Medio Físico	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	SIGNIFICATIVO		
		Aumento de gases					■				■							■				NO SIGNIFICATIVO	
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido			■	■	■	■	■	■	■							■				SIGNIFICATIVO	
		GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	Alteraciones geológicas		■	■	■		■	■	■			■							■	■	SIGNIFICATIVO
	Edafología		Ocupación del suelo			■	■		■	■				■	■						■		SIGNIFICATIVO
		Compactación de suelos		■	■	■	■	■	■		■		■	■	■					■	■	SIGNIFICATIVO	
		Riesgo de contaminación de suelos								■			■		■					■		SIGNIFICATIVO	
		Composición	■																	■		NO SIGNIFICATIVO	
	Hidrología superficial	Calidad del agua (vertido de sustancias)		■	■			■	■				■			■				■	■	SIGNIFICATIVO	
		Sistema de drenaje			■								■		■					■	■	SIGNIFICATIVO	
Medio Biótico	Vegetación	Perdida de vegetación	■										■								■	SIGNIFICATIVO	
		Afecciones a vegetación protegida	■										■							■		NO SIGNIFICATIVO	
		Fisiología vegetal	■							■			■	■								■	NO SIGNIFICATIVO
		Incendios	■													■							NO SIGNIFICATIVO
	Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	■		■	■	■	■	■	■			■		■	■				■	■	SIGNIFICATIVO	
		Alteración de biotopos	■		■	■	■	■	■	■			■	■	■					■	■	SIGNIFICATIVO	
Figuras de protección ambiental	Espacios Naturales Protegidos																				NO DETECTADO		
	Afección a ámbitos de especies catalogadas	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■				■	■	SIGNIFICATIVO		
	Afección al dominio pecuario		■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■				■	■	SIGNIFICATIVO		
PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio Histórico-Artístico			■	■		■	■						■							SIGNIFICATIVO		

Medio perceptual		Calidad, percepción visual			■	■												■	■	SIGNIFICATIVO
		Generación de sombras																		
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	SIGNIFICATIVO
	Sistema territorial	Incremento del tráfico					■													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes					■				■									NO SIGNIFICATIVO
		Dotación de nuevas infraestructuras					■	■											■	NO SIGNIFICATIVO
		Usos del suelo			■	■				■								■		SIGNIFICATIVO
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional																		NO DETECTADO
		Caminos, carreteras						■											■	NO SIGNIFICATIVO
CAMBIO CLIMATICO		CAMBIO CLIMATICO															■		SIGNIFICATIVO	

Tabla 36. Matriz de identificación de impactos

## 11 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 11.1 VALORACIÓN DE IMPACTOS.

En las páginas siguientes se encuentran las matrices de valoración cuantitativa de los impactos caracterizados. Como se expuso inicialmente en la Metodología, se calculan en estas matrices los valores de importancia para cada una de las actividades que producen impacto en base a 12 criterios: signo, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, Recuperabilidad, Valoración-

A continuación, se presenta las diferentes matrices de identificación de impactos.

Matriz de impactos durante la fase de Construcción.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología		FASE DE CONTRUCCIÓN												CARACTERIZACIÓN	
SIGNIFICATIVO		SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN		
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	-											NO SIGNIFICATIVO	
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	COMPATIBLE
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	1	4	1	2	1	1	4	4	1	-23	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-33	MODERADO
		Compactación de suelos	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-33	MODERADO
		Riesgo de erosión	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-33	MODERADO
		Contaminación	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas													NO SIGNIFICATIVO

Medio Biótico	Vegetación	Perdida de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO	
		Afecciones a vegetación protegida														NO DETECTADO
		Incendio	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE	
		Fisiología vegetal														NO SIGNIFICATIVO
	Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE	
		Incremento de la frecuentación.														NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO	
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros														NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y pérdida de conectividad	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE	
Figuras de protección ambiental	Espacios Naturales Protegidos														NO DETECTADOS	
	Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	- 39	MODERADO		
	Afección al dominio pecuario	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE		
PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio Histórico-Artístico	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE		
Medio perceptual	Calidad, percepción visual	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	- 24	COMPATIBLE		
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO	
	Sistema territorial	Incremento del trafico														
		Desgaste infraestructuras existentes														NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO														NO SIGNIFICATIVO
	Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE		
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional														NO SIGNIFICATIVO
	Caminos, carreteras														NO SIGNIFICATIVO	

Tabla 37. Matriz de identificación y valoración de impactos durante la fase de construcción.

Matriz de impactos durante la fase de explotación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología		FASE DE EXPLOTACIÓN												CARACTERIZACIÓN	
SIGNIFICATIVO		SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN		
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMÁTICO	Alteraciones en cambio climático	+	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	+ 20	POSITIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas													NO SIGNIFICATIVO
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido													NO SIGNIFICATIVO
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno													NO SIGNIFICATIVO
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Compactación de suelos													NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de erosión													NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación													NO SIGNIFICATIVO
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico													NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas													NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Perdida de vegetación													NO SIGNIFICATIVO
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
Incendio		-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE	
Fisiología vegetal														NO SIGNIFICATIVO	

Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE	
	Incremento de la frecuentación.													NO SIGNIFICATIVO	
	Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO	
	Riesgo de colisiones de aves y quirópteros	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE	
	Efecto barrera y pérdida de conectividad	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO	
Figuras de protección ambiental	Espacios Naturales Protegidos													NO DETECTADOS	
	Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	- 39	MODERADO	
	Afección al dominio pecuario													NO SIGNIFICATIVO	
PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio Histórico-Artístico													COMPATIBLE	
Medio perceptual	Calidad, percepción visual	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	- 23	2	COMPATIBLE	
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+ 35	POSITIVO
	Sistema territorial	Incremento del tráfico													
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional													NO SIGNIFICATIVO
Caminos, carreteras														NO SIGNIFICATIVO	

Tabla 38. Matriz de identificación y valoración de impactos durante la fase de explotación.

Matriz de impactos durante la fase de desmantelamiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																
Simbología		FASE DE EXPLOTACIÓN												CARACTERIZACIÓN		
SIGNIFICATIVO		SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN			
NO SIGNIFICATIVO																
NO DETECTADO																
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	+	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	+ 20		POSITIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas														NO SIGNIFICATIVO
		Aumento de gases														NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido														NO SIGNIFICATIVO
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno														NO SIGNIFICATIVO
		Elementos de interés geológico														NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO	
		Compactación de suelos														NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de erosión														NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación														NO SIGNIFICATIVO
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico														NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas														NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Perdida de vegetación														NO SIGNIFICATIVO
		Afecciones a vegetación protegida														NO DETECTADO
Incendio		-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	- 21	COMPATIBLE		
Fisiología vegetal															NO SIGNIFICATIVO	
Medio Biótico	Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE	
		Incremento de la frecuentación.														NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO	
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	- 22	COMPATIBLE	
		Efecto barrera y pérdida de	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	- 30	MODERADO	



		conectividad														
Figuras de protección ambiental		Espacios Naturales Protegidos												NO DETECTADOS		
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	-39	MODERADO	
		Afección al dominio pecuario													NO SIGNIFICATIVO	
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico													COMPATIBLE	
Medio perceptual		Calidad, percepción visual	2	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-23	2	COMPATIBLE	
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+35	POSITIVO	
	Sistema territorial	Incremento del tráfico														
		Desgaste infraestructuras existentes														NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO														NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional														NO SIGNIFICATIVO
Caminos, carreteras															NO SIGNIFICATIVO	

Tabla 39. Matriz de identificación y valoración de impactos durante la fase de desmantelamiento.

A continuación, se indexa un resumen de los impactos para cada una de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS						
			FASE DE CONSTRUCCION	FASE DE EXPLOTACION	FASE DE DESMANTELAMIENTO	
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO	NO SIGNIFICATIVO	
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	
		Aumento de gases	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	
		Elementos de interés geológico	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO	
	Edafología	Ocupación del suelo	MODERADO	MODERADO	MODERADO	
		Compactación de suelos	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	
		Riesgo de erosión	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	

<b>Medio Biótico</b>		Contaminación	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Perdida de vegetación	MODERADO	NO SIGNIFICATIVO	MODERADO
		Afecciones a vegetación protegida	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Incendio	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		Fisiología vegetal	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		Incremento de la frecuentación.	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y pérdida de conectividad	COMPATIBLE	MODERADO	COMPATIBLE
	<b>Figuras de protección ambiental</b>	Espacios Naturales Protegidos	NO DETECTADOS	NO DETECTADOS	NO DETECTADOS
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	MODERADO	MODERADO	MODERADO
		Afección al dominio pecuario	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO
<b>PATRIMONIO CULTURAL</b>	Patrimonio Histórico-Artístico	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
<b>Medio perceptual</b>	Calidad, percepción visual	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
<b>Medio Socioeconómico</b>	Sistema económico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
	Sistema territorial	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO DETECTADO	NO SIGNIFICATIVO
		COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
	Sistema demográfico	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 40. Matriz resumen de valoración de impactos.

## 11.2 IMPACTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO.

La demanda de energía y de servicios conexos, con miras al desarrollo social y económico y a la mejora del bienestar y la salud de las personas, va en aumento. Todas las sociedades necesitan de servicios energéticos para cubrir las necesidades humanas básicas. Desde 1.850, aproximadamente, la utilización de combustibles de origen fósiles (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones de dióxido de carbono. Los combustibles fósiles han contribuido considerablemente al aumento histórico de las concentraciones de esos gases en la atmósfera. Los datos de 2019 confirman que el consumo de combustibles de origen fósil representa la mayor parte de las emisiones mundiales de origen antropogénico. De todo lo anterior se deduce la necesidad que tienen los países de cumplir los objetivos de los protocolos como Rio, Kioto o Paris, es por ello que se hace necesario implementar políticas orientadas a fomentar modificaciones al sistema energético actual promoviendo el aumento de las energías renovables y de entre ellas cobra especial importancia la energía eólica y fotovoltaica.

### Fase de construcción

No se ha detectado impacto sobre el cambio climático durante la fase de construcción de la planta fotovoltaica, ni por las tareas de remoción y preparación del terreno, ni por las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada. El impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### Fase de explotación

Durante la vigencia de la explotación de la planta fotovoltaica se generará un efecto positivo ya que se contribuye a mitigar el cambio climático al proporcionar una energía de carácter renovable para la prestación de servicios energéticos se evitan importantes emisiones de contaminantes si comparamos una instalación de estas características con otros métodos de obtención de energía como pueden ser las Centrales Térmicas. El impacto se considera POSITIVO.

### Fase de desmantelamiento

No se ha detectado impacto sobre el cambio climático durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica, ni por las labores de restauración del terreno ni por las emisiones de gases de combustión de la maquinaria utilizada. El impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

## 11.3 MEDIO ABIOTICO

### 11.3.1 ATMOSFERA

El impacto sobre la calidad atmosférica no solo se mide como la diferencia entre el estado inicial y el final, sino también como los niveles de inmisión totales finales, ya que estos están establecidos por ley y no pueden sobrepasarse

En el caso que nos ocupa el impacto vendrá generado por los movimientos de tierra, las excavaciones, el trasiego de vehículos y maquinaria y, en general, todas las actividades propias de la obra civil, ya que llevan consigo la emisión a la atmósfera de polvo y partículas en suspensión (partículas con un diámetro comprendido entre 1 y 1000 m) que van a provocar, de forma local, un deterioro en la calidad aire.

Los efectos producidos por estas partículas son variados y van, desde molestias a población y afecciones a vías de comunicación próximas, hasta daños a la fauna, la vegetación (se disponen sobre la superficie foliar ocluyendo los estomas y reduciendo la capacidad fotosintética) o a los cauces de los arroyos cercanos (el polvo puede afectar a la turbidez de las aguas afectando el nivel de la capa freática).

Otra incidencia que previsiblemente se va a producir sobre la calidad del aire, va a ser la emisión de contaminantes químicos y gases ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_x$  y  $\text{NO}_x$  principalmente) procedentes de los motores de explosión de maquinarias y vehículos. No obstante, dada la magnitud de tales emisiones y la dispersión de contaminantes por el viento, el deterioro esperable de la calidad del aire es muy bajo.

### 11.3.2 AUMENTO DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

#### Fase de construcción

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la construcción de la planta fotovoltaica llevan asociados importantes movimientos de tierras. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra por generación de viales internos, zanjas y apertura de cimentaciones. La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria pesada y vehículos, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión. La propia actividad constructiva provoca la emisión de partículas de polvo por el rozamiento con el terreno o el movimiento de tierras. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá de la humedad del suelo en cada instante, pudiéndose dar el caso que, en función de la climatología, el trabajo realizado y las características del suelo, las partículas en suspensión pueden ser alta, pudiendo

provocar columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables. En este caso los polvos generados serán predominantemente de granulometría media a gruesa (>50 micras) que en condiciones normales de viento se depositarán rápidamente en superficies cercanas.

Además de estas afecciones, se pueden producir otra serie de impactos indirectos por la citada contaminación atmosférica tales como la inducción de efectos edáficos de alternación morfológica o de escorrentías en los alrededores de las zonas de actuación debido al depósito del polvo en la superficie y, las dificultades para el buen desarrollo de la vegetación natural adyacente por el cúmulo de polvo.

Esta afección se mantendrá mientras dure la fase de construcción de la planta fotovoltaica, cesando con la finalización de esta fase. No obstante, mientras se construya la planta fotovoltaica, la inexistencia de cobertura en el terreno y la presencia de extensiones de tierra al aire, será causa de emisiones de polvo, de pequeña magnitud, pero prácticamente permanentes, principalmente por acción del viento y de la circulación de los vehículos.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE, debido a la rápida recuperación del sistema una vez contaminado por partículas en suspensión.

#### **Fase de explotación**

Durante la vigencia de la explotación de la planta fotovoltaica se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción, que puedan generar polvos y partículas contaminantes en el aire, va a ser muy bajo.

El impacto por tanto se define como de escasa entidad y se considera finalmente el impacto residual (real), tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras expresadas en el punto correspondiente y el cumplimiento del Plan de Vigilancia Ambiental, como NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de desmantelamiento.**

Se estima un riesgo semejante al descrito para la fase de obra, el cual ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

### **11.3.3 AUMENTO DE GASES EN EL AIRE**

#### **Fase de construcción**

Los movimientos de tierra, las excavaciones y, en general, todas las actividades propias de la obra civil, llevan consigo la emisión químicos gaseosos procederán de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (retroexcavadora, pala mecánica, grúas, camiones, etc.) tanto en las vías de acceso como en los lugares de trabajo. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegurará que las emisiones sean mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos.

Todas las acciones donde intervengan elementos de combustión tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica, tanto por la producción de partículas como gases nocivos para la atmósfera, aunque esta producción será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona.

En resumen, señalar que las emisiones producidas por la maquinaria no serán significativas en relación con la calidad del aire. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de explotación**

Los trabajos de mantenimiento de la planta llevarán aparejados el tránsito ocasional de vehículos con motivo del mantenimiento del mismo, si bien, el tránsito de vehículos para esos fines será puntual, por lo que el incremento de emisiones será prácticamente despreciable. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de desmantelamiento.**

Los impactos generados serán similares a los de la construcción de la planta fotovoltaica. Debido a que se procederá a la retirada de las instalaciones y restauración de los terrenos afectados. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

### **11.4 IMPACTO SOBRE EL NIVEL DE RUIDOS**

#### **11.4.1 DESCRIPCIÓN**

De modo general, todo proceso constructivo lleva aparejado, de modo inherente, un aumento en los niveles de ruido ambiental del entorno próximo a la zona de actuación, lo cual, puede resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona como para los propios trabajadores.

La zona de estudio tiene originalmente unos niveles de ruidos medios en Db(a) característicos de zonas despobladas y que quedan comprendidos entre 35 y 41 Db(A).

#### 11.4.2 CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

##### Fase construcción

Se generará un incremento de los niveles de ruido por el trasiego de maquinaria, desbroce y despeje de la vegetación, movimiento de tierras, carga, descarga y transporte de materiales, etc. Para valorar el ruido generado por la obra, es necesario tener en cuenta las poblaciones más próximas a la zona, que se corresponden con Villamayor de Gállego y Alfajarín. Dada la distancia a la que se encuentran de la planta fotovoltaica, el ruido que puedan generar las obras no será percibido por los residentes. Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones y más en particular el RD 212/2002, de 22 de febrero (y posterior modificación en el RD 524/2006), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A).

Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos. Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 db(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Para valorar este impacto se han tenido en cuenta las distancias medias de las obras respecto a los núcleos de población y zonas habitadas. La planta fotovoltaica se ubica a unos 3 kms del núcleo urbano de Villamayor de Gállego, situado al Nordeste del mismo y a 8 kms del núcleo urbano de la Alfajarín, situado al Sur del mismo.

Hay que señalar que este tipo de instalaciones no precisan actividades ruidosas prolongadas en el tiempo y que las obras duraran 12 meses. De todo lo anterior se deduce que la afección será de carácter temporal y reversible, debido a que cuando finalice la fase de construcción cesará su efecto, por lo que esta afección ha sido valorada como COMPATIBLE.

### Fase de explotación

Mientras la planta fotovoltaica se encuentre en funcionamiento no se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia de los trabajos de mantenimiento de la planta llevarán aparejados el tránsito ocasional de vehículos con motivo del mantenimiento del mismo, si bien, el tránsito de vehículos para esos fines será puntual, por lo que el incremento de los niveles de ruido serán prácticamente despreciables, Maxime cuando la planta fotovoltaica se encuentra entre aerogeneradores los cuales durante su funcionamiento tienen un ruido inherente constante debido a su funcionamiento. Este impacto se valora como NO SIGNIFICATIVO.

### Fase de desmantelamiento

Los impactos generados serán similares a los de la construcción de la planta fotovoltaica. El desmantelamiento de la planta fotovoltaica se estima que se producirá en menos de 3 meses por lo que dado el carácter temporal y reversible, han sido valorado como COMPATIBLE.

### 11.5 IMPACTO SOBRE LA GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA:

La evaluación de los impactos sobre estos factores ambientales se ha centrado en la evaluación sobre la geomorfología, dado que no se ha detectado ningún punto de interés ni especialmente sensible respecto a la geología.

De las grandes operaciones que se realizan con motivo de las construcciones de la planta fotovoltaica, las que pueden ocasionar afección sobre la geomorfología son:

- Construcción de los viales interiores de la planta fotovoltaica
- Anclaje de las placas fotovoltaicas.
- Zanjas de cableado eléctrico

Hay que señalar que el camino de acceso al parque está ya construido para acceder a los aerogeneradores situados en zona de implantación de la planta fotovoltaica.

El presente estudio evalúa los impactos del proyecto básico de la construcción de la planta fotovoltaica "PEÑAFLOR". La evaluación de los impactos sobre la geomorfología, se ha realizado sobre la proyección en planta de los caminos y zonas de acopios y ubicación de las placas fotovoltaicas. A continuación, se hace una primera aproximación a la evaluación del impacto sobre la geomorfología:



El diseño de la planta fotovoltaica trata de aprovechar al máximo caminos existentes, a pocos metros del mismo, teniendo en cuenta que el acceso al Parque fotovoltaico se realiza a través de un camino con suficiente anchura.

Otro aspecto importante es que solamente será necesaria la realización de unos pocos caminos de 4 metros de anchura. La longitud total de caminos en la planta fotovoltaica será de 12.000 metros de longitud serán caminos de nueva creación, que en su totalidad discurrirán por terrenos de cultivo agrícola de cereal de secano, un superficie de 80.000 metros cuadrados. Estos viales una vez adecuados cumplirán todas las exigencias necesarias para el paso de los transportes especiales. Estos aspectos contribuyen a minimizar el impacto desde el origen, en fase de proyecto.

### Emplazamiento de la planta.

La superficie de ocupación del conjunto del futuro Parque fotovoltaico será de 2.097.600 metros cuadrados correspondientes a la superficie de ocupación de placas solares y zonas de acopio. En ambos casos, se han situado preferentemente sobre tierras arables.

### Zanjas de interconexión entre los placas y de evacuación subterránea hasta la set.

Se abrirán canalizaciones para la colocación de cables subterráneos y que discurrirán preferentemente en y junto a los caminos. Las líneas subterráneas tienen una longitud total de 13.681 metros lineales, lo que supone en superficie una ocupación de 54.281 m<sup>2</sup>.

### Resumen de magnitudes

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (CONSTRUCCIÓN)	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (EXPLOTACIÓN)
SUPERFICIE PLACAS SOLARES Y ZONAS DE ACOPIOS	2.097.600	2.097.600
ADECUACIÓN CAMINO DE ACCESO	0	
VIALES INTERIORES	48.000	48.000
CANALIZACIONES ELECTRICAS Y LINEA HASTA LA SET	54.281	0
CIMENTACIONES	20	20
SUPERFICIE DE TALUDES EN CAMINOS INTERIORES	12.000	12.000
<b>SUMA TOTAL M<sup>2</sup></b>	<b>2.211.901</b>	<b>2.157.620</b>

Tabla 41. Resumen de superficies de afección durante la fase de construcción y fase de explotación.

## 11.5.1 CAMBIOS MORFOLÓGICOS DEL TERRENO, INTRODUCCIÓN DE FORMAS ARTIFICIALES EN EL RELIEVE.

### Fase de construcción

La construcción de la planta fotovoltaica llevara aparejada diferentes acciones como son los movimientos de tierras derivados de la adecuación del terreno para la instalación de las placas fotovoltaicas, así como la apertura de zanjas para el cableado subterránea y viales. Todas estas acciones alterarán la topografía de la zona y se producirá una afección sobre la geomorfología. De entre todas las acciones el impacto más relevante será el producido para adecuar el terreno a la morfología de la planta.

Las alteraciones geomorfológicas, topográficas y de relieve ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación de la planta fotovoltaica son moderadas, dado el escaso relieve y pendiente de la zona de trabajo. La mayor parte de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica son zonas llanas con una pendiente inferior al 5% donde puntualmente en algunos cabezos esa pendiente se incrementa hasta el 30%. Con estas pendientes y las necesidades geométricas de las instalaciones a construir se deduce que la necesidad de construcción de taludes de desmonte o terraplén queda muy minimizada, a lo que debe incluirse los trabajos de remodelación al final de la obra civil y los trabajos de recuperación ambiental encaminados a la integración de las nuevas formas introducidas en el territorio

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE, debido a la imposibilidad de que el elemento retorne a sus condiciones iniciales de forma natural. Se proponen una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

### Fase de explotación

Durante la fase de explotación. La presencia de las cimentaciones o incas de las placas fotovoltaicas presentan una cierta afección sobre este factor. No obstante, la restauración ambiental de los terrenos, una vez concluidas las obras, estará encaminada a la minimización de las afecciones ambientales. El Impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la planta fotovoltaica. El desmantelamiento de las cimentaciones, incas y caminos de interiores, así como las redes de interconexiones eléctricas, afectará a la geología, ya que será necesaria la removilización del terreno que se encuentran, con el consiguiente transporte

de materiales a gestores autorizados y movimiento de maquinaria pesada. Estas afecciones serán muy similares a las producidas durante la fase de construcción por lo que el impacto ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

Hay que señalar que durante esta fase se llevara a cabo el plan de restauración ambiental de los terrenos, plan que se detalla en el presente documento. El citado plan de restauración tiene por objeto revertir todas las instalaciones de la planta fotovoltaica desmantelado a su morfología original, así como a la revegetación de la zona teniendo como prioridad la implantación de vegetación natural potencial de la misma. Todo ello redundara en una mejora del biotopo, así como una mejora sustancial del paisaje.

### 11.5.2 ELEMENTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este impacto se considera no detectado, para las tres fases de trabajo.

### 11.6 IMPACTO SOBRE LA EDAFOLOGIA

Las alteraciones que pueden sufrir los suelos durante la fase de construcción se agrupan básicamente en: pérdida, alteración en el grado de compactación, alteración en la composición química del suelo y contaminación del mismo.

La pérdida de suelo fase vendrá dada por la ocupación de las áreas necesarias para la realización de la obra civil. En el resto de los casos (zonas de acopio y zona de acopio material de obra) esta ocupación es temporal y volverán a estar disponibles una vez que finalicen las obras.

Por otro lado, el movimiento y trasiego de la maquinaria que participa en los trabajos de construcción pueden suponer la alteración del grado de compactación de los suelos sobre los que se desarrollan.

En cuanto a la composición química del suelo, para todas las fases del proyecto, se pueden producir alteraciones de sus variables habituales, originadas fundamentalmente por los movimientos de maquinaria que además implican un potencial riesgo de contaminación, a través de derrames accidentales o escapes de sustancias contaminantes procedentes de los motores (combustibles, lubricantes, refrigerantes...).

## 11.6.1 OCUPACIÓN DEL SUELO Y ALTERACIÓN DEL SUELO

### Fase de construcción

Este impacto deriva de la ocupación del suelo por la instalación fotovoltaica así como por las instalaciones auxiliares de obra. La construcción de estas instalaciones supone una pérdida del suelo útil para otros usos, en este caso agrícola.

En la siguiente tabla se muestran la ocupación del suelo necesaria para la construcción de la planta fotovoltaica referida a cada una de las infraestructuras que lo componen:

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (CONSTRUCCIÓN)
SUPERFICIE PLACAS SOLARES Y ZONAS DE ACOPIOS	2.097.600
ADECUACIÓN CAMINOS PREEXISTENTES	0
VIALES INTERIORES	48.000
CANALIZACIONES ELECTRICAS Y LINEA HASTA LA SET	54.281
CIMENTACIONES	20
SUPERFICIE DE TALUDES EN CAMINOS INTERIORES	12.000
<b>SUMA TOTAL M<sup>2</sup></b>	<b>2.211.901</b>

Tabla 42. Resumen de superficies de afección durante la fase de construcción..

La superficie de ocupación asciende a 221,20 ha. Como se muestra en la tabla anterior, la 97,21% de la ocupación del territorio necesaria para la instalación de la planta fotovoltaica.

El impacto ha sido valorado como MODERADO en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural, y al largo plazo de tiempo necesario para que medidas correctoras específicas permitieran su reconstrucción.

### Fase de de explotación

La ocupación del suelo constituye la principal afección que se deriva de la fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica, ya que las infraestructuras construidas han modificado los usos de suelo existentes previamente.

En la fase de explotación, la ocupación del suelo será debida a la existencia de las placas fotovoltaicas y banda de rodadura de viales interiores, ya que el resto de superficies afectadas para la construcción de la planta serán restauradas a la finalización de las obras. En la

siguiente tabla se muestra la superficie afectada por las infraestructuras indicadas. Como puede observarse la variación respecto a la fase de construcción es mínima debido a que aunque las canalizaciones eléctricas estarán ya restauradas y no computan la mayor afección se debe a la superficie de ocupación de las placas solares que representa el 97,21% de la ocupación del territorio.

	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EN M2 (EXPLOTACIÓN)
SUPERFICIE PLACAS SOLARES Y ZONAS DE ACOPIOS	2.097.600
ADECUACIÓN CAMINOS PREEXISTENTES	
VIALES INTERIORES	48.000
CANALIZACIONES ELECTRICAS Y LINEA HASTA LA SET	0
CIMENTACIONES	20
SUPERFICIE DE TALUDES EN CAMINOS INTERIORES	12.000
<b>SUMA TOTAL M<sup>2</sup></b>	<b>2.157.620</b>

Tabla 42. Resumen de superficies de afección durante la fase de explotación.

El impacto ha sido valorado como MODERADO en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural.

### Fase de desmantelamiento

Los impactos generados serán similares a los de la construcción de la planta fotovoltaica. Debido a que se procederá a la retirada de las instalaciones y restauración de los terrenos afectados, que supondrán una cierta afección a la geología y geomorfología. Todos estos impactos han sido valorados como MODERADO en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural, y al largo plazo de tiempo necesario para que medidas correctoras específicas permitieran su reconstrucción.

## 11.6.2 COMPACTACIÓN DE SUELOS

### Fase de construcción

Los trabajos de construcción de la planta fotovoltaica producirán un intenso tráfico de maquinaria pesada durante un corto estado de tiempo que provocara un aumento del grado de compactación de suelos sobre pistas, caminos, superficies ocupadas temporalmente por depósitos de materiales y acopios, etc, modificando la permeabilidad y aireación de las

superficies sobre las que se asientan. La magnitud de este impacto ha sido valorada como MODERADO en base a la imposibilidad de que el elemento retorne a las condiciones iniciales de forma natural, y al largo plazo de tiempo necesario para que medidas correctoras específicas permitieran su reconstrucción.

#### **Fase de de explotación.**

Los trabajos de mantenimiento de la planta fotovoltaica requieren de la presencia de personal de mantenimiento por lo que se producirá un tránsito de vehículos que en este caso serán de pequeño volumen por lo que el grado de compactación será mínimo, siempre que se transite por las pistas y viales acondicionados al efecto. En este caso el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de desmantelamiento**

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentra ubicada la planta fotovoltaica. El desmantelamiento de las cimentaciones, incas y viales interiores, así como las redes de interconexiones eléctricas supondrá un impacto similar a los evaluados en la fase de construcción, ya que será necesario el transporte de materiales a gestores autorizados y movimiento de maquinaria pesada. Estas afecciones serán muy similares a las producidas durante la fase de construcción, sin embargo, el objeto final de la fase de desmantelamiento es la recuperación de las condiciones iniciales previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración morfológica y edáfica de los suelos. Este impacto ha sido igualmente valorado como COMPATIBLE.

### **11.6.3 RIESGO POR EFECTOS EROSIVOS**

#### **Fase de construcción**

El desbroce y decapado de la capa superficial del terreno produce un aumento de la erosión debido a la falta de sistemas radiculares que retengan el terreno y de parte aérea que lo proteja. Todo movimiento de tierras deja al descubierto un suelo desnudo que es más susceptible de erosión por los agentes meteorológicos.

Teniendo en cuenta que la casi totalidad de las parcelas presentan una superficie llana o suave (la mayoría inferior al 5%), la afección se considera de tipo adverso, de baja intensidad, local y poco extendida, fácilmente corregible y que no afecta a elementos singulares de la zona de estudio

Los Movimientos de tierras y remoción de suelos para la apertura de pistas, zonas de acopio y adecuación de los perfiles de la planta a las necesidades constructiva. Los

movimientos de tierras alteran el perfil edáfico, provocando que éste quede expuesto a los agentes erosivos, a la vez que reducen la productividad de los suelos al eliminar los horizontes superiores, más ricos en materia orgánica. Los movimientos de tierra durante la fase de obras serán los siguientes, 75.402 se realizarán de desmonte y 46086 se compensaran con el terraplén, así pues 29.315 de tierras sobrantes serán llevadas a vertedero autorizado. El reperfilado de pendientes para llegar a los requerimientos técnicos y vuelta al extendido de la capa vegetal en toda la superficie. Todo ello deberá realizarse por fases y en el menor tiempo posible

El impacto ha sido valorado como MODERADO debido a la rápida recuperación, la escasa pendiente existente, el control de obra y teniendo en cuenta la vigilancia por parte de la DAO de dicho cumplimiento y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuesta

#### **Fase de explotación**

Como ya se ha indicado, el trabajo de mantenimiento se realizará sobre infraestructuras existentes, por lo que no es de prever efectos erosivos. Es más, en las labores de mantenimiento de la obra civil se corregirán todos aquellos efectos erosivos (derivados de la escorrentía) que puedan afectar a los viales o sus áreas de influencia, pudiéndose determinar que potencialmente incluso hay un efecto beneficioso en esta fase respecto a la erosión. En este caso el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de desmantelamiento**

Se considera un impacto negativo y Compatible siendo positivo para la remodelación de las infraestructuras de obra civil y restituido el terreno a las formas más parecidas previas a la construcción de la planta fotovoltaica, con aporte de tierra vegetal en todas las superficies afectadas, la restitución de pendientes naturales y el remodelado de las potenciales zonas con presencia de efectos erosivos derivados de la antigua presencia de la planta fotovoltaica o los originados durante la fase de desmantelamiento.

### **11.6.4 RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS**

#### **Fase de construcción**

La contaminación del suelo puede ser producida por lixiviados de los componentes del hormigón. El tránsito de maquinaria y vehículos y sus mantenimientos y repostajes pueden provocar el vertido accidental de aceites, combustibles, etc. que podrían producir igualmente la contaminación del suelo. Así mismo el vertido accidental de aguas sucias procedentes de

las instalaciones sanitarias auxiliares o un inapropiado tratamiento de los residuos generados podrían producir también la contaminación del suelo.

En caso de que se produjese un vertido accidental sobre el suelo se tomarían las medidas oportunas para subsanar el daño.

La totalidad de los impactos valorados han sido COMPATIBLES debido a la rápida recuperación del sistema una vez contaminado, y la escasa probabilidad de ocurrencia de derrames accidentales.

### **Fase de explotación**

Los trabajos de mantenimiento de la planta no llevan aparejados un riesgo de contaminación sobre los suelos más allá del correcto funcionamiento de las medidas preventivas sobre manipulación y gestión de residuos, así como aquellas que se refieren al mantenimiento de la maquinaria incluidas en el apartado de medidas preventivas correctoras y compensatorias. El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

### **Fase de desmantelamiento**

Los impactos generados serán similares a los de la construcción de la planta fotovoltaica. El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

## **11.7 IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA**

El impacto producido sobre la hidrología depende de las características de este factor ambiental, y de las características del proyecto constructivo. En relación con las características hidrológicas de este ámbito, en el apartado de descripción del medio físico se ha hecho una caracterización de este parámetro. En el que destacan la presencia de una pequeña charca y su red de barranco en la zona oeste de la planta fotovoltaica. Por otro lado, la instalación de la planta fotovoltaica se ha mantenido una distancia de seguridad a los ríos próximos.

### **11.7.1 : ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO.**

#### **Fase de construcción**

Durante la fase de construcción de los caminos interiores no se intercepta directamente ningún curso de agua importante, con régimen continuo o con una cierta estacionalidad.

Los drenajes afectados son de carácter muy intermitente; llevan agua solamente en momentos de lluvia. Además, ninguno de ellos va a quedar cortado permanentemente por las



obras. En cualquier caso, será necesario asegurar la continuidad de las aguas. Existe un pequeño riesgo de que durante la fase de obras se produzcan aportes de materiales sólidos como consecuencia de las operaciones de movimientos de tierras. Este riesgo aparece en épocas de lluvia solamente. Por otra parte, en general se aprovechan las existentes, motivo por el cual los riesgos de aportes disminuyen.

El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE siendo necesario la aplicación de las medidas correctoras específicas que impiden durante la fase de diseño la afectación de ningún curso fluvial.

#### **Fase de explotación.**

Los trabajos de mantenimiento de la planta no llevan aparejados en ningún caso afección directa sobre el régimen hídrico de la zona, siempre y cuando se transite por las zonas habilitadas a tal efecto. El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de desmantelamiento.**

Al igual que en la fase de construcción, se producirá una cierta afección al régimen de escorrentía y drenaje por movimiento de tierras, pero en este caso será temporal durante el desarrollo de las obras, ya que el objetivo final de esta fase es recuperar las condiciones iniciales previas a la fase de construcción. Es por ello que se valora como COMPATIBLE, siendo de aplicación las medidas preventivas incluidas en el presente EslA encaminadas a minimizar este impacto.

### **11.7.2 : RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR VERTIDO DE SUSTANCIAS TÓXICAS EN LOS CURSOS DE AGUA.**

#### **Fase de construcción.**

Las acciones derivadas de la construcción de la planta fotovoltaica implican los movimientos de tierras y/o el uso de maquinaria y residuos peligrosos (acopio de materiales y movimiento y uso de maquinaria) que tienen asociado un riesgo para la calidad del agua, bien sea por incremento de partículas en suspensión o por contaminación con aceites y carburantes. La ausencia de cursos de agua y las medidas preventivas acometidas hacen que el impacto se considere NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de explotación.**

Los trabajos de mantenimiento de la planta no llevan aparejados un riesgo salvo por un inapropiado tratamiento de los residuos generados. El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

### **Fase de desmantelamiento**

Los impactos generados serán similares a los de la construcción de la planta fotovoltaica, valorándose los impactos como NO SIGNIFICATIVO.

## **11.8 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOTICO**

### **11.9 VEGETACIÓN.**

El impacto sobre la vegetación se valora atendiendo a la afección directa que tendrá lugar durante las diferentes fases a causa de la destrucción de las unidades vegetales por ocupación del terreno. Durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica, la incidencia sobre la vegetación será mínima. Las acciones del proyecto que producen impacto sobre la vegetación son las operaciones de desbroce para acondicionar el terreno, y la superficie de instalación de los módulos solares, viales interiores. También existe un riesgo de afección a la vegetación por movimientos incontrolados de maquinaria o por vertidos de aceites u otras sustancias. Aunque hay que indicar que este impacto es prevenible y se soluciona con una dirección de obra ambiental.

#### **11.9.1 ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL**

##### **Fase de construcción.**

Esta fase comenzará con el desbroce de la vegetación de las zonas a acondicionar para la instalación de las nuevas infraestructuras, por lo que se producirá un efecto directo sobre el elemento vegetal. La pérdida de vegetación será permanente en las superficies ocupadas. Dicha pérdida será temporal y limitada al proceso de construcción en lo que se refiere a, zona de trabajo.

Para calcular la afección sobre la vegetación forestal se han superpuesto todas las superficies del proyecto sobre el parcelario catastral, para el que previamente se había seleccionado aquellos recintos con catalogación de Matorral. En la siguiente tabla se presenta la superficie de vegetación forestal afectada, en ha, por cada uno de los componentes principales de este proyecto.

A continuación, se indican las magnitudes de las superficies ocupadas durante la fase de construcción de la planta fotovoltaica.

Superficie Ocupada (m2)			
Vegetación Afectada	Instalación planta fotovoltaica	Creación de viales interiores	Superficie en m2
Viales	600	200	800
Improductivo	310	0	310
Matorral mediterráneo	49.000	200	49.200
Cultivos de secano	2.045.000	45.500	2.090.500
<b>Total</b>	<b>2.094.910</b>	<b>45.900</b>	<b>2.140.810</b>

Tabla 43. Superficie ocupada durante la fase constructiva

Durante la fase final de explotación, las afecciones sobre el medio se reducen debido a la implementación de las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

El impacto global se ha valorado como MODERADO, atendiendo a que la recuperación del entorno vegetal no se producirá por sí misma, sino que necesitará de la implementación de medidas preventivas, así como las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

### Fase de explotación

Los trabajos de mantenimiento de la planta llevan aparejados un mínimo de afección debido a la eliminación de la vegetación ruderal que pueda crecer en los bordes de caminos y plataformas. Estas acciones pueden ser necesarias para evitar el crecimiento desmesurado de dicha vegetación ruderal que puede poner en riesgo el buen funcionamiento de las instalaciones y condicionar el acceso a algunas zonas. En cualquier caso, el impacto de la vegetación sobre la fase de explotación se considera NO SIGNIFICATIVO.

### Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones de la planta fotovoltaica supondrá una cierta afección sobre la vegetación debido a la necesidad de maniobrabilidad de las máquinas para la eliminación de todos los componentes de la planta fotovoltaica. Dicha afección se estima inferior a la producida durante la fase de construcción, el impacto ha sido valorado como MODERADO.

Por otro lado, la restauración ambiental de los terrenos, una vez eliminadas todas las construcciones, estará encaminada a la recuperación de las condiciones iniciales, previas a la fase de construcción, lo cual incluye la restauración de la cubierta vegetal original;

valorándose el impacto como COMPATIBLE, debido a su carácter positivo. Las actuaciones a llevar a cabo se detallan en el "Anteproyecto de Desmantelamiento, Restauración e Integración Paisajística"

### 11.9.2 AFECCIÓN A FLORA AMENAZADA

Según la información publicada en la Infraestructura de Datos de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, no aparece ninguna especie incluida en el Catálogo de Flora Amenazada de Aragón en el ámbito de estudio. Debido a que la planta fotovoltaica se ubica casi exclusivamente en tierras agrícolas, la afección a estas especies amenazadas se considera muy improbable, para cada una de las fases por lo que el impacto se califica como NO DETECTADO.

### 11.9.3 : INCREMENTO DEL RIESGO DE INCENDIO

#### Fase de construcción

Los restos vegetales producidos tras las tareas de desbroce pueden producir un aumento en el riesgo de incendio debido a ser material fácilmente combustible. Por otro lado, el tránsito de maquinaria y camiones, así como el aumento del tráfico, pueden causar un aumento del riesgo de incendio debido al uso de combustibles. En cualquier caso, el impacto sobre la fase de explotación se considera COMPATIBLE

#### Fase de explotación

Las actuaciones de mantenimiento y reparación de las instalaciones de la planta fotovoltaica, sobre todo las eléctricas, pueden aumentar el riesgo de incendio, pudiendo convertirse en el agente causante del mismo.

Un fallo eléctrico en el funcionamiento de la planta fotovoltaica o la atracción de rayos durante las tormentas también podrían aumentar el riesgo de incendio. Existirá en el Plan de Seguridad y Prevención y Plan de Contingencia. El impacto ha sido valorado como COMPATIBLE

#### Fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones de la planta fotovoltaica supondrá un cierto riesgo debido a las operaciones a desarrollar para el correcto desmantelamiento de la planta fotovoltaica. Existirá en el Plan de Seguridad y Prevención y Plan de Contingencia. Dicha afección se estima inferior a la producida durante la fase de construcción, el impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

## 11.10 FAUNA.

La valoración de este impacto depende en gran medida de la magnitud de las acciones y del valor intrínseco de la fauna presente (ver descripción de la fauna en el capítulo III de descripción del medio físico y biológico de este estudio de impacto).

### 11.10.1 AFECCIONES DIRECTAS POR MOLESTIAS A LA FAUNA Y PERDIDA DE INDIVIDUOS.

#### Fase de construcción

El movimiento de la maquinaria durante la fase de obras, puede producir un riesgo de atropello sobre la fauna. Este riesgo se intuye bajo debido a:

- Baja densidad de poblaciones faunísticas en la zona afectadas.
- Baja velocidad de los vehículos de obra (no superior a 20 km por hora)

El principal grupo que puede verse afectado es el de los reptiles.

Por lo que respecta a la población de mamíferos, hay que indicar que la principal actividad de estos es nocturna (cuando no hay actuaciones de obra), con lo que se reduce el riesgo de ser atropellados por la maquinaria de obra.

La práctica totalidad de las operaciones descritas, provocan molestias a la población faunística como consecuencia del ruido y el trabajo de las maquinas durante la creación de la planta fotovoltaica. Este impacto es temporal y reversible, dado que, una vez acabadas las obras, las condiciones del medio vuelven a ser las iniciales. En teoría, el trasiego de la maquinaria podría afectar a las especies con menor movilidad y puede ser más acusado en las épocas de reproducción. Se prevé que con el aumento del tránsito de vehículos debido a dichas obras de construcción haya un considerable aumento en el riesgo de atropello de animales, principalmente de especies cuya actividad sea diurna.

El grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. Prácticamente todas las actuaciones incluidas en esta fase, producirán afecciones, de mayor o menor magnitud, sobre las especies faunísticas presentes en la zona. En general, éstas han sido valoradas como COMPATIBLES, debido a su carácter temporal, durante el desarrollo de las obras. Siendo de aplicación las medidas preventivas y correctoras incluidas en el presente EsIA encaminadas a minimizar este impacto.

#### Fase de explotación

La presencia y el funcionamiento de la planta fotovoltaica supone el cambio de uso del suelo, generando un hábitat con una escasa capacidad de acogida de fauna, por lo que se produce una merma de las zonas de campeo, reproducción y alimentación utilizadas por la fauna local.

Este impacto tendrá una afección inferior a la producida en fase de construcción, ya que la fauna que ocupaba las superficies incluidas en la planta fotovoltaica se habrá desplazado a zonas más favorables, además de que se habrán restaurado aquellas superficies que no vayan a ser funcionales en periodo de explotación de la planta fotovoltaica. En cualquier caso, el impacto sobre la fase de explotación se considera COMPATIBLE.

#### **Fase de desmantelamiento**

El desmantelamiento de las instalaciones de la planta fotovoltaica supondrá una afección similar a la derivada de la fase de explotación, por lo que el impacto sobre la misma se considera COMPATIBLE.

### **11.10.2: IMPACTOS DERIVADOS DEL INCREMENTO DE FRECUENTACIÓN.**

#### **Fase de construcción**

El acceso al parque fotovoltaico se realiza por pista ya acondicionadas por lo que no es necesario la mejora de caminos (ya sean pistas nuevas o acondicionadas). El impacto durante esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de explotación**

Durante la fase de explotación el incremento de la frecuentación de vehículos será mínima por lo que se considera que el impacto sobre este factor se considera NO SIGNIFICATIVO.

#### **Fase de desmantelamiento.**

El impacto durante es muy similar al de la fase de construcción por lo que se considera NO SIGNIFICATIVO.

### **11.10.3 FRAGMENTACIÓN DE HÁBITATS Y PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD.**

El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. La reducción de Biotopos es estricta y se limita a la franja inmediata a los caminos de acceso. La cantidad de hábitats afectados por destrucción directa es muy baja (ver apartado de vegetación), y se produce un efecto de fragmentación.

Son especialmente interesantes los paisajes en mosaico que hay en las zona de estudio. En estos ambientes en número de especies faunísticas es mayor dado que se trata de hábitat ecotónicos.

Riesgo de afección durante la fase de desbroce en zonas de nidificación. Esta afección es moderada, y deberá de realizarse prospecciones durante la fase obras para confirmar la presencia próxima de ningún nido.

Molestias a la población faunística como consecuencia del ruido provocado durante la fase de obras y el paso de la maquinaria. Este impacto es temporal y reversible, dado que, una vez acabadas las obras, las condiciones del medio vuelven a ser las iniciales.

Se deberá tener especial cuidado y vigilar el posible efecto barrera derivado del acondicionamiento de los caminos. Una vez acabadas estas, y en ausencia de otros condicionantes, se puede retornar al estado inicial.

### Fase de construcción

La mayor parte de las operaciones incluidas en esta fase provocaran unos impactos sobre la fauna y sobre los biotopos en los que se asientan. Uno de los efectos más significativos sobre la fauna será la destrucción directa de hábitats. Se producirá, por tanto, un cambio en el uso del territorio por las especies. Aquellas especies con capacidad de desplazamiento (aves y mamíferos de tamaño medio), establecerán en otros lugares las zonas funcionales perdidas por destrucción de sus hábitats, mientras que aquella fauna con baja movilidad, como pequeños mamíferos, reptiles o anfibios podrán ser los más afectados si no son capaces de restablecer sus dominios vitales (para alimentación, cría o cobijo) en zonas más o menos próximas a la actuación.

Unos de los impactos más relevantes será el debido al desbroce de la vegetación que puede provocar la pérdida de niales de aves, así como el abandono de zonas de cría de mamíferos y reptiles. Para evitar o en su caso minimizar este tipo de impactos, se seguirán las medidas preventivas propuestas en el capítulo de "Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias" del presente estudio. Sin embargo, al tratarse de un impacto de carácter temporal es previsible el regreso, una vez finalizadas las obras, de la comunidad fáustica que pudiera haberse visto afectada. No obstante, deberá considerarse la posibilidad de que los nichos vacíos sean ocupados por especies oportunistas que desplacen a las primeras.

Para calcular la afección sobre la vegetación se han superpuesto todas las superficies del proyecto sobre el parcelario catastral, para el que previamente se había seleccionado aquellos recintos con catalogación sus diferentes catalogaciones. En la siguiente tabla se presenta la

superficie de vegetación afectada, en hectáreas, por cada uno de los componentes principales de este proyecto.

A continuación, se indican las magnitudes de las superficies ocupadas durante la fase de construcción parque fotovoltaico.

Superficie Ocupada (m2)			
Vegetación Afectada	Instalación planta fotovoltaica	Creación de viales interiores	Superficie en m2
Viales	600	200	800
Improductivo	310	0	310
Matorral mediterráneo	49.000	200	49.200
Cultivos de secano	2.045.000	45.500	2.090.500
<b>Total</b>	<b>2.094.910</b>	<b>45.900</b>	<b>2.140.810</b>

Tabla 44 Superficie forestal de vegetación afectada por la construcción de la planta fotovoltaica

Paralelamente se ha procedido al cálculo del efecto sinérgico o acumulativo de todas las instalaciones eólicas o fotovoltaicas incluidas en la envolvente de 15 km en torno al parque fotovoltaico. El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para calcular la pérdida directa de hábitat que supone la construcción de las instalaciones eólicas se ha utilizado la superficie ocupada por las plataformas de los aerogeneradores o por toda la superficie de ocupación de la planta fotovoltaica. Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas o fotovoltaicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat

Para el cálculo del impacto se utilizó la metodología cuantitativa ya descrita, los hábitats considerados fueron los siguientes:

- Matorral mediterráneo
- Matorral arbustivo
- Arbolado
- Terreno cultivado o tierra arable
- Forestal



- 1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia).

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 60 m y zona interna del vallado de la planta fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer de 500 metros de afección a los aerogeneradores y la totalidad de la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	0,48	85,54	0,56
Matorral mediterráneo	1,88	79,17	2,37
Tierra arable	8,64	173,37	4,98
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	2,41	113,31	2,12

Tabla 45. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 60 metros de radio a los aerogeneradores y zona interna del vallado de la planta fotovoltaica y como superficie total 500 metros de radio y la totalidad de la planta fotovoltaica.

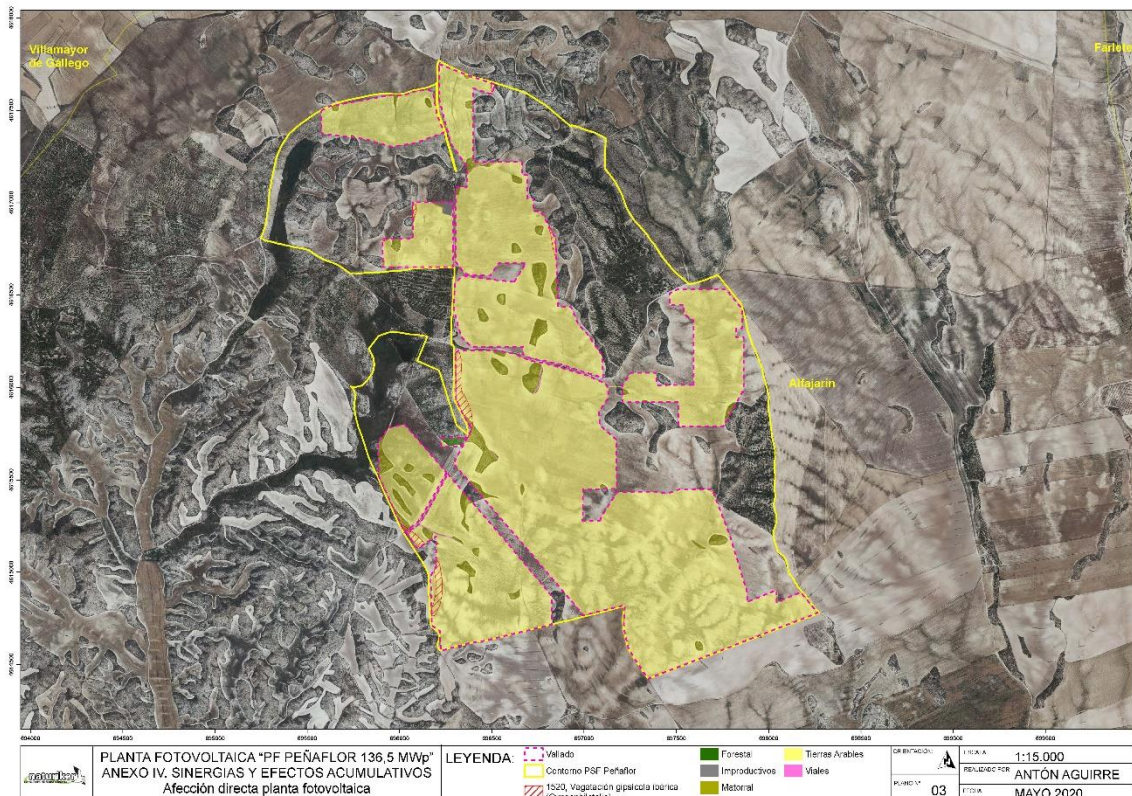


Imagen 2: Area de afección a la biodiversidad en la zona de ocupación de la planta fotovoltaica.

Conjunto de infraestructuras	Superficie (ha) de Buffer 60 m y zona interna del vallado de la planta fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer de 500 metros de afección a los aerogeneradores y la totalidad de la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	1,03	227,29	0,45
Matorral mediterráneo	4,97	376,34	1,32
Tierra arable	30,28	1.401	2,16
1520 Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	6,88	352,56	1,95

Tabla 46. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat para el conjunto de los parques. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 60 metros de radio a los aerogeneradores y la planta fotovoltaica.

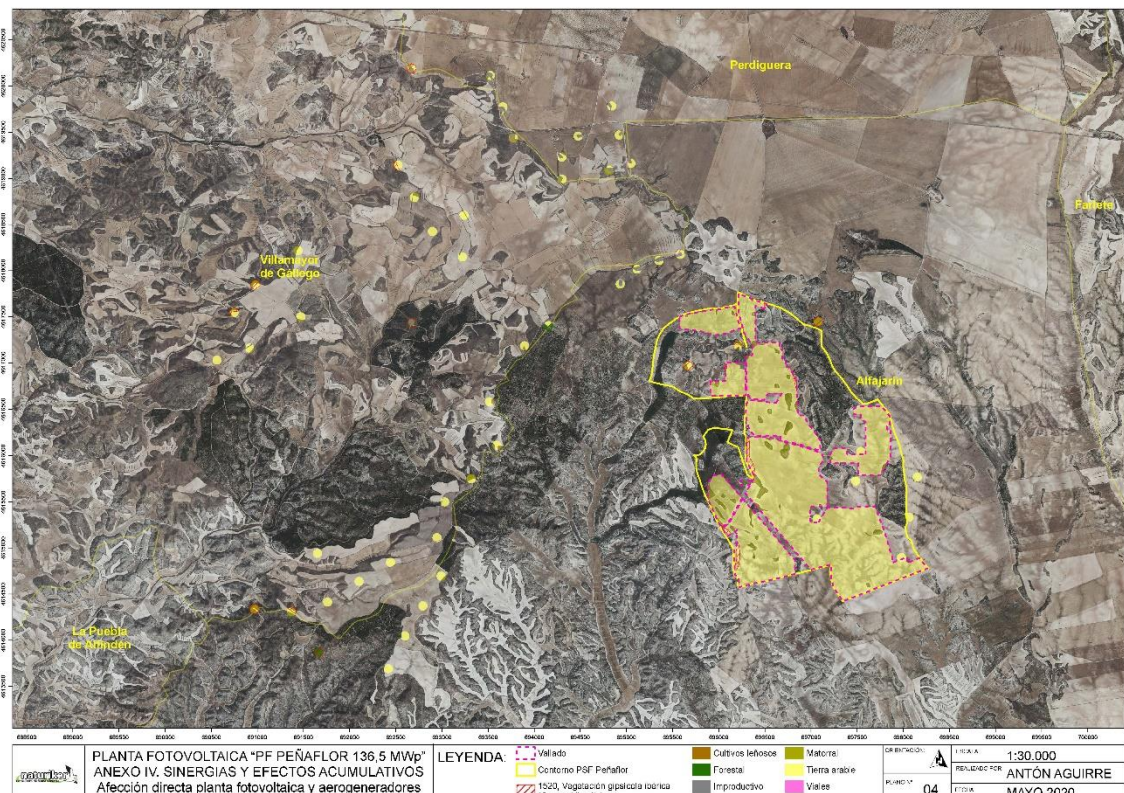


Imagen 3: Area de afección a la biodiversidad en un radio de 60 metros para el conjunto de parques eólicos y la totalidad de la zona de implantación de la planta fotovoltaica.

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado en la zona de estudio, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal	0,56	0,5	0,59	1 < 10%	Compatible
Matorral	2,37	0,5	0,77	1 < 10%	Compatible
Tierra arable	4,98	0,5	2,06	1 < 10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	2,12	1	2,12	1 < 10%	Compatible

Tabla 47. Cálculo de la Magnitud (M=DxVC); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

Conjunto de infraestructuras	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal	0,45	0,5	0,225	1 < 10%	Compatible
Matorral	1,32	0,5	0,66	1 < 10%	Compatible
Tierra arable	2,16	0,5	1,08	1 < 10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	1,95	1	1,95	1 < 10%	Compatible

Tabla 48. Cálculo de la Magnitud (M=DxVC); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

El impacto global sobre la destrucción/transformación de la biodiversidad se ha valorado como MODERADO. El efecto sinérgico sobre este factor se ha valorado como compatible. Por otro lado, y atendiendo a que la recuperación del entorno de los hábitats no se producirá por sí misma, sino que necesitará de la implementación de medidas preventivas, así como las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

### Fase de explotación.

Durante la fase de explotación la presencia de las instalaciones y el mantenimiento de las mismas pueden provocar el abandono temporal de la zona durante la explotación y el desplazamiento de poblaciones a zonas de más tranquilidad produciéndose un efecto vacío. Al igual que en el caso de la afección directa sobre las especies el grado de afección y, por

tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. El impacto ha sido valorado como MODERADO

Paralelamente se ha procedido al cálculo del efecto sinérgico o acumulativo de todas las instalaciones eólicas incluidas en la envolvente de 15 km en torno al PE. El alcance de este impacto se refiere a la destrucción/transformación de la biodiversidad por ocupación permanente del suelo que afectaría a las áreas de alimentación, cría y paso. Para ello se tomó como superficie afectada un buffer de 500 metros de radio en torno a cada uno de los aerogeneradores y la totalidad de la planta fotovoltaica y como total el área de 10km a la zona de estudio. Siguiendo estos criterios se obtiene una estimación objetiva de la superficie ocupada por las instalaciones eólicas, es decir, la pérdida irreversible de hábitat.

A continuación, se realiza una cuantificación de los hábitats y vegetación presente en la zona que puede verse afectada por la presencia de los parques eólicos y la planta fotovoltaica.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	Superficie (ha) Buffer 500 m y toda la planta de fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer de 15 kilómetros de afección a la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	0,48	5829	0,008
Matorral mediterráneo	1,88	8585	0,021
Tierra arable	8,64	43967	0,019
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	2,41	16750	0,014

Tabla 48. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y toda la planta fotovoltaica y como superficie total 15 kilómetros de buffer

Conjunto de infraestructuras	Superficie (ha) Buffer 500 m y toda la planta de fotovoltaica	Superficie (ha) Buffer de 15 kilómetros de afección a la planta fotovoltaica	% afectado
Forestal	227,29	5829	3,89
Matorral mediterráneo	376,34	8585	4,38
Tierra arable	1.401	43967	3,18
1520 vegetación gipsícola	352,56	16750	2,10

ibérica (Gypsophiletalia)			
---------------------------	--	--	--

Tabla 50. Cálculo de las superficies afectadas por destrucción del hábitat para el conjunto de los parques. Como superficie afectada irreversible se ha tomado 500 metros de radio a los aerogeneradores y como superficie total 15 kilómetros de buffer a la planta solar.

En la siguiente tabla se indica el cálculo de la magnitud del impacto en función del porcentaje de vegetación afectado, el valor de conservación y la cualificación de cada una de las variables.

Proyecto evaluable Superficie (ha)	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal	0,008	0,5	0,004	1<10%	Compatible
Matorral	0,021	0,01	0,77	1<10%	Compatible
Tierra arable	0,019	0,5	0,0095	1<10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	0,014	1	0,014	1<10%	Compatible

Tabla 51. Cálculo de la Magnitud ( $M=DxVC$ ); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

Conjunto de infraestructuras	% afectado	Valor conservación	Magnitud		Cualificación
Forestal	3,89	0,5	1,95	1<10%	Compatible
Matorral	4,38	0,5	2,19	1<10%	Compatible
Tierra arable	3,18	0,5	1,59	1<10%	Compatible
1520 vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)	2,10	1	2,10	1<10%	Compatible

Tabla 52. Cálculo de la Magnitud ( $M=DxVC$ ); D: % destrucción; VC: valor de conservación.

El impacto global sobre la destrucción/transformación de la biodiversidad se ha valorado como MODERADO. El efecto sinérgico sobre este factor se ha valorado como compatible, atendiendo a que la recuperación del entorno vegetal no se producirá por sí misma, sino que necesitará de la implementación de medidas preventivas, así como las directrices indicadas en el plan de Restauración e Integración Paisajística.

### Durante la fase de desmantelamiento

El desmantelamiento de las instalaciones supondrá un aumento de la actividad en la zona similar a la producida durante la fase de construcción. Hay que hacer constar que dicho desmantelamiento puede ocasionar perduraciones en el medio que afecten potencialmente al cernícalo primilla. Al igual que en el caso de la afección directa sobre las especies el grado de afección y, por tanto, el impacto global que se produzca dependerá de la distribución de estas actuaciones en el tiempo y su coincidencia o no con los ciclos reproductivos de las especies presentes. Todos los Impactos valorados sobre esta fase se consideran COMPATIBLE.

#### **11.10.4 RIESGO DE COLISIONES DE AVES Y QUIRÓPTEROS**

##### **Fase de construcción.**

Durante la fase de explotación no se producirá mortalidad con el mallazo de la planta fotovoltaica por lo que el impacto en esta fase se considera NO SIGNIFICATIVO.

##### **Fase de explotación.**

Durante la explotación de la planta fotovoltaica se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones. Este riesgo de colisión se centra en la avifauna y quirópteros y es debido al tipo de comportamiento de esos taxones y a su explotación de este territorio: como área de caza. A este respecto existen en España numerosos estudios en zonas donde ya existen plantas fotovoltaicas en funcionamiento, donde la mortalidad detectada es muy reducida (Departamento de Medio ambiente Gobierno de Aragón, comunicación personal).

No se ha constatado la presencia de pasos migratorios de aves a la altura del vallado perimetral, sino que estos pasos se producen a mayor altura por lo que no se considera que se produzca efecto será puntual y de producirse será con las poblaciones de aves residentes.

Hay que señalar que las nuevas instalaciones, no generan viales, constituirán una cierta barrera para los anfibios y micromamíferos (animales de escasa movilidad), siendo este hecho especialmente poco relevante debido a que en ningún se afecta a estos hábitats. La baja mortalidad que se produce con estas instalaciones unida a que en unos años este mallazo no estará expuesto, sino que se encontrará tapado por la pantalla perimetral, y que finalmente nos encontramos en una zona una baja densidad de aves unida a la no presencia de aves Amenazadas susceptibles de colisionar, este impacto se considera COMPATIBLE.

##### **Fase de desmantelamiento.**

Durante la fase de desmantelamiento el impacto de mortalidad con las palas se considera NO SIGNIFICATIVO.

### 11.10.5 EFECTO BARRERA Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD.

#### Fase de construcción.

Las afecciones detectadas durante esta fase serán semejantes a las descritas para la fase de construcción y por tanto COMPATIBLES.

#### Fase de explotación.

Durante la explotación de la planta fotovoltaica se generarán diversas afecciones debido a la presencia y funcionamiento de las instalaciones, todas ellas han sido valoradas como MODERADAS debido a la imposibilidad de que el sistema retorne por sí solo a las condiciones iniciales. No obstante, mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente EsIA y el desarrollo del plan de vigilancia ambiental se estima posible disminuir la intensidad de estos impactos.

Como método para cuantificar el efecto que la presencia de los parques eólicos y la planta fotovoltaica tiene sobre el efecto barrera, se ha utilizado como indicador de permeabilidad, la distancia media entre los aerogeneradores y la distancia mínima entre los dos aerogeneradores de los parques más cercanos y a ocupación de la planta fotovoltaica, ya que dichos parámetros objetivan la permeabilidad existente entre los diferentes aerogeneradores proyectados.

El área de estudio para evaluar las posibles sinergias de los parques eólicos sobre el efecto barrera se ha realizado en base al conjunto de parques objeto de estudio, es decir todos aquellos que se encuentran en un radio de 15 kilómetros al Parque fotovoltaico objeto de estudio. En principio, el efecto barrera podría afectar a vertebrados voladores (aves y quirópteros) por modificación de sus pautas de desplazamiento. Los quirópteros realizan un uso limitado de la zona de implantación de la planta fotovoltaica y se descarta un impacto significativo sobre los mismos.

Las esteparias existentes en estas zonas son: cernícalo primilla (*Falco naumanni*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*), avutarda común (*Otis tarda*), y sisón común (*Tetrax tetrax*). La población de sisón común en el valle del Ebro ha disminuido drásticamente y la de avutarda en Aragón se encuentra en una situación muy delicada.

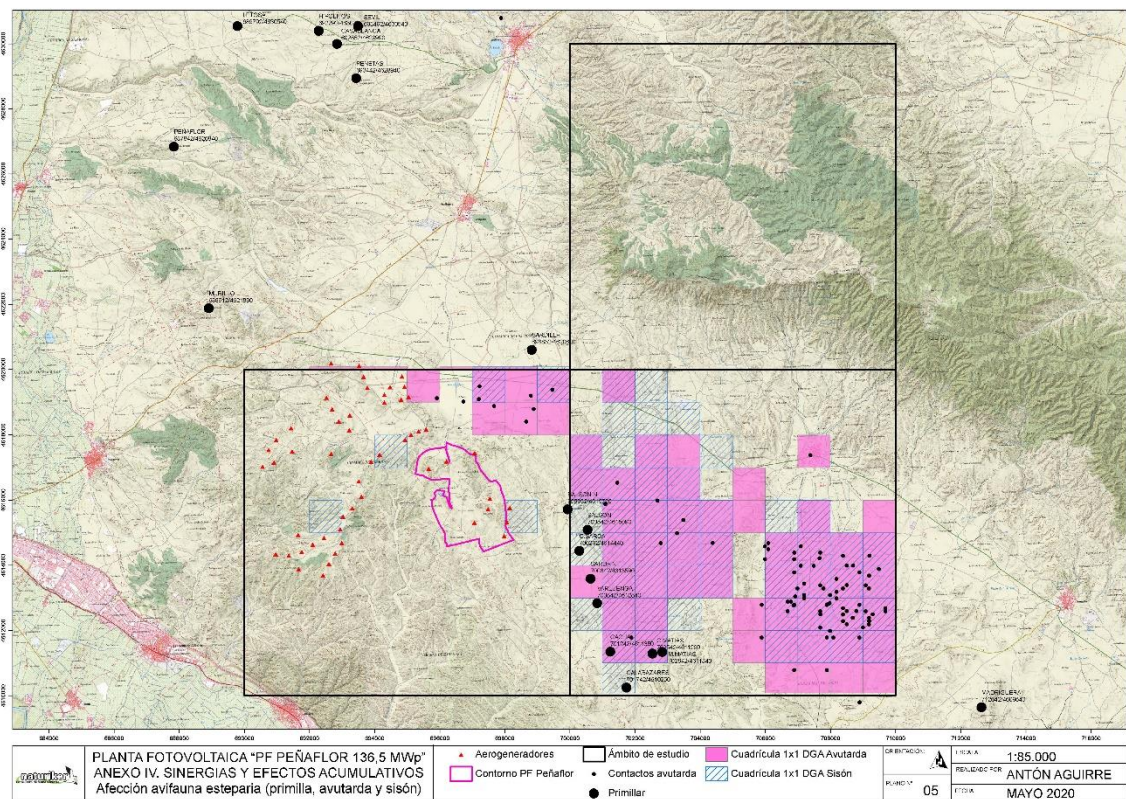


Imagen 5: Distribución de especies esteparias en base a los datos proporcionados por sección de biodiversidad del gobierno de Aragón (Elaboración propia)

En la figura anterior, se muestra en morado las cuadrículas con avistamientos de avutarda y en azul claro para sisón los contactos históricos en la zona de estudio, así como los contactos de avutarda en puntos de color negro.

Finalmente, hay que señalar que a tenor de los datos obtenidos en el estudio de avifauna y quirópteros y en base a la bibliografía existentes se considera que la planta fotovoltaica tendrá una afección que se valora como MODERADA debido a la imposibilidad de que el sistema retorne por si solo a las condiciones iniciales. No obstante, mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente EsIA y el desarrollo del plan de vigilancia ambiental se estima posible disminuir la intensidad de este impacto.

### Fase de desmantelamiento

Las afecciones detectadas durante esta fase serán semejantes a las descritas para la fase de construcción y por tanto COMPATIBLE.



## 11.11 IMPACTOS SOBRE LAS FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Como criterio de selección de emplazamientos para la plantas fotovoltaicas se evitan las afecciones a zonas catalogadas como Espacios Naturales Protegidos tratándose de un factor decisivo en el trascurso de la elección de la ubicación exacta del proyecto. También se procura evitar la afección a zonas pertenecientes a la Red Natura 2000, incluidos los Hábitats Prioritarios de Interés Comunitario.

## 11.12 AFECCIÓN A ESPACIOS PROTEGIDOS

### 11.12.1: ESPACIOS PROTEGIDOS.

La zona de implantación del proyecto no está incluida dentro de ningún área propuesta como Lugar de Interés Comunitario (L.I.C.) ni designada como Zona de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.). Las más cercanas y sus distancias a la zona de proyecto son las siguientes:

- L.I.C. ES2410076, "Sierras de Alcubierre y Sigena": ubicada a 4.042 metros de distancia.
- L.I.C. ES2430083, "Montes de Alfajarín - Saso de Osera": ubicada a 1.944 metros de distancia.
- ZEPA ES0000295, "Sierra de Alcubierre": Saso de Osera": ubicada a 4.062 metros de distancia.
- ZEPA ES0000180, "Estepas de Monegrillo y Pina". ubicada a 1.250 metros de distancia.

No se han detectado impactos sobre los espacios protegidos ni durante las fases de construcción, explotación y desmantelamiento de la planta fotovoltaica. Por lo que se considera NO DETECTADOS.

## 11.13 AFECCIÓN A ESPECIES CATALOGADAS

### 11.13.1: ÁMBITOS DE ESPECIES CATALOGADAS

#### Durante la fase de construcción:

Tal y como se ha mencionado en el apartado de "Análisis del medio", el proyecto se localiza dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*). El cernícalo primilla es una especie incluida como sensible a la alteración del hábitat en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Es por ello, que las actividades de construcción de la planta fotovoltaica podrían provocar molestias a esta especie, principalmente por los ruidos que se produzcan durante el desbroce y movimiento de tierras y por el tráfico de maquinaria. Sin embargo, hay que hacer constar que dentro de la zona de estudio no se localiza ningún primillar ni área de concentración de primillas que puedan verse afectados por la planta fotovoltaica. Por todo lo anterior, este impacto ha sido valorado como **MODERADO**, una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

#### **Durante la fase de explotación:**

El proyecto se localiza dentro del ámbito de protección del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y en su Área Crítica, estando toda la planta fotovoltaica dentro de este ámbito de protección.

El cernícalo primilla ha sido identificado en la zona de la planta fotovoltaica durante las visitas de campo realizadas para el estudio de avifauna, pero en ningún caso se han localizado áreas de nidificación en la parcela solicitada para la instalación fotovoltaica. Hay que señalar que la parcela se encuentra entre el parque eólico Campoliva II, ya construido y autorizado. Y que las áreas cercanas a los primillares han sido descartadas para la creación de la planta fotovoltaica. Este impacto ha sido valorado como MODERADO. Se proponen una serie de medidas preventivas cuyo objeto será minimizar la afección de este impacto (ver apartado Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias).

#### **Durante la fase de desmantelamiento**

El desmantelamiento de las instalaciones supondrá un aumento de la actividad en la zona similar a la producida durante la fase de construcción. Hay que hacer constar que dicho desmantelamiento puede ocasionar perturbaciones en el medio que afecten potencialmente al cernícalo primilla, el impacto se ha considerado como MODERADO.

### **11.14 AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO PECUARIO**

#### **11.14.1: DOMINIO PÚBLICO PECUARIO**

##### **Durante la fase de construcción:**

La construcción de la planta fotovoltaica lleva implícita la apertura de nuevos viales ya que el camino de acceso a la planta fotovoltaica cruza transversalmente la vereda de Campoliva, este cruce no precisa la modificación de los mismo. En el diseño de la planta fotovoltaica se ha priorizado que las instalaciones no afecten a terrenos atribuibles al dominio pecuario, si bien,

será necesario el cruce de la cañada de Campoliva de forma transversal en el camino ya acondicionado. El impacto sobre este factor se considera COMPATIBLE.

#### **Durante la fase de explotación:**

Tras la construcción de la planta fotovoltaica, las superficies del Dominio Público Pecuario afectadas en la fase de explotación serán mínimas. Por todo lo anterior, este impacto ha sido valorado como NO SIGNIFICATIVO.

#### **Durante la fase de desmantelamiento:**

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentran instalada la planta fotovoltaica. El desmantelamiento de las cimentaciones y viales internos, así como las redes de interconexiones eléctricas no supondrá afección alguna sobre las vías pecuarias. Todos estos impactos han sido valorados como COMPATIBLES, no obstante, el presente EslA incluye "Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias" específicas para minimizar la afección sobre este factor, así como un "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística" para la integración del proyecto en el medio, habiéndose valorado su impacto como COMPATIBLE por su carácter positivo.

### **11.15 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.**

En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación de la planta fotovoltaica.

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación de la planta fotovoltaica.
- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento y de los viales interiores

La calidad del paisaje en torno a la planta fotovoltaica ha sido valorado como BUENA, sin embargo, debido principalmente a que la zona se encuentra fuertemente antropizada, dominada por la presencia de cultivos de secano y de concentraciones parcelarias que han homogenizado el paisaje y a que nos encontramos en un área con un parque eólico construido.

#### **11.15.1: ALTERACIÓN DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA: IMPACTO VISUAL**

En este apartado se analiza el impacto visual causado como consecuencia de la construcción y explotación de la planta fotovoltaica "PEÑAFLOR".

Los principales agentes causantes del impacto visual:

- Presencia y ubicación de la planta fotovoltaica.
- Taludes y otras obras a realizar para el acondicionamiento de los caminos interiores.

Observando los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación de la planta fotovoltaica es BAJO, teniendo en cuenta que del área estudiada de 15 kilómetros de radio a la planta fotovoltaica donde más del 90% ni siquiera sufre impacto alguno, el 7,89% es bajo y los impactos medio, alto y críticos apenas tienen incidencia.

#### **Durante la fase de construcción:**

La presencia de maquinaria e instalaciones auxiliares durante la fase de construcción producirá un impacto paisajístico derivado de la pérdida de naturalidad del área, con la consecuente disminución de su calidad visual. No obstante, se trata de impactos de escasa relevancia por su carácter temporal, desapareciendo estas estructuras una vez finalicen las obras. Es por ello que el impacto se considera COMPATIBLE.

(La afección de las nuevas infraestructuras se valora en el apartado siguiente, no obstante, su efecto se producirá de forma progresiva según vayan desarrollándose las obras).

#### **Durante la fase de explotación:**

Durante la explotación de las instalaciones se generará un impacto visual por la presencia de la planta fotovoltaica en el medio. Estas construcciones crean una intrusión en el paisaje, puesto que son estructuras que destacan inevitablemente en un medio de componentes horizontales. La presencia de las infraestructuras asociadas al mismo (caminos y viales) produce también un impacto visual, aunque de menor magnitud que el anterior ya que estos elementos son más fácilmente integrados en el medio.

El impacto de la planta fotovoltaica viene motivado por la visibilidad de la instalación fotovoltaica por parte de la población autóctona o visitante de la zona. Del estudio de impacto paisajístico realizado se deduce que el impacto producido por la planta fotovoltaica será relativamente bajo debido al contexto antrópico en el que se desarrolla (ver apartado paisaje) y al encontrarse en una zona de barrancos donde la visibilidad es nula desde las poblaciones cercanas y se encuentra limitada a infraestructuras lineales como a la autopista A-68 o poblaciones como Villamayor de Gállego o Alfajarín.

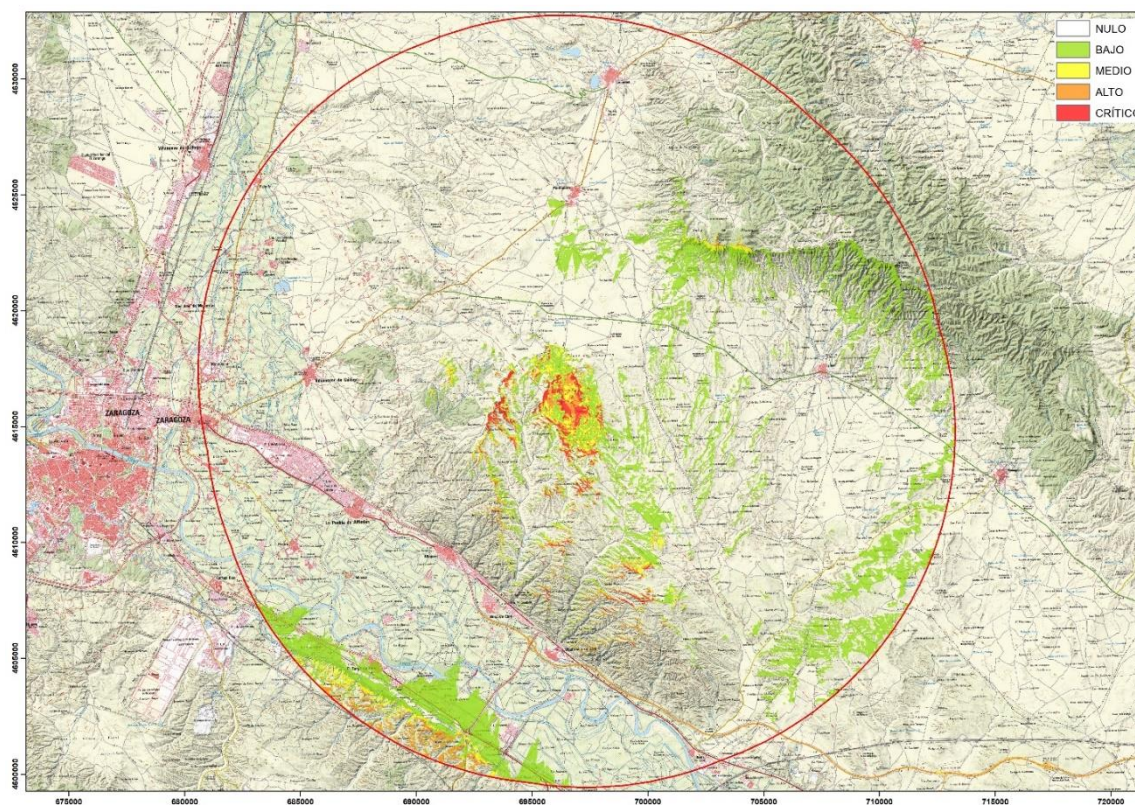


Ilustración 9. Evaluación del impacto final

#### Durante la fase de desmantelamiento:

Los impactos detectados en esta fase son los mismos que para el caso de la fase de construcción, consecuencia de la presencia de maquinaria; y al igual que en aquel caso tendrán un carácter temporal, retornándose a las condiciones iniciales una vez concluidas las obras de desmantelamiento. Es por ello que este impacto ha sido valorado como COMPATIBLE.

Asimismo, esta fase del proyecto incluye la restauración ambiental de los terrenos, la cual se detalla en el "Anteproyecto de Desmantelamiento, Restauración e Integración Paisajística". Ello implicará una mejora sustancial del paisaje, valorándose el impacto como COMPATIBLE debido a su carácter positivo.

## 11.16 IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

### 11.16.1: PATRIMONIO CULTURAL

Con las labores de desbroce, excavación, y acondicionamiento de caminos se pueden alterar o incluso destruir elementos del patrimonio cultural, por lo que habrá que realizar una inspección de la zona por un arqueólogo previo al inicio de los trabajos.

#### **Durante la fase de construcción:**

La fase de construcción es el momento de realizar las operaciones que suponen remociones de tierra, es en este momento cuando el patrimonio arqueológico puede verse afectado.

La normativa de patrimonio regula la implantación de todo tipo de instalaciones, determinando los condicionantes a tener en cuenta en los proyectos con respecto al patrimonio arqueológico.

Del volcado inicial de los yacimientos arqueológicos se deduce la presencia de restos arqueológicos dentro de la poligonal del parque.

Durante la fase de construcción, y como medida preventiva, se considera necesario la presencia de un técnico arqueólogo acreditado que supervise y controle los trabajos, siendo consultor directo de la dirección de obra ambiental y del director de obra, con el fin de garantizar la preservación y conservación ante la posible aparición de restos arqueológicos durante la fase de movimientos de tierras. Siendo encargado de realizar un seguimiento a pie de obra del desbroce del terreno, excavación de zanjas, otros, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para la salvaguarda de nuevos posibles hallazgos.

El técnico encargado de los trabajos de seguimiento, deberá atender y asesorar, sobre todo, aquellos hallazgos imprevistos que puedan ocasionarse, comunicando el alcance y valoración de los posibles nuevos restos arqueológicos. En el caso de que se diera esta situación, deberá emitir un informe detallado a la dirección de la obra, que deberá ser comunicado de forma inmediata a la Administración (Servicio de Prevención, Protección e investigación del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón para que se pronunciara sobre las medidas a adoptar (estudios, sondeos, posibles excavaciones en extensión, etc.).

Con los datos reunidos y tras el análisis de los mismos, el impacto sobre el Patrimonio Cultural ha sido valorado como COMPATIBLE, siempre y cuando se tomen en consideración la medidas preventivas adoptadas en el presente estudio.

#### **Durante la fase de explotación**

Tras la construcción de la planta fotovoltaica, no se prevé impacto sobre el patrimonio. Así el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

#### **Durante la fase de desmantelamiento:**

El desmantelamiento de las instalaciones tras el cese de la actividad, supondrá la vuelta a su origen de la zona donde se encuentran instalada la planta fotovoltaica, e infraestructuras anexas. El desmantelamiento no llevara aparejado ningún impacto sobre el patrimonio cultura debido a que las obras de desmantelamiento se circunscriben a la zona de construcción por lo que es imposible la aparición de nuevos elementos patrimoniales. Así el impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### **11.17 IMPACTOS SOBRE EL SUELO Y ACTIVIDADES SOCIOECONOMICAS**

#### **11.17.1: GENERACIÓN DE EMPLEO**

##### **Durante la fase de construcción:**

Durante la fase de construcción, la instalación de las nuevas infraestructuras generará un cierto número de puestos de trabajo de carácter temporal, que estarán repartidos en diversos ámbitos: fabricación de máquinas, transporte, montaje, obra civil, restauración final de los terrenos, etc. Este impacto se valora como POSITIVOS.

##### **Fase de explotación**

Durante la fase de explotación de las instalaciones se generará una cierta cantidad de puestos de trabajo, que, a pesar de tener una magnitud mucho menor que en el resto de fases, serán de carácter permanente, durante toda la vida útil de las instalaciones. Estos puestos de trabajo se distribuirán en tareas como la gestión de la planta, labores de vigilancia y mantenimiento, etc. El impacto global se considera POSITIVO.

##### **Fase de desmantelamiento.**

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo equivalente al de la fase de construcción: Cambios de uso del suelo. El impacto global se considera POSITIVO.

#### **11.17.2: USOS DEL SUELO**

##### **Fase de construcción:**

En la fase de construcción de las instalaciones se necesitarán diversos productos industriales y materiales de construcción que normalmente procederán de las inmediaciones de la obra, siendo necesaria de igual manera la contratación de mano de obra, que procederá en gran medida del personal cualificado existente en la zona. La construcción de la planta fotovoltaica producirá una afección a los usos actuales del suelo, produciendo un cambio temporal por el movimiento de maquinaria, movimientos de tierras y, en general, la infraestructura de la obra. Además, se provocarán, como consecuencia del aumento del tráfico, molestias temporales en los caminos agrícolas que discurren por el entorno de las obras.

También se producirá un deterioro temporal de las características ambientales en relación con la salud, tales como incremento de polvo en suspensión, incrementos del nivel sonoro y de la contaminación, debida a humos emitidos por la maquinaria, si bien, como ya se ha comentado, no existen en el entorno inmediato poblaciones. Estos impactos se valoran como COMPATIBLE.

#### **Fase de explotación**

Durante la vigencia de la explotación de la planta fotovoltaica se generará un beneficio en la economía de la zona, debido principalmente al incremento de las rentas percibidas por los propietarios de los terrenos en los que se instale la Planta fotovoltaica.

Además, la presencia de la planta fotovoltaica supondrá la creación de algún puesto de trabajo que, previsiblemente, se cubrirá con personal local, suponiendo una ligera mejora de las condiciones laborales de la zona. El impacto global se considera COMPATIBLE.

#### **Fase de desmantelamiento.**

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo menor que al de la fase de construcción. Ambos impactos se consideran COMPATIBLE.

### **11.18 AFECCIÓN AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE.**

#### **11.18.1 USOS DEL SUELO:**

La ubicación la planta fotovoltaica se sitúa sobre terrenos calificados como no urbanizables, por lo que la construcción de la misma no plantea afección urbanística a la normativa vigente, ni condiciona el desarrollo urbanístico de los municipios o de las infraestructuras futuras de carácter general. El impacto global en el conjunto de las 3 fases del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento) se considera NO DETECTADO.



## 11.18.2 AFECCIÓN A LOS SERVICIOS, INFRAESTRUCTURAS Y VIALIDAD

### Fase de construcción:

En las inmediaciones de la planta fotovoltaica no existen infraestructuras que puedan ser afectadas por la construcción.

La necesidad de un buen estado de los caminos de acceso a la zona de obras no hará necesario la construcción o mejora de los caminos existentes y de los enlaces de estos con las carreteras ya que ya se encuentran construidos y sirven de acceso a los parques eólicos presentes en la zona. Este impacto se considera NO SIGNIFICATIVO.

### Fase de explotación

Para la fase de explotación, previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre la planta fotovoltaica. Este impacto potencial será de magnitud muy baja y se considera NO SIGNIFICATIVO.

### Fase de desmantelamiento.

Tanto el desmantelamiento de las instalaciones, como la restauración ambiental de la zona, generarán un número de puestos de trabajo menor que al de la fase de construcción. Ambos impactos se consideran NO SIGNIFICATIVOS.

## 12 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

Por definición, los proyectos de **IBERDROLA RENOVABLES** adoptan la mayoría de las medidas ambientales de mejora en el diseño de las instalaciones de generación renovable.

La tabla siguiente muestra un resumen de las consideraciones ambientales que se tendrán en cuenta a lo largo de las fases de construcción, explotación y desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

Elemento a proteger		Consideraciones Ambientales
Protección del suelo		Control topográfico.
		Dimensiones y características de las infraestructuras según proyecto técnico.
		Tránsito de vehículos por zonas asignadas a tal fin (viales). Mantenimiento de las máquinas en parque de maquinaria.
		Aprovechamiento máximo de los caminos o pistas preexistentes.
		Control en excavaciones y voladuras. Equilibrio entre desmonte y terraplén. Reutilización de materiales. Control en el almacenamiento y los préstamos.
		Control de la erosión y escorrentía superficial (red de drenaje, temporada de lluvias).
		Restauración paisajística y vegetal.
Protección de la atmósfera	Generación de polvo	Control del material acopiado (tierra vegetal). Humectación de viales. Remolques cubiertos. Tareas de carga y descarga, excavaciones y movimiento de tierra en periodos con velocidad de viento <30 km/hr.
	Generación de ruido	Distancia a núcleos de población y medición de ruidos.
Gestión de residuos		Gestión de residuos. Reciclaje.
		Presencia de Punto Limpio.
Protección del paisaje		Casetas prefabricadas color mate y en zonas de baja percepción visual.
		Integración de los edificios permanentes en el paisaje.
		Respeto a las formas del relieve
		Restauración paisajística y revegetación. Modelado de taludes acorde con el entorno. Control del cromatismo. Los viales se ajustarán a la topografía del terreno.
Protección de las aguas y lechos		Control de calidad de las aguas.

Elemento a proteger	Consideraciones Ambientales
fluviales	Respeto al régimen hidrológico de la zona, a los manantiales y a las instalaciones y servicios de abastecimiento de agua.
	Gradual incorporación de las aguas de la red de drenaje. Correcto funcionamiento del mismo.
	Tratamiento de las aguas residuales.
	Respeto a las zonas próximas a los cursos fluviales.
	Control de la erosión (pendiente de taludes, mallas anti-escurrimiento, etc.)
Protección de pequeños y grandes vertebrados	Labores de corta y roza fuera del período de nidificación. Control de matorral próximo a zonas de nidificación.
	Vigilancia y seguimiento de las poblaciones.
Protección de la vegetación	Reducción máxima de la afección a la vegetación. Prohibido el uso de fuego o herbicidas. Evitar afección a formaciones arbóreas autóctonas o ligadas al agua.
	Reutilización de material vegetal eliminado. Trituración in situ del material pequeño.
	Limitación de la anchura de pistas en zonas sensibles.
	Revegetación apropiada con especies de la zona (clima y suelo).
Protección del patrimonio cultural	Replanteo
	Protocolo de actuación frente a hallazgos fortuitos.

Tabla 53. Consideraciones ambientales a tener en cuenta

Con el fin de reducir al mínimo la incidencia ambiental del proyecto, se incluyen todas aquellas acciones tendentes a prevenir, controlar, atenuar y restaurar los impactos negativos y significativos que se han detectado en el presente estudio de impacto ambiental.

La implantación de estas medidas debe acompañar siempre al desarrollo de un proyecto, para asegurar el uso sostenible del territorio afectado por la ejecución y puesta en marcha del mismo. Esto incluye tanto los aspectos que hacen referencia a la integridad del medio natural y la protección ambiental, como aquellos que aseguran una adecuada calidad de vida para la comunidad implicada.

La corrección de los efectos ambientales negativos derivados de un proyecto de estas características debe basarse preferentemente en la prevención y no en el tratamiento posterior de los mismos. Esto se justifica no sólo por razones puramente ambientales, sino también de índole económica, pues el coste de los tratamientos suele ser muy superior al de las medidas preventivas. No obstante, debe considerarse la posibilidad de que el impacto se produzca inevitablemente y sea necesario minimizarlo, corregirlo o compensarlo.

Se indican a continuación las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento de la planta fotovoltaica.

Como primera medida se considera imprescindible una reunión previa al comienzo de las obras en las que el Director Ambiental de Obra, ponga en común con los trabajadores de la planta fotovoltaica las directrices del plan de obra con el objetivo de incorporar buenas prácticas ambientales que minimicen los riesgos para el medio ambiente y particularmente sobre los hábitats, o especies protegidas. Así como cualquier elemento biológico que puede ser relevante de conservación.

## **12.1 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO ABIOTICO.**

### **12.1.1 MEDIDAS SOBRE LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFERICA**

#### **12.1.1.1 : MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

Con el fin de evitar el levantamiento de polvo, con la consiguiente afeción a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al Riego periódico del viario con el fin de evitar el levantamiento de polvo durante el tránsito de los vehículos y maquinarias en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria. Con igual motivo también se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra y las zonas de acopio de materiales.

Todos los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento, deberán ir provistos de lonas para evitar derrames o voladuras.

Se evitará en la medida de lo posible la realización de actuaciones de movimientos de tierra en días de vientos fuertes.

Todos los vehículos empleados en los distintos trabajos de la obra, deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.

Las zonas destinadas al acopio de materiales se localizarán en zonas protegidas del viento y los acopios estarán entoldados, cuando las condiciones climatológicas así lo aconsejen y lo estime conveniente la dirección de obra.

La circulación de camiones y maquinaria, entrando o saliendo de la obra, será inferior a los 30 Km/h siempre que circulen por pistas de tierra.

#### **12.1.1.2 : MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Se llevarán a cabo controles en los que se comprobará que los vehículos encargados de las labores de mantenimiento hayan pasado las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases nocivos.

Se limitará la velocidad en los viales a 30 km/h.

Se realizarán riegos en los viales cuando se prevea un elevado tránsito de maquinaria debido a tareas de mantenimiento, con el fin de evitar el levantamiento de polvo en días de fuerte viento.

#### **12.1.1.3 : MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

### **12.1.2 MEDIDAS SOBRE EL NIVEL DE RUIDOS.**

#### **12.1.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

La maquinaria empleada en obra estará en perfecto estado de funcionamiento homologada, y cumplirá la normativa existente en emisión de ruidos.

En aquellos momentos y circunstancias que lo requieran, se llevará a cabo una comprobación, por técnico competente equipado con sonómetro, para verificar que el ruido emitido no sobrepasa los límites de la inspección u homologación de la maquinaria.

El trasiego de vehículos y transportes pesados se realizará en horario diurno, de forma que no se altere la normal tranquilidad de las zonas urbanas próximas, intentando buscar rutas alternativas que eviten el paso por los cascos urbanos.

Insonorización de los equipos y empleo de revestimientos de goma para reducir el ruido por impactos con elementos metálicos.

Las emisiones sonoras deberán ajustarse a lo establecido en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

Control y restricción de la concentración de maquinaria en la zona de obra y de la velocidad. Esta limitación tiene un doble propósito: minimizar la emisión de gases y reducir la producción de ruidos que puedan afectar a los habitantes de las viviendas próximas.

#### **12.1.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Se realizará un control, por parte de los encargados de mantenimiento de la planta, del correcto funcionamiento de la maquinaria.

Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.

#### **12.1.2.3 : MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

### **12.1.3 MEDIDAS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGIA**

#### **12.1.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

Se minimizarán durante la fase de diseño del proyecto las superficies de actuación, de forma que los movimientos de tierra y la modificación del terreno se reduzcan al máximo posible, delimitándose el área que será estrictamente necesario afectar.

Serán utilizados siempre que sea posible, los caminos preexistentes para los viales de servicio de la planta fotovoltaica, de forma que los movimientos de tierra y la modificación del terreno se reduzcan al máximo. En la creación de nuevos viales, se procederá al diseño de su trazado evitando laderas de excesiva pendiente e intentando seguir las curvas de nivel.

Los lugares elegidos para el acopio deberán tener pendiente nula, estar protegidos de cualquier arrastre y situarse en zonas donde no se vayan a realizar movimientos de tierra, ni tránsito de maquinaria. Se excluirán aquellas zonas donde puedan existir riesgos de inestabilidad del terreno.

Se señalará la localización más adecuada para los emplazamientos de los acopios de los materiales necesarios para la obra, vegetación desbrozada, suelo extraído, maquinaria, vehículos, instalaciones auxiliares, etc. Para ello, se utilizarán cintas, banderines, etc. que

señalicen esas superficies destinadas a cada uso. Así se minimiza la superficie de suelo alterada por compactación y los riesgos de vertidos.

En caso de contaminarse el suelo por vertidos accidentales, éste será retirado y almacenado rápidamente sobre una zona impermeabilizada, y gestionado por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada por el organismo competente.

Adyacencia de vial de servidumbre, zanja de conexión. De este modo se reduce al mínimo la franja de suelo afectada para la construcción de la planta fotovoltaica. Con esta medida, las labores de excavación y cimentación se realizarán mayoritariamente sobre el propio vial, evitando así que la circulación de la maquinaria pesada y la zona de obras se extienda sobre dos franjas paralelas separadas por una banda, que en la práctica va a quedar igualmente afectada.

Las zanjas serán rellenadas con los mismos materiales procedentes de la excavación, y sobre las mismas se aportará una capa de 10 cm de tierra vegetal.

Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.

También se prohibirán los mantenimientos y reparaciones de la maquinaria empleada fuera de las zonas acondicionadas a tal fin. Si esto no es posible, se empleará un elemento impermeable (plástico, tela, etc.) bajo la máquina a revisar.

En el caso de que se produzca un vertido accidental sobre el suelo, se eliminará éste a la mayor brevedad posible transportándolo hacia el bidón de tierras contaminadas del Punto Limpio de obra.

El material sobrante procedente de movimientos de tierras y desbroces de vegetación y todo aquel residuo considerado no peligroso, será depositado en vertederos autorizados, no siendo nunca abandonados en obra.

En caso de necesitarse disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación de las mismas, según la legislación vigente.

### 12.1.3.2 MEDIDAS CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se restituirán, en la medida de lo posible, las formas originales una vez finalizadas las obras, mediante la inhabilitación y recuperación ambiental de aquellos accesos que no sean

imprescindibles para el mantenimiento de las instalaciones. Para ello se aplicarán las directrices establecidas en el "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística".

Se llevarán a cabo inspecciones periódicas para determinar si se producen fenómenos erosivos y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

#### **12.1.3.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

### **12.1.4 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO EDÁFICO**

#### **12.1.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

Se supervisará el terreno y se delimitará el área que será estrictamente necesario afectar.

Como labor previa a la realización de excavaciones, y con el fin de evitar la destrucción directa del suelo, se retirarán los primeros 20-30 cm. de suelo (tierra vegetal) para utilizarla posteriormente en las labores de restauración paisajística y vegetal de la zona. El acopio se depositará sobre terrenos llanos, acondicionados para tal fin y se dispondrán en montículos o cordones de altura inferior a 1,5 m, para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.

Este suelo almacenado será utilizado principalmente para la restauración y revegetación de las siguientes superficies:

Reconstrucción del suelo en las zonas de viales.

Acondicionado y relleno de zanjas para líneas eléctricas subterráneas.

En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de la tierra vegetal acopiada, ésta deberá ser depositada en un vertedero autorizado.

Las zanjas serán rellenadas con los mismos materiales procedentes de la excavación, y sobre las mismas se aportará una capa de 10 cm de tierra vegetal.

Se ha de garantizar, durante las obras, la inexistencia de afecciones sobre el suelo producidas por vertidos de aceites, grasas y combustibles, procedentes de máquinas y motores. Para ello se controlarán las revisiones e ITV de todas las máquinas y vehículos a fin de evitar riesgos.



También se prohibirán los mantenimientos y reparaciones de la maquinaria empleada fuera de las zonas acondicionadas a tal fin. Si esto no es posible, se empleará un elemento impermeable (plástico, tela, etc.) bajo la máquina a revisar.

En el caso de que se produzca un vertido accidental sobre el suelo, se eliminará éste a la mayor brevedad posible transportándolo hacia el bidón de tierras contaminadas del Punto Limpio de obra.

#### **12.1.4.2 MEDIDAS CORRECToras DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN.**

Una vez concluidas las obras se empleará la tierra vegetal almacenada para el relleno de las zanjas excavadas, siguiendo siempre un orden inverso al de su extracción, de manera que no resulte afectado el perfil edáfico.

En las zonas donde la capa superficial haya sido eliminada, se realizará un aporte de tierra vegetal de al menos 20 cm con el fin de que el suelo recupere sus propiedades físicas y bióticas de manera que resulte adecuado para albergar de nuevo una cubierta vegetal.

Si fueran necesarios aportes externos a la zona, deberán proceder de una zona que garantice estar libre de semillas que puedan propiciar la proliferación de especies nitrófilas ajenas, que pongan en peligro el éxito de la restauración a llevar a cabo. Se indicará expresamente el origen de estas semillas. Se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya compactado el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación. Con ello se conseguirá la aireación del suelo y la mejora de su estructura.

En el caso de que existiera contaminación accidental de suelos éstos serían retirados y transportados al gestor autorizado en función del tipo de contaminación.

Se llevarán a cabo inspecciones periódicas para determinar si se producen fenómenos erosivos y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

#### **12.1.4.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

#### 12.1.4.4 MEDIDAS CORRECTORAS.

Se procederá a la revegetación de todas las superficies susceptibles de ser revegetadas como son los taludes de los caminos, las zonas de acopios y todo el área interior no ocupada por las placas solares. Finalmente, se procederá a la generación de un seto perimetral que permita disminuir el impacto visual y generar un área ecotónica debido a la plantación de especies autóctonas. La restauración de las zonas afectadas por la obra se acometerá inmediatamente después de la finalización de la misma, de tal forma que se minimice la aparición de procesos erosivos. Se llevará a cabo una descompactación de los suelos afectados durante la obra y que vayan a ser objeto de posteriores revegetaciones.

### 12.1.5 MEDIDAS SOBRE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y LA HIDROGEOLOGÍA.

#### 12.1.5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

La Planta fotovoltaica deberá diseñarse teniendo en cuenta la red de drenaje de aguas superficiales, evitando cualquier interferencia con esta, o si fuera inevitable, habilitando pasos para el flujo de las aguas de escorrentía superficial por debajo de los mencionados accesos.

Loa viales dispondrá de una red de cunetas con el fin de canalizar la escorrentía superficial.

Se ejercerá un control exhaustivo de las tareas de mantenimiento de maquinaria, no pudiéndose realizar dichas tareas en la planta fotovoltaica.

Se procurará la realización de las obras en el menor plazo temporal posible y en momentos con condiciones climatológicas favorables (ausencia de precipitaciones).

Prohibición de verter cualquier tipo de sustancia contaminante directamente (aceites, grasas, lubricantes, etc.) sobre los cauces de dominio público o privado que se localizan en las inmediaciones de la zona de actuación.

Las cubas de hormigón se limpiarán en la propia planta de hormigones y las canaletas de las cubas dentro de la planta de maquinaria, siempre y cuando se habilite una zona para ello. También estará permitido realizar la limpieza en zapatas ya hormigonadas, cuando sea posible.

Todos los residuos generados durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica deberán separarse y gestionarse de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos. Para ello se establecerá la presencia de un Punto Limpio dentro de la zona de obras.

#### **12.1.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Se evitarán de manera estricta los vertidos tanto a las aguas superficiales como sobre el terreno, de cualquier tipo de residuo que se genere como consecuencia de la explotación de la planta fotovoltaica.

Todos los residuos generados durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica deberán separarse y gestionarse de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos. Para ello se establecerá la presencia de un Punto Limpio dentro de la SET que tendrá las siguientes características:

Será una instalación vallada, techada, con ventilación y cubierta en tres de sus cuatro paredes.

Se localizará sobre un suelo pavimentado e impermeable, con pendiente de al menos un 2% de manera que los vertidos accidentales vayan a parar a un sistema colector que finalizará en un depósito.

Constará de tantos bidones como tipos de residuos se vayan a generar, estos irán tapados e inequívocamente etiquetados.

Su gestión se realizará mediante un gestor autorizado.

#### **12.1.5.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

#### **12.1.5.4 MEDIDAS CORRECTORAS.**

Se procederá a la revegetación de los taludes con especies autóctonas y de crecimiento rápido. Hasta que la nueva cubierta vegetal tenga el porte y sistema radical suficiente para fijar estos taludes y evitar así el riesgo de deslizamiento y la erosión, se colocarán mallas de contención. En todo caso serán de aplicación las directrices establecidas en el "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística"

### **12.1.6 MEDIDAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE INCENDIOS.**

#### **12.1.6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Establecimiento por parte del contratista de la obra de procedimientos de actuación que reduzcan los riesgos de incendio en aquellas labores susceptibles de generarlos, adoptando

todas las medidas de seguridad necesarias. Elaboración de un Plan de Autoprotección contra Incendios.

Dotación, durante las obras, de equipos autónomos de extinción.

Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados sobre el terreno, deberán ser retirados o triturados con el fin de que sean aprovechados en los procesos edafológicos.

Los residuos generados durante la fase de obras nunca deberán ser incinerados sino tratados por un gestor autorizado.

Se realizará un control periódico y exhaustivo de la zona de acopio de materiales inflamables, de las instalaciones eléctricas y de la maquinaria empleada en las obras.

#### **12.1.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Elaboración de un Plan de Autoprotección contra Incendios para todas las instalaciones, que contemplará, al menos los siguientes puntos:

- Sistemas de extinción.
- Controles periódicos y exhaustivos de los depósitos de materiales inflamables y de las instalaciones eléctricas.
- Plan de Emergencia y Evacuación en caso de incendio.

#### **12.1.6.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

#### **12.1.7 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS.**

##### **12.1.7.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Con respecto a los residuos, para cumplir con las especificaciones de la Ley 22/2012, de 28 de julio y el decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente, de residuos se establecerán las siguientes medidas:

Los residuos peligrosos producidos serán separados y nunca mezclados, ya que estas mezclas pueden suponer un aumento de su peligrosidad o de su dificultad de gestión.

Serán envasados y etiquetados de forma reglamentaria, y almacenados adecuadamente hasta que sean recogidos por el gestor. La ubicación de estas zonas de almacenamiento debe ser adyacente a las instalaciones auxiliares, estas zonas serán acondicionadas contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.

Se llevará un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.

Anualmente se presentará un informe a la Administración pública competente en donde se especifique como mínimo la cantidad de residuos peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.

En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras, se colocarán baños químicos para los trabajadores. La recogida y gestión de los residuos generados correrán a cargo de un gestor autorizado, al cual se le pedirán los registros de recogida y entrega de los residuos.

Será fundamental la concienciación de los trabajadores de la necesidad de mantener limpio el entorno.

#### **12.1.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Los residuos generados en la fase de explotación, serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados, serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a Gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente

#### **12.1.7.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

## 12.2 MEDIDAS SOBRE EL MEDIO BIOTICO.

### 12.2.1 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN.

#### 12.2.1.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Al inicio de las obras se definirán, delimitarán y señalizarán las áreas estrictamente necesarias a desbrozar, con el fin de que la afección a la vegetación se restrinja a la superficie de ocupación.

La primera acción a acometer será, delimitar y construir el vial de servidumbre de forma que el trazado sirva de vía única en el trasiego de maquinaria y personal a lo largo de la planta fotovoltaica, evitándose la circulación por el resto del área.

La eliminación de la vegetación nunca se hará mediante desbroce químico o mediante quema, para evitar riesgos de afección a la vegetación circundante, a los acuíferos o para evitar el aumento del riesgo de incendio.

La eliminación de la vegetación se hará mediante desbrozadora y no con buldozer o pala, evitando así afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.

Se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante.

A la finalización de las obras se realizará un riego de limpieza en aquellos individuos vegetales que se hayan visto afectados por la deposición de polvo sobre su superficie foliar.

Las zonas alteradas por la ampliación o corrección de caminos serán restauradas, tratando de devolverlas a su estado original. Para ello se emplearán las especies vegetales propias de la zona, de forma que no se produzcan impactos en la composición florística.

Una vez conocido el alcance real de las afecciones a la vegetación de las áreas afectadas por la planta fotovoltaica, se elaborará un Plan de Restauración Paisajística y Vegetal de detalle. Este plan se ejecutará inmediatamente después de la finalización de las obras, siempre y cuando la época sea adecuada.

#### 12.2.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se realizará un Estricto control de la evolución del Plan de Restauración Vegetal y Paisajística por parte de la dirección de obra, realizando todas las inspecciones y trabajos necesarios que aseguren su éxito.

Las medidas propuestas para evitar el levantamiento de polvo también contribuirán a evitar problemas a la fisiología vegetal.

#### 12.2.1.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

### 12.2.2 MEDIDAS SOBRE LA FAUNA.

#### 12.2.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna.

Se aprovechará la red de caminos existentes y se evitará el paso de maquinaria por caminos diferentes de los caminos de obra.

Limitación de velocidad, establecida en 30 km/h para pistas sin asfaltar, para reducir al máximo el riesgo de colisión y/o atropello de fauna.

Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

Previamente a la fase de desbroce, se deberá de realizar un recorrido por la zona afectada para comprobar la posible afección a fauna.

Se realizará un estudio durante la fase de preoperación y fase operacional en obra, con una frecuencia semanal con el objeto de determinar la presencia de especies Catalogadas y tomar las medidas necesarias para no afectar a las mismas.

#### 12.2.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Establecimiento de un Plan de Seguimiento y Vigilancia específico de la avifauna y quirópteros durante la fase de funcionamiento, de forma que se pueda determinar el impacto real y poder establecer así las medidas adecuadas.

Este plan debe de incluir como mínimo:

- Inventario de avifauna y quirópteros presente en la planta fotovoltaica.

- Determinación de la mortalidad de avifauna y quirópteros debida al Parque fotovoltaico.
- Análisis de los patrones de movimientos de la avifauna presente en la zona de estudio.
- Estudio de predación de las aves muertas en el área de la planta por parte de fauna carroñera.
- Control de las fuentes potenciales de alimentación en el entorno próximo de las instalaciones para evitar atraer a aves carroñeras y rapaces.
- Se creará un registro de accidentalidad de la avifauna y quirópteros en la planta fotovoltaica, en donde quedarán anotados entre otros datos: especie afectada, daño sufrido, fecha y hora de la colisión existentes en el momento del siniestro, visibilidad, etc.
- Como se ha determinado en las medidas sobre la vegetación, se debe restringir el acceso con vehículos a motor al interior del recinto de la planta, excepto propietarios y personal de mantenimiento acreditado.
- Al igual que en la fase de construcción, se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h.
- Se contribuirá en la medida de lo posible a mantener la tranquilidad de la fauna de la zona, evitando la realización de las actividades más molestas en periodos de reproducción y cría, así como en periodos nocturnos.

#### 12.2.2.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

#### 12.2.2.4 . MEDIDAS COMPENSATORIAS

Se desarrollarán medidas específicas para la mejora y restauración de los hábitats de las especies que se verán directamente afectadas: aplicando las medidas de restauración establecidas en el "Anteproyecto de Restauración e Integración Paisajística".



### 12.2.3 MEDIDAS SOBRE LAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

#### 12.2.3.1 AFECCIÓN A ÁMBITOS DE ESPECIES CATALOGADAS

En caso de localizarse la presencia de primilla en la zona se prestará una especial atención a la presencia de la especie, realizándose un seguimiento pormenorizado de la temporada de cría de la misma.

#### 12.2.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

En caso de localizarse la presencia de primilla en la zona se prestará una especial atención a la presencia de la especie, realizándose un seguimiento pormenorizado de la temporada de cría de la misma.

#### 12.2.3.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

En caso de localizarse la presencia de primilla en la zona se prestará una especial atención a la presencia de la especie, realizándose un seguimiento pormenorizado de la temporada de cría de la misma.

#### 13.2.3.4 . MEDIDAS COMPENSATORIAS

Se potenciará la presencia de primilla en la zona limítrofe mediante la adecuación de los primillares de la zona de estudio, no se considera conveniente realizar acciones de manejo de especies en la zona de la planta fotovoltaica debido a que se encuentra entre aerogeneradores por lo que las medidas de protección se consideran que deberán realizarse fuera del ámbito de la zona de estudio. Los primillares a restaurar serán previamente consensuados con Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural del gobierno de Aragón.

### 12.2.4 AFECCIÓN A DOMINIO PECUARIO

#### 12.2.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Según los datos consultados en el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se encuentra afectada la vía pecuaria denominada "Vereda de campoliva" a la que se le aplicará la Ley de Vías Pecuarias de Aragón.

#### 12.2.4.2 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Serán de aplicación las medidas adoptadas durante la fase de construcción.

### 12.3 MEDIDAS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

#### 12.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Reconocimiento de los elementos arqueológicos con los responsables de la obra, dando a conocer sobre el terreno la localización de los mismos.

Seguimiento arqueológico periódico de los movimientos de tierras.

El control arqueológico durante las obras será realizado por un arqueólogo

Si durante la ejecución de las obras pudieran realizarse hallazgos casuales de yacimientos no conocidos en la actualidad o no inventariados, se procederá, de conformidad con lo establecido en la ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

#### 12.3.2 . MEDIDAS CORRECTORAS

En Objetivo: Recuperación de un elemento patrimonial.

Propuesta de intervención:

Fase 1:

- Registro topográfico y planimétrico de los restos actuales.
- Consolidación de los restos actuales al objeto de detener el proceso de deterioro.

Fase 2:

- Limpieza, excavación y consolidación de los restos.

Fase 3:

- Propuesta de restauración-reconstrucción del palomar.

Se trata de un elemento patrimonial, cuya características principal es su tipología, única en Aragón. La intervención irá encaminada a la recuperación del recinto y su puesta en valor para la difusión como elemento de arquitectura tradicional.

Puede ser un elemento con el que articular una propuesta de elementos patrimoniales y naturales a recuperar y divulgar que se encuentran en la poligonal del parque: a) Palomar; b) zona para conocer la riqueza natural y ornitológica de la Balsa y entorno; c) Conjunto de trincheras de la Guerra Civil.

La intervención podría servir como modelo de actuación de gran proyecto energético donde se realiza una intervención por la recuperación de elementos patrimoniales y naturales, lo que conllevaría una divulgación de las actuaciones.

## **12.4 MEDIDAS SOBRE EL PAISAJE**

### **12.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

Se procurará realizar la apertura de nuevos viales de manera que los taludes y terraplenes sean del menor tamaño posible.

Se adecuarán las edificaciones a la tipología de edificación característica de la zona.

Se retirarán periódicamente los residuos y materiales sobrantes durante las obras.

Tras la finalización de las obras, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales.

### **12.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Se adecuarán las instalaciones a la tipología de edificación característica de la zona.

Se llevará un control periódico para comprobar el correcto desarrollo de la vegetación implantada durante el Plan de Restauración.

En caso de detectarse deficiencias en el mismo se realizarán todas las actuaciones necesarias para potenciará el buen crecimiento y mantenimiento de la misma.

### **12.4.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.**

Durante la fase de desmantelamiento serán de aplicación todas las medidas preventivas llevadas a cabo en el apartado de construcción.

## 12.5 MEDIDAS SOBRE LAS ACTIVIDADES SOCIECONÓMICAS

### 12.5.1 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Se recomienda la contratación de personas residentes en los municipios próximos a la zona. Se señalarán con suficiente antelación los tramos de caminos o carreteras que tengan que ser cortados o desviados temporalmente durante el transcurso de las obras.

La fase de construcción de la planta fotovoltaica debe afectar lo mínimo a la accesibilidad a las fincas agrícolas que de la zona.

Se evitará el tránsito de camiones o maquinaria en las horas de mayor actividad de los municipios cercanos o de las vías de comunicación próximas.

Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

Se procurará minimizar las necesidades energéticas durante el proceso de obra realizando las actividades en periodos diurnos y fuera de las horas en que se producen los picos de consumo energético en la zona.

### 12.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Para cubrir la demanda de puestos de trabajo se recomienda la contratación de personas residentes de los municipios próximos.

Realización de campañas de sensibilización ambiental (charlas, visitas de escolares al parque, paneles informativos, etc.) en los núcleos de población cercanos que informe de los beneficios sociales y ambientales de las energías renovables. Estas medidas contribuyen a integrar socialmente el proyecto y favorecen su aceptación por parte de la población.

### 12.5.3 . MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO.

Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de los caseríos, parideras y corrales cercanos que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso.

Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso de viales de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

### 12.5.4 . MEDIDAS CORRECTORAS

En el caso de que exista deterioro de carreteras, caminos o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente debido a las labores de construcción de la planta, se restituirán las condiciones previas al inicio de las obras una vez concluidas éstas.

### 12.6 IMPACTOS RESIDUALES DEL PROYECTO.

En el presente capítulo se concretan los impactos residuales, es decir, aquellos efectos derivados del proyecto que pueden permanecer tras la aplicación de las medidas protectoras y correctoras, que serán los que realmente indican el grado de afección ambiental final. La magnitud de tales impactos va a depender del modo de ejecución de los trabajos en las distintas fases del proyecto (sobre todo durante la fase de construcción) y también del grado de aplicación de las medidas protectoras y correctoras.

A continuación, se presenta las diferentes matrices de identificación de impactos.

Matriz de impactos durante la fase de Construcción.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología		FASE DE CONTRUCCIÓN												CARACTERIZACIÓN	
SIGNIFICATIVO		SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN		
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	-												
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	-	1	1	4	1	2	2	1	1	1	1	- 18	COMPATIBLE
		Aumento de gases													NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	2	4	1	2	2	1	1	1	1	- 20	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico													NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 33	MODERADO
		Compactación de suelos	-	1	1	4	2	4	1	1	4	1	1	- 23	COMPATIBLE
		Riesgo de erosión	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	- 24	COMPATIBLE
		Contaminación	-	1	2	4	1	2	2	1	1	1	1	- 20	COMPATIBLE

Medio Biótico	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico	-	1	2	4	1	2	2	1	1	1	1	-20	COMPATIBLE	
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas														NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Perdida de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	MODERADO	
		Afecciones a vegetación protegida														NO DETECTADO
		Incendio	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
		Fisiología vegetal														NO SIGNIFICATIVO
	Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
		Incremento de la frecuentación.														NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.	-	2	1	4	1	1	2	4	1	4	1	-26	MODERADO	
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros														NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y pérdida de conectividad	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
	Figuras de protección ambiental	Espacios Naturales Protegidos														NO DETECTADOS
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	-39	MODERADO	
		Afección al dominio pecuario	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	COMPATIBLE	
	PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio Histórico-Artístico	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	COMPATIBLE	
Medio perceptual	Calidad, percepción visual	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	COMPATIBLE		
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+35	POSITIVO	
	Sistema territorial	Incremento del tráfico														
		Desgaste infraestructuras existentes														NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO														NO SIGNIFICATIVO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
	Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional														NO SIGNIFICATIVO
Caminos, carreteras															NO SIGNIFICATIVO	

Tabla 54. Matriz de identificación de impactos

Matriz de impactos durante la fase de explotación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Simbología		FASE DE EXPLOTACIÓN											CARACTERIZACIÓN			
SIGNIFICATIVO		SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD		VALORACIÓN		
NO SIGNIFICATIVO																
NO DETECTADO																
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO												Alteraciones en cambio climático		+	2
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas														NO SIGNIFICATIVO
		Aumento de gases														NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido														NO SIGNIFICATIVO
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno														NO SIGNIFICATIVO
		Elementos de interés geológico														NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo		-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-33	MODERADO
		Compactación de suelos														NO SIGNIFICATIVO
		Riesgo de erosión														NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación														NO SIGNIFICATIVO
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico														NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas														NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Perdida de vegetación														NO SIGNIFICATIVO
		Afecciones a vegetación protegida														NO DETECTADO
Incendio			-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
Fisiología vegetal															NO SIGNIFICATIVO	
Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos		-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	COMPATIBLE	
	Incremento de la frecuentación.														NO SIGNIFICATIVO	
	Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.		-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	MODERADO	
	Riesgo de colisiones de aves y quirópteros		-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
	Efecto barrera y pérdida de conectividad		-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	MODERADO	
Figuras de	Espacios Naturales														NO	

protección ambiental	Protegidos														DETECTADOS	
	Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	-39	MODERADO		
	Afección al dominio pecuario														NO SIGNIFICATIVO	
PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio Histórico-Artístico	-	1	1	4	1	2	2	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE		
Medio perceptual	Calidad, percepción visual	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE		
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+35	POSITIVO	
	Sistema territorial	Incremento del tráfico														
		Desgaste infraestructuras existentes														NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO														NO DETECTADO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE	
Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional														NO SIGNIFICATIVO	
	Caminos, carreteras														NO SIGNIFICATIVO	

Tabla 55. Matriz de identificación de impactos

Matriz de impactos durante la fase de desmantelamiento.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Simbología		FASE DE DESMANTELAMIENTO												CARACTERIZACIÓN	
SIGNIFICATIVO		SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	VALORACIÓN		
NO SIGNIFICATIVO															
NO DETECTADO															
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO													Alteraciones en cambio climático	-
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	-	1	1	4	1	2	2	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE
		Aumento de gases													
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	-	1	2	4	1	2	2	1	1	1	1	-20	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Elementos de interés													



Medio Biótico		geológico													
	Edafología	Ocupación del suelo	-	4	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-33	MODERADO
		Compactación de suelos	-	1	1	4	2	4	1	1	4	1	1	-23	COMPATIBLE
		Riesgo de erosión	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Contaminación	-	1	1	4	1	2	2	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas													NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Pérdida de vegetación	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	MODERADO
		Afecciones a vegetación protegida													NO DETECTADO
		Incendio	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE
		Fisiología vegetal													NO SIGNIFICATIVO
	Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	-22	COMPATIBLE
		Incremento de la frecuentación.													NO SIGNIFICATIVO
		Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.	-	1	1	2	1	2	1	4	4	4	1	-24	COMPATIBLE
		Riesgo de colisiones de aves y quirópteros													NO SIGNIFICATIVO
		Efecto barrera y pérdida de conectividad	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE
	Figuras de protección ambiental	Espacios Naturales Protegidos													NO DETECTADO
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	-	4	2	4	1	4	1	4	4	1	4	-39	MODERADO
		Afección al dominio pecuario	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	COMPATIBLE
	PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio Histórico-Artístico													NO SIGNIFICATIVO
Medio perceptual	Calidad, percepción visual	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	COMPATIBLE	
Medio Socioeconómico	Sistema económico	Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	2	1	4	1	1	+35	POSITIVO
	Sistema territorial	Incremento del tráfico													NO SIGNIFICATIVO
		Desgaste infraestructuras existentes													NO SIGNIFICATIVO
		PLANEAMIENTO URBANISCO													NO SIGNIFICATIVO
		Usos del suelo	-	1	1	2	1	2	1	4	4	1	1	-21	COMPATIBLE

Sistema demográfico	Alteración de estructura poblacional																	NO SIGNIFICATIVO
	Caminos, carreteras																	

Tabla 56. Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS					
			FASE DE CONSTRUCCION	FASE DE EXPLOTACION	FASE DE DESMANTELAMIENTO
Medio Físico	CAMBIO CLIMATICO	Alteraciones en cambio climático	NO SIGNIFICATIVO	POSITIVO	NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD DEL AIRE	Aumento de partículas	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Aumento de gases	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	CALIDAD ACUSTICA	Generación de ruido	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
	GEO Y GEOMORFOLOGIA	Cambios morfológicos del terreno	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Elementos de interés geológico	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
	Edafología	Ocupación del suelo	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>
		Compactación de suelos	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Riesgo de erosión	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Contaminación	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
	Hidrología superficial	Alteración del régimen hidrológico	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE
		Contaminación por vertido de sustancias tóxicas	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	Vegetación	Perdida de vegetación	<b>MODERADO</b>	NO SIGNIFICATIVO	<b>MODERADO</b>
		Afecciones a vegetación protegida	NO DETECTADO	NO DETECTADO	NO DETECTADO
		Incendio	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
		Fisiología vegetal	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	Medio Biótico	Fauna	Afecciones directas a fauna y pérdida de individuos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Incremento de la frecuentación.			NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Fragmentación de hábitats y pérdida de biodiversidad.			<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	COMPATIBLE
Riesgo de colisiones de aves y quirópteros			NO SIGNIFICATIVO	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO
Efecto barrera y			COMPATIBLE	<b>MODERADO</b>	COMPATIBLE

		perdida de conectividad				
Figuras de protección ambiental		Espacios Naturales Protegidos	NO DETECTADOS	NO DETECTADOS	NO DETECTADOS	
		Afección a ámbitos de especies catalogadas	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	<b>MODERADO</b>	
		Afección al dominio pecuario	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NO SIGNIFICATIVO	
PATRIMONIO CULTURAL		Patrimonio Histórico-Artístico	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Medio perceptual		Calidad, percepción visual	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Medio Socioeconómico						
	Sistema económico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	
	Sistema territorial					NO SIGNIFICATIVO
		NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO DETECTADO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	
Sistema demográfico	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	
	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	

Tabla 57. Matriz de identificación de impactos

## 13 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

### 13.1 DEFINICIÓN Y FUNCIONES DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se puede definir un Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**) como el documento técnico de control ambiental dónde se concretan de la forma más detallada posible los parámetros de seguimiento de la cualidad de los diferentes factores ambientales afectados por un proyecto o actividad, así como los sistemas de medida y control de estos parámetros.

Su finalidad es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, correctoras y protectoras, contenidas en el presente documento de afecciones ambientales.

Además, otras funciones complementarias de este programa serían las siguientes:

- Comprobación de la valoración de los impactos ambientales identificados en el documento de afecciones ambientales.

A causa de la difícil predicción de la magnitud de algunas alteraciones y de las frecuentes modificaciones del proyecto que se dan durante el transcurso de una obra, es importante establecer un sistema de seguimiento que permita evaluar la exactitud de los impactos valorados y diseñar o adecuar las medidas correctoras adecuadas.

Detección de impactos no predichos en el documento de afecciones ambientales, ya sea por omisión del estudio o por modificaciones posteriores del proyecto que generen nuevos impactos. Definición y diseño de las medidas correctoras que haya que adoptar.

Garantizar que la actividad se realiza según el proyecto, por lo que respecta a los aspectos medioambientales, y según las condiciones establecidas en el documento de afecciones ambientales, así como en los condicionados impuestos por la administración.

Una función importante de este PVA es la de proporcionar una valiosa fuente de datos sobre la identificación y evaluación de impactos ambientales y la eficacia de las medidas correctoras implantadas.

### 13.2 OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El principal objetivo del PVA es velar para que el proyecto o actividad sometida a control se lleve a término según los condicionantes ambientales impuestos por la administración.

En concreto, los objetivos básicos son:

- Definición de operaciones de vigilancia ambiental como unidades de control fácilmente identificables.
- Localización espacial y temporal de los diferentes impactos y medidas correctoras por controlar.
- Identificación del conjunto de acciones de control que comporta cada operación de vigilancia, con especificación del sistema de control a emplear, la frecuencia y su momento de aplicación.
- Selección de indicadores fácilmente mensurables y representativos del sistema afectado.
- Diseño de un sistema de recogida de datos y archivo de los diferentes controles efectuados a lo largo del desarrollo del proyecto (fase de obra y explotación), de fácil acceso, que permitan una evaluación continuada de las medidas de corrección ambiental.
- Verificación, a través de los controles efectuados, del éxito de las condiciones ambientales exigidas.

### 13.3 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El Seguimiento y Control Ambiental de la actuación compete tanto a la empresa ejecutora de los trabajos como a la Dirección de Obra.

El Contratista está obligado a llevar a cabo todo cuanto se especifica en la relación de actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental, 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.

### 13.4 METODOLOGIA Y FASES

La metodología a seguir durante la vigilancia ambiental será la siguiente:

- Recogida y análisis de datos, utilizando los procedimientos previamente diseñados.
- Interpretación de los datos. Se estimará la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas. Este aspecto podrá ser abordado mediante el análisis comparativo de los parámetros anteriormente referidos frente a la situación preoperacional, así como a otras áreas afectadas por proyectos de similar naturaleza y envergadura.
- Elaboración de informes periódicos que reflejen todos los procesos del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Retroalimentación, utilizando los resultados que se vayan extrayendo, para efectuar las correcciones necesarias en el mismo, adaptándolo lo máximo posible a la problemática ambiental suscitada.
- El Programa de Vigilancia Ambiental se divide cronológicamente en cuatro fases claramente diferenciadas:
  - ✓ Fase previa al inicio de las obras. En esta fase se realizarán los estudios y controles previos al inicio de las obras.
  - ✓ Fase de construcción. Se extiende a todo el periodo de ejecución de las obras.
  - ✓ Fase de explotación. Abarca desde la finalización de las obras hasta el final de la vida útil de la planta fotovoltaica.
  - ✓ Fase de abandono. Incluye todo el periodo de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

### 13.5 FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta fase de llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación de replanteo de la obra, incluyendo los caminos de nueva ejecución, ubicación de planta fotovoltaica e instalaciones y actividades auxiliares (parque de maquinaria, zonas de acopio, punto limpio, etc.). Se confirmará la no afectación a los elementos del medio previamente identificados y caracterizados en el estudio de impacto ambiental (Figuras de protección ambiental, etc.).
- Reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables.
- La metodología, resultado y conclusiones de estos estudios se incluirán en un primer informe de vigilancia ambiental previo al inicio de la obra.

### 13.6 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de ejecución, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. Además, se vigilará la posible aparición de impactos no previstos, así como para los que no se han propuesto medidas preventivas o correctoras.

Se definen a continuación los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

### 13.7 CONFORT SONORO.

Control de los niveles acústicos en las poblaciones

OBJETIVO: Se vigilarán y controlarán los niveles de ruido en las zonas de mayor sensibilidad.

ACTUACIONES: Para comprobar que en las zonas identificadas con uso agroganadero más cercanas a la obra se goza el suficiente confort sonoro, se deberán realizar distintas campañas de medición de niveles sonoros durante el desarrollo de las obras. Estas mediciones se deberán realizar con un sonómetro que cumpla con todas las normas nacionales e internacionales en cuanto la medición del ruido en el trabajo, ruido ambiental y de máquinas.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior

a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de 2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Edificaciones en un radio de 500 m.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera se efectuará con el inicio de las obras, repitiéndose si fuera necesario, de forma trimestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Los motores y maquinaria se anclarán en bancadas de gran solidez, por lo que en los lugares de trabajo no se recibirán vibraciones, disponiendo en todos los casos en que sea necesario los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores que garanticen que no se excedan los límites marcados por la legislación.

Instalación de instalaciones auxiliares de obra alejadas una distancia mínima de 1,5 km respecto a suelo urbano y núcleos rurales, permitiendo garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.

Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h), siempre que se encuentren zonas habitadas en las proximidades.

DOCUMENTACIÓN: Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

### **Control de los niveles acústicos de la maquinaria**

OBJETIVO: Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.

ACTUACIONES: Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar



una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Se considera que el ruido producido por la maquinaria de la obra, es un ruido uniforme, por lo que se realizarán, en cada punto de control, 3 mediciones de una duración de 5 minutos, con intervalos mayores de 1 minuto entre ellas. El nivel de evaluación se obtendrá, por tanto, mediante la medida del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) de las medidas en cada punto.

Se considera imprescindible efectuar varias medidas, distribuidas en el espacio y en el tiempo de forma que se garantice que la muestra es suficientemente representativa de la casuística del suceso.

El nivel de evaluación se determinará en base al mayor del LAeq, t de las mediciones efectuadas. A partir del valor obtenido en la medición se determinará el nivel de evaluación LE de acuerdo a la siguiente expresión:

$$LE = LA_{eq, t} - \sum k_i,$$

Donde:

LAeq, t es el nivel continuo equivalente ponderado A durante el tiempo de medición t, una vez aplicado la corrección por ruido de fondo.

ki son las correcciones al nivel de presión sonora debidas a la presencia de tonos puros, componentes impulsivas o por efecto de la reflexión.

En las medidas efectuadas será necesaria detectar si hay existencia de tonos puros y de sonidos con componentes impulsivas y también se realizarán distintas medidas de ruido de fondo con el objetivo de efectuar las diferentes correcciones si fuesen necesarias.

Antes y después de cada medición se deberá proceder a la verificación acústica de la cadena de medición con un calibrador sonoro, garantizando así un margen de desviación no superior a 0.3 db. Los puntos de medición se situarán a 1.6 metros del suelo y a más de 2 metros de las fachadas de cualquier edificio, en zona libre de obstáculos y superficies reflectantes.

Una vez realizadas las medidas y efectuadas las correcciones se comparan con los límites acústicos marcados en la legislación autonómica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma trimestral.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 13.8 CALIDAD DEL AIRE

### Control de polvo y partículas

**OBJETIVO:** Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.

**ACTUACIONES:** Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de obras, analizando, especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.

Se controlará visualmente la ejecución de los riegos sobre la zona de obras y caminos del entorno por los que se produzca tránsito de maquinaria. Se exigirá un certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbanos se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte la red de drenaje en su obtención.

Se realizarán inspecciones visuales de los camiones de carga que transporten materiales procedentes de la excavación o utilizados para los movimientos de tierras, garantizando el uso de las lonas en las cajas de los camiones, poniendo especial atención en los que vayan a circular fuera del ámbito del proyecto.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Toda la zona de obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de zonas cartografiadas como hábitat de interés comunitario. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se

considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en periodos de sequía prolongada.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Riegos o intensificación de los mismos en las zonas de las plataformas de montaje, viales interiores, accesos, etc. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, los certificados de procedencia del agua se adjuntarán a estos informes.

### **Control de gases y humos**

**OBJETIVO:** Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, Hidrocarburos y partículas, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones. La maquinaria deberá permanecer en perfecto estado de mantenimiento y garantizarse que han satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.

**ACTUACIONES:** Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos.

Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.

Se controlará visualmente la existencia de señalizaciones de limitación de velocidad de 30 km/h y el cumplimiento por parte vehículos y maquinaria de obra

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos.

Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad. Serán semanales en los periodos que se considere necesario.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV, Planes de Mantenimiento o umbrales admisibles).

Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **13.9 SUELOS, GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

#### **Control de la retirada, acopio y mantenimiento de la tierra vegetal**

**OBJETIVOS:** Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra.

**ACTUACIONES.** Se comprobará que la retirada de la tierra vegetal se realice en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.

Las zonas de acopio deberán ser zonas relativamente llanas (pendiente inferior al 3%), protegidos del viento y de la erosión hídrica.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** La correcta retirada de la capa de tierra vegetal se verificará en las superficies previstas, en general, en aquellas que vayan a ser ocupadas por las instalaciones de la planta fotovoltaica (plataformas de montaje, zanjas, etc.).

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se verificará el espesor retirado, que deberá ser, como mínimo, el correspondiente a los primeros 30 centímetros de suelo. Será inaceptable su retirada a vertedero y sustitución por tierras vegetales de préstamos o compradas. Se verificará la inexistencia de sobrantes de la excavación en la tierra vegetal.

Se verificará que los montones acopiados de tierra vegetal se realicen en cordones con una altura máxima de 1,5 metros y en taludes de 45°.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Se comprobará que se realice antes del inicio de las explanaciones y que se ejecute una vez finalizado el desbroce, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los trabajos de retirada se controlarán diariamente durante el periodo de retirada de tierra vegetal. Los acopios se inspeccionarán de forma mensual.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Previamente al inicio de la retirada de tierra vegetal, se jalonarán las superficies de actuación al objeto de impedir afecciones a las áreas limítrofes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.).

**DOCUMENTACIÓN:** Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.

### **Control del extendido de tierra vegetal**

**OBJETIVOS:** Verificar la correcta ejecución del extendido de la tierra vegetal.

**ACTUACIONES:** Se verificará su ejecución con los espesores previstos en el Plan de Restauración. Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Zonas donde esté prevista esta actuación, según el Plan de Restauración.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se verificará el espesor de tierra aportado. Cuando se realicen análisis de tierra vegetal se tomarán muestras, en las que se determinará como mínimo la granulometría, pH y contenido en materia orgánica. Si se emplean tierras procedentes de la mezcla de suelos con compost, se analizará asimismo la presencia de residuos sólidos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones se realizarán una vez finalizado el extendido, estableciendo sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios. En caso de realizarse análisis, éstos serán previos a la utilización de la tierra en obra.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectase que el espesor aportado es incorrecto, se deberá proceder a repasar las zonas inadecuadas. En el caso de los análisis, si se detectasen anomalías en la composición de la tierra vegetal, se propondrán enmiendas o

mejoras si es posible, o su retirada de la obra en caso contrario, debiéndose llevar a vertedero autorizado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las mediciones del espesor de tierra vegetal se recogerán en los informes ordinarios.

### **Control de la alteración y compactación de suelos**

OBJETIVOS: Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas y geomorfológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación, en su caso, de las medidas correctoras realizadas.

ACTUACIONES: Antes del inicio de las obras se realizará una valoración de la fragilidad de los recursos edafológicos y geomorfológicos del área, señalándose donde no podrá realizarse ningún tipo de actividad auxiliar.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La totalidad de la superficie afectada por las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas. En su caso, se comprobará: tipo de labor, profundidad y acabado de las superficies descompactadas.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose semanalmente. Las labores practicadas al suelo, en su caso, se verificarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: El jalonamiento del perímetro de la zona de actuación delimitará la superficie afectada, siendo inadmisibles la circulación, acopio o afección a superficies que no se corresponden con las zonas jalonadas.

En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se procederá a practicar una labor adecuada al suelo, si ésta fuese factible.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

### **Vigilancia de la erosión de suelos y taludes**

OBJETIVOS: Realizar un seguimiento de los procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Toda la zona de obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección mensual, preferentemente tras precipitaciones fuertes. La ejecución de las medidas correctoras se controlará mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias, desarrollándolas a nivel de proyecto de construcción.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 13.10 CALIDAD DE AGUAS

### Redes de drenaje y calidad de aguas

OBJETIVO: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje.

ACTUACIONES: Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no

gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de zonas de drenaje natural.

Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a casas de campo o infraestructuras cercanas, así como puntos de agua utilizados por la fauna.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en todas las zonas de obra.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección.

Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.

**DOCUMENTACIÓN:** Se informará con carácter urgente al responsable ambiental de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

## **13.11 VEGETACIÓN E INCENDIOS**

### **Vigilancia de la protección de la vegetación natural**

**OBJETIVOS:** Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria.

**ACTUACIONES:** De forma previa al inicio de las actuaciones se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista en proyecto que sean afectadas por la ejecución de las obras, así como el estado del jalonamiento.



LUGAR DE INSPECCIÓN: Proximidades de las obras. En particular, se prestará especial atención a no afectar al matorral natural próximo a las zonas de actuación.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el estado de las plantas, detectando los eventuales daños sobre las mismas. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras en las zonas en las que se desarrolla la vegetación natural. Se analizará el correcto estado del jalonamiento.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen deficiencias en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

Prevención de incendios

OBJETIVOS: Garantizar que no se produzcan incendios derivados de la ejecución de las obras.

ACTUACIONES: De forma previa al inicio de las actuaciones deberá redactarse un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la obra. Durante la ejecución de las obras se verificará el cumplimiento de dicho Plan.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Entorno de las obras con mayor riesgo de incendio., en particular en las proximidades a rastrojos o matorral natural.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará el cumplimiento de las medidas detalladas en el Plan de Autoprotección, especialmente en las zonas y actuaciones de mayor riesgo y en la época de mayor peligro.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: La primera inspección será previa al inicio de las obras con el objetivo de verificar la existencia del Plan. Las restantes inspecciones se realizarán de forma mensual, aumentando la frecuencia a semanal desde el 1 de junio al 30 de septiembre.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se prestará atención a todas las medidas incluidas en el Plan y a las indicadas por el órgano competente en la materia. Si se registrara un incendio, se elaborará y ejecutará un Proyecto de restauración. Se realizarán simulacros de incendio a lo largo de la obra.

DOCUMENTACIÓN: Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese algún incendio, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como Anejo el proyecto de restauración necesario.

### 13.12 FAUNA

#### Control de la afección a la fauna: fauna terrestre y avifauna

OBJETIVOS: Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras relacionadas con la fauna. Especialmente en el entorno de las zonas que hayan sido catalogadas en el seguimiento de avifauna y quirópteros que se está realizando en fase preoperacional, como de especial sensibilidad debido a la presencia de especies de fauna catalogadas, de especial interés de conservación, relevancia y/o singularidad.

ACTUACIONES: Se realizará un muestreo periódico en el interior de la planta fotovoltaica y línea de evacuación para localizar los posibles nidos y territorios de avifauna.

LUGAR DE INSPECCIÓN: La zona de ubicación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: semanal durante la época reproductora (marzo a julio) y quincenal durante el resto de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, incluido la paralización de las obras en el entorno de zonas donde se hayan encontrado nidos o se definan como sensibles para la fauna catalogada.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

#### Prevención de atropellos

OBJETIVOS: Evitar los atropellos de fauna durante las obras de la planta fotovoltaica mediante la adopción de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

ACTUACIONES: Se realizará una comprobación de la aplicación efectiva de las medidas preventivas y correctoras encaminadas a evitar el atropello de animales en los caminos de acceso.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Caminos existentes en la zona de ubicación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se establecerá un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación según su inclusión en los diferentes catálogos de protección.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, como la limitación de la velocidad a 30 km/h y la evitación de trabajos nocturnos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

### **13.13 DOMINIO PÚBLICO PECUARIO**

OBJETIVOS: Cumplimiento del condicionado incluido en la Resolución para la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario.

ACTUACIONES: Aplicación de las medidas oportunas para asegurar el cumplimiento del citado condicionado.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Terrenos catalogados como Dominio Público Pecuario y afectados por la ejecución de las obras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Los que establezca el órgano competente en la Resolución por la que se autoriza la ocupación temporal del Dominio Público Pecuario.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal durante el periodo de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se comprobará la no afección a la superficie no incluida en la solicitud de ocupación.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

### **13.14 PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA**

#### **Adecuación paisajística de las instalaciones**

**OBJETIVOS:** Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.

**ACTUACIONES:** Ubicar en zonas de reducido impacto visual las instalaciones temporales para la construcción de la planta fotovoltaica. Estas serán de colores, materiales y texturas integrables con el entorno.

Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control de la subestación, a la tipología constructiva, colores y acabados de la arquitectura tradicional existente en el entorno, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Instalaciones auxiliares, caminos y edificio de control de la subestación.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con el entorno y las edificaciones tradicionales existentes en la zona.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Mensual durante el periodo de construcción.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se comprobará el diseño de las instalaciones auxiliares a implantar y del edificio de control con anterioridad a la ejecución material del mismo.

**DOCUMENTACIÓN:** El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

### **Desmantelamiento de las instalaciones temporales y limpieza de la zona de obra**

**OBJETIVOS:** Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.

**ACTUACIONES:** Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Todas las zonas afectadas por las obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Una inspección al finalizar las obras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento se reflejará en los informes ordinarios.

### CONTROL DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL

El objetivo del seguimiento y control de las labores de restauración es conocer la eficacia de los materiales y de las técnicas empleadas como medidas correctoras de los impactos. Dicho seguimiento consistirá en un programa de inspecciones visuales periódicas, con el fin de:

- Controlar que los materiales necesarios para llevar a cabo las labores de restauración cumplen los requisitos de calidad requeridos, definidos en el plan de restauración.
- Verificar que las operaciones de modelado, preparación del terreno e implantación de la vegetación se realizan según lo indicado en el proyecto de restauración.
- Conocer la evolución de las siembras realizadas en las zonas restauradas y detectar cualquier problema de desarrollo que presenten.
- Recoger de forma periódica (cada vez que se efectúa algún tipo de laboreo y/o implantación) muestras de suelos para su análisis físico-químico. De esta manera es posible detectar carencias en elementos esenciales para el desarrollo adecuado de las especies instauradas.

En caso de que se observen resultados diferentes a los esperados o de carácter adverso, el Programa de Vigilancia también debe prever los cambios oportunos necesarios para que se puedan alcanzar los objetivos marcados en la restauración.

Los aspectos de la vegetación que deben ser anotados de forma sistemática en cada una de las visitas que se efectúen son:

- Tiempo que tardan en aparecer las primeras plántulas.
- Tasa de germinación de la hidrosiembra.
- Grado de cubierta total y parcial, por especies sembradas.
- Composición específica.
- Índice de presencia de especies sembradas.

- Presencia de enfermedades.
- Distribución de las especies.
- Presencia de otras especies no sembradas.
- Presencia de síntomas de erosión: regueros, cárcavas, erosión laminar.
- Existencia de calvas.
- Crecimiento lento o decaimiento de la vegetación.

Las inspecciones serán más frecuentes en las primeras fases de la restauración, ya que los resultados obtenidos son fundamentales para conocer la eficacia o no de los materiales y de las técnicas empleadas.

A continuación, se definen los aspectos de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación del plan de restauración:

**OBJETIVOS:** Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.

**ACTUACIONES:** Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de restauración vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras.

Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, hidrosiembras (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.

Se deben desarrollar las siguientes actuaciones:

- Inspección de materiales: comprobar que semillas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para las semillas se podrán realizar análisis de pureza y germinación.
- Supervisión de la ejecución: control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en siembras.
- Seguimiento de los resultados: análisis de la nascencia y grado de cobertura en la siembra.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Áreas donde estén previstas estas actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal.

- Materiales: Todo material vegetal empleado deberá acompañarse de un certificado patrón de origen, según indicaciones del Plan de restauración.
- Ejecución: La mezcla de hidrosiembra deberá estar formada por los materiales y con las dotaciones señaladas en proyecto. Las siembras cubrirán todas las superficies a tratar de forma homogénea.
- En cuanto a la hidrosiembra, se verificará la germinación a los 30 y 90 días de la ejecución, en parcelas testigo de 100 m<sup>2</sup>, donde se procederá a determinar el grado de cobertura y las especies germinadas. La cobertura admisible debe superar el 60%.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal durante toda la ejecución del Plan de restauración. Los certificados de los materiales deberán entregarse antes de iniciar las siembras. La evolución se inspeccionará quincenalmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.

DOCUMENTACIÓN: El control y seguimiento del Plan de restauración se reflejará en los informes ordinarios.

### 13.15 GESTIÓN DE RESIDUOS

#### RECOGIDA, ACOPIO Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

OBJETIVOS: Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.

ACTUACIONES: Se controlará que se dispone de un sistema de punto limpio que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos generados, tanto líquidos como sólidos, como consecuencia de la ejecución de las obras. Se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos y para la recogida selectiva de residuos no peligrosos de naturaleza no pétreo (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.). El punto limpio a

instalar en las zonas de instalaciones auxiliares contará con una señalización propia inequívoca.

Para los residuos peligrosos, la colocación del contenedor se debe realizar sobre terreno con unas mínimas características mecánicas, de impermeabilidad y techado.

Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la planta fotovoltaica. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Toda la zona de obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## **GESTIÓN DE RESIDUOS**

**OBJETIVOS:** Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en la planta fotovoltaica, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto, sin que se realicen afecciones adicionales.

**ACTUACIONES:** La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede.



La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón.

Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Punto limpio de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de la zona habilitada para tal fin.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### **GESTIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN.**

OBJETIVOS: Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.

ACTUACIONES: Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones impermeabilizadas, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez llenas se procederá al picado del hormigón y su gestión como residuo.

Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: No se admitirán manchas de hormigón

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos, plataformas y demás, se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **13.16 POBLACIÓN**

#### **Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial**

OBJETIVOS: Verificar que, durante la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantienen la continuidad de los caminos y carreteras del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

ACTUACIONES: Se verificará la continuidad de los caminos y carreteras, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Los caminos del entorno afectados por la obra y el entronque con las carreteras.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### **REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**

OBJETIVOS: Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

ACTUACIONES: Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo así como la continuidad de las servidumbres afectadas.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Zonas donde se intercepten los servicios.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **13.17 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO**

OBJETIVOS: Protección del Patrimonio paleontológico e histórico-arqueológico.

ACTUACIONES: Corresponde al promotor la contratación de un técnico cualificado y con experiencia solvente y demostrable en este tipo de trabajos que emprenda el seguimiento paleontológico y arqueológico de las obras en los puntos que determine el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Entorno de los yacimientos localizados y de los elementos patrimoniales.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: El control se establecerá atendiendo al número de prospecciones realizadas y al estado del jalonamiento preceptivo. El umbral se corresponderá con lo exigido en las prescripciones emitidas desde el Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal, incrementando la frecuencia según las necesidades de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si se detectara la presencia de nuevos restos o elementos históricos o patrimoniales de interés se pondrá en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural, para la correcta documentación y tratamiento, tanto del nivel fosilífero como del material recuperado, tal y como establece la legislación sectorial.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### 13.18 OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

Control de la superficie de ocupación y jalonamiento del perímetro de obra

OBJETIVOS: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.

ACTUACIONES: Se verificará el buen estado de la delimitación de todo el ámbito de la actuación, con especial atención a aquellas zonas próximas a elementos naturales y patrimoniales de interés detectados en el Estudio de Impacto Ambiental.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce afección alguna fuera de la delimitación de la obra.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Cualquier tramo de delimitación deteriorado deberá ser reparado o repuesto lo antes posible.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: verificación semanal durante la fase de construcción.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Reparación o reposición de la señalización.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estos controles se reflejarán en los informes ordinarios.

#### 13.18.1 FASE DE EXPLOTACIÓN

##### **Alcance y periodicidad**

Esta fase se extiende durante los tres años siguiente a la finalización de las obras. Se vigilará principalmente la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

Se llevará también a cabo un plan de seguimiento específico para el control de la incidencia de la planta fotovoltaica en la avifauna y murciélagos y para el control de los niveles de ruido tal como se indica a continuación.

##### **Aspectos e indicadores de seguimiento**

### 13.18.1.1 CONTROL DE LA EROSIÓN

OBJETIVOS: Control de las medidas correctoras adoptadas frente a procesos erosivos.

ACTUACIONES: Inspecciones visuales en toda la planta fotovoltaica, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):

- Clase 1. erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente
- Clase 2. erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad
- Clase 3. erosión inicial en regueros, numerosos regueros de 15 a 30 cm de profundidad
- Clase 4. erosión marcada en regueros, numerosos regueros profundos de 30 a 60 cm
- Clase 5. erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todos los terrenos que se han visto incluidos en la construcción de la planta fotovoltaica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala "DEBELLE, 1971". Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.

PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES: Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las correcciones necesarias.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### 13.18.1.2 CONTROL DE LA RED HÍDRICA

OBJETIVOS: Garantizar la continuidad de la red hídrica.

ACTUACIONES: Se comprobará el correcto funcionamiento de las estructuras de evacuación de escorrentías, tanto transversales como longitudinales.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Puntos con estructuras de evacuación de escorrentías.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se considerará inadmisibles la presencia de zonas encharcadas por falta de continuidad en la red hídrica, así como la aparición de procesos erosivos derivados de la instalación de estructuras de evacuación de escorrentías.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Al menos una inspección semestral, preferentemente tras precipitaciones fuertes.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** En el caso de detectarse encharcamientos se corregirán las causas por las que se generan.

En las zonas en las que se detecten procesos erosivos se tomarán medidas para minimizarlos, como la modificación de las estructuras de evacuación de escorrentías, protección mediante la instalación de una solera de hormigón revestida con materiales pétreos.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **13.18.1.3 SEGUIMIENTO DE LA AVIFAUNA**

**OBJETIVO:** Conocer el uso del espacio de la avifauna presente tras la instalación de la planta fotovoltaica.

**ACTUACIONES:** se desarrollará la misma metodología que fue aplicada para el desarrollo del presente EsIA. Esto es, un "censo mixto", el cual incluirá dos metodologías: itinerarios y puntos de censo. En ambos casos se registrarán las especies que se hayan localizado de forma visual, así como aquellas que se identifiquen por su canto. Este último método de detección será especialmente relevante en el análisis de especies nocturnas o crepusculares, puesto que su identificación por métodos visuales es sumamente difícil.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:**

**Itinerarios:** El método de los itinerarios se basa en el recuento de los individuos observados a lo largo de una ruta marcada, registrando cada observación que se realice a ambos lados del camino recorrido. Dicho recorrido se efectuará a pie, a ritmo lento y constante.

**Oteaderos:** Este método se desarrolla desde localizaciones de observación concretas, desde las que el muestreador registra las especies vistas u oídas

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** La periodicidad deberá ser semanal en periodos reproductivos y quincenal el resto del año.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: En función de los datos obtenidos, se tomarán las medidas específicas dependiendo de las especies que se ven afectadas.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

### 13.18.1.4 SEGUIMIENTO DE LA MORTALIDAD DE AVES Y QUIRÓPTEROS

Se considerará víctima de accidente toda ave/murciélago encontrado en las proximidades de las estructuras que conforman la planta fotovoltaica durante la realización de los muestreos, si presentaran signos inequívocos de haber muerto o resultado heridos como consecuencia del impacto contra alguna de ellas (choque contra las placas o choque contra el vallado perimetral).

OBJETIVO: Conocer la mortalidad de la planta fotovoltaica

ACTUACIONES:

Los datos que se registraran en la ficha de campo son los siguientes

Concepto	Variables
1. Localización de los restos	Fecha y Hora del hallazgo. Coordenadas UTM (ETRS 89). Descripción del entorno.
2. Identificación y descripción de los restos	Especie. Sexo. Edad. Tiempo estimado desde la muerte. Descripción de los restos.
3. Descripción de las actuaciones realizadas tras el hallazgo.	
4. Comentarios y observaciones finales.	Referido a las causas supuestas del siniestro.
5. Fotografías.	

Tabla 58. Ficha de campo

Aparte de estos datos de control de colisiones, en cada jornada de campo se ha realizado una ficha con los indicios de presencia de predadores. En esta ficha se anotaban los siguientes datos:

### 13.18.1.5 RESTAURACIÓN VEGETAL E INCENDIOS

#### Evolución de los terrenos restaurados

**OBJETIVOS:** Verificar la obtención de los objetivos establecidos en el Plan de restauración.

**ACTUACIONES:** Se realizará un control de la evolución de los terrenos restaurados, en aspectos tales como: aparición de fenómenos erosivos, evolución de la tierra vegetal aportada, funcionamiento de la red de drenaje, desarrollo de la cubierta vegetal, etc.

En cuanto al seguimiento de los procesos erosivos se seguirá idéntica metodología a la empleada en fase de construcción.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Todos los terrenos restaurados.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Cuando el desarrollo de la vegetación se corresponda con los resultados previstos, se efectuará un único análisis edáfico, el cual deberá coincidir con la época de mayor necesidad nutritiva para las plantas. En caso contrario, será necesario realizar estudios más detallados para detectar la causa de los problemas y poder poner en práctica las medidas oportunas para paliarlos.

Se realizará un control sobre los trabajos de mantenimiento del plan de restauración como los riegos, el estado fitosanitario, la escarda y bina.

En el apartado "Adecuación paisajística. Restauración vegetal" se establece la metodología e indicadores de seguimiento para el control de la restauración de la vegetación en las zonas afectadas por la implantación de la planta fotovoltaica.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Se realizarán inspecciones de forma semestral.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se planteará la ejecución de medidas correctoras en todas las zonas en las que no se cumplan los objetivos marcados en el Plan de Restauración.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

## **Incendios**

**OBJETIVOS:** Garantizar el cumplimiento del Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación.

**ACTUACIONES:** Antes de la puesta en funcionamiento de la planta fotovoltaica, se redactará un Plan de Autoprotección contra Incendios específico para la fase de explotación. Este deberá incluir las medidas que se adoptarán para prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, el medio ambiente y los bienes, y dar una respuesta a las posibles situaciones de



emergencia que pudieran presentarse en la planta fotovoltaica, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.

Este Plan de Autoprotección abordará la identificación y evaluación de los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Los establecidos la normativa sectorial aplicable en materia de garantía y seguridad para el tipo de actividad a realizar.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Durante la explotación se realizarán controles de verificación del cumplimiento de dicho Plan con una periodicidad semestral.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de los controles se recogerán en los informes ordinarios.

### **13.18.1.6 GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **Control de la gestión de residuos**

**OBJETIVOS:** Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, durante las labores de mantenimiento de la planta fotovoltaica.

**ACTUACIONES:** Se comprobará la correcta gestión selectiva de los residuos generados durante las labores de mantenimiento de la planta fotovoltaica, comprobando la segregación de los mismos, su 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. Este punto limpio estará dotado de solera de hormigón impermeable, contenedores adecuados para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos generados en el parque, y arqueta para la recogida y separación por decantación de eventuales vertidos de aceite. El punto limpio estará, así mismo, protegido de la lluvia por una cubierta.

Los residuos peligrosos no se almacenarán por un periodo superior a 6 meses. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado (con indicación del destino final), documentos de control y seguimiento y documentos de entregas, para su inclusión en el informe anual.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Los lugares en donde se realicen labores de mantenimiento.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No será admisible la presencia de residuos fuera de las zonas habilitadas para los mismos.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Mensual.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN: Si observan residuos fuera de los lugares habilitados para su recogida o se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

DOCUMENTACIÓN: Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## **13.19 FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO**

### **13.19.1 ALCANCE Y PERIODICIDAD**

El seguimiento se iniciaría previo a la finalización de la vida útil de la planta fotovoltaica y durante los trabajos que supongan el desmantelamiento, restauración de las vías creadas para uso exclusivo de la planta, restitución de terrenos y servicios afectados y revegetación de las zonas alteradas por el desmantelamiento.

### **13.19.2 ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO**

#### **13.19.2.1 PAISAJE Y RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIAGRÁFICA**

OBJETIVOS: Garantizar la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas para la explotación de la planta fotovoltaica y que dejan de ser funcionales tras el final de la vida útil del mismo, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.

ACTUACIONES: Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la existencia de infraestructuras de la planta fotovoltaica.

Las labores a realizar serán similares a las establecidas para la restauración de las superficies que no son utilizadas tras la construcción de la planta fotovoltaica.

LUGAR DE INSPECCIÓN: Todas las zonas en donde se lleven a cabo actuaciones de restauración vegetal y fisiográfica.

PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES: Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de restauración vegetal y fisiográfica.

PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN: Semanal mientras duren los trabajos de restauración.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados obtenidos se reflejarán en los informes ordinarios.

### **13.19.2.2 VEGETACIÓN E INCENDIOS**

#### **Vigilancia de la protección de la vegetación natural y de la fauna**

**OBJETIVOS:** Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria en las labores de desmantelamiento que suponga una reducción de los hábitats utilizados por la fauna.

**ACTUACIONES:** De forma análoga a lo descrito para la fase de construcción de la planta fotovoltaica, previamente al inicio de las actuaciones de desmantelamiento se jalonará la zona de obras. Durante la ejecución de las obras se verificará la integridad de las zonas con vegetación natural que no está prevista que sean afectadas por la ejecución de las obras de desmantelamiento, así como el estado del jalonamiento.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Proximidades de las obras.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se controlará el estado de las zonas forestales, detectando los eventuales daños sobre las plantas. Se analizará el correcto estado del jalonamiento.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Si se detectasen daños no previstos a comunidades vegetales, se elaborará un Proyecto de restauración que suponga la reversión al estado previo de los terrenos afectados. Si se detectasen daños en el jalonamiento, se procederá a su reparación.

**DOCUMENTACIÓN:** Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

### **13.19.2.3 GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **Recogida, acopio y tratamiento de residuos**

**OBJETIVOS:** Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada en las labores de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y de la restauración vegetal y fisiográfica del mismo.

**ACTUACIONES:** Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción de la planta fotovoltaica.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario.

Será inadmisibles el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Semanal a lo largo de todo el periodo de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### **Gestión de residuos**

**OBJETIVOS:** Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

**ACTUACIONES:** Las actuaciones a llevar a cabo serán similares a las establecidas para este fin en el periodo de construcción de la planta fotovoltaica.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Punto limpio de la obra.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos. Estas reparaciones se realizarán en taller autorizado.

No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** Antes del inicio de los trabajos de desmantelamiento y restauración de los terrenos afectados por la construcción la planta fotovoltaica, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

#### **13.19.2.4 POBLACIÓN**

##### **Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial**

**OBJETIVOS:** Verificar que durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica, se mantienen la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras del entorno de la actuación, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

**ACTUACIONES:** Verificar la continuidad de los caminos, vías pecuarias y carreteras, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Los caminos, vías pecuarias y carreteras afectados por las obras de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, vía pecuarias o carretera, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones se realizarán mensualmente.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino vía pecuarias o carretera, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrán inmediatamente algún acceso alternativo.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## Reposición de servicios afectados

**OBJETIVOS:** Verificar que los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones, que puedan afectar a poblaciones vecinas.

**ACTUACIONES:** Se verificará el acceso permanente a fincas, parcelas de cultivo así como la continuidad de las servidumbres afectadas.

**LUGAR DE INSPECCIÓN:** Zonas donde se intercepten los servicios.

**PARÁMETROS DE CONTROL Y UMBRALES:** Se considerará inaceptable una interrupción prolongada o el corte de algún servicio.

**PERIODICIDAD DE LA INSPECCIÓN:** Las inspecciones se realizarán mensualmente mediante recorridos del área afectada.

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN:** En caso de detectarse la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá inmediatamente.

**DOCUMENTACIÓN:** Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 13.20 TIPOS DE INFORMES Y PERIODICIDAD

### 13.20.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes a elaborar en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA). Todos los informes emitidos por el equipo del PVA deberán estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en las diferentes fases, se propone la realización regular de los siguientes informes en las distintas fases de la vida de las instalaciones.

### 13.20.2 FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

Informe técnico inicial de vigilancia ambiental de obra, previo al inicio de las obras, en el que se describan y valoren las condiciones generales de la obra en relación con las medidas generales de protección e integración ambiental. Se actualizará en lo posible las variables de los aspectos ambientales indicados de cara a su intercomparación con futuras fases del periodo de vigilancia ambiental.

Incluirá al menos:

- Gestiones y trámites necesarios para el inicio de la obra.
- Estudios previos realizados con anterioridad a la ejecución de las obras (, prospección de avifauna, reportaje fotográfico, etc.).
- Metodología de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental definido en el Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo las consideraciones de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Organización, medios y responsabilidades necesarios para la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

### 13.20.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Informes ordinarios. Se realizarán con periodicidad mensual, para reflejar el desarrollo de las distintas labores de vigilancia y seguimiento ambiental, durante la ejecución de las obras.

En estos informes se describirá el avance de la obra y se detallarán los controles realizados y los resultados obtenidos referidos al seguimiento de las medidas de preventivas y correctoras y de la ejecución del PVA, así como las gestiones y trámites realizados.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe Final Previo a la recepción de las obras. En el que se hará una recopilación y análisis del desarrollo de la obra respecto a los impactos ambientales, implantación de medidas y PVA, así como de las incidencias más significativas de la misma. Se incluirán las gestiones y tramitaciones realizadas. Deberá incluir la definición de las actuaciones de vigilancia ambiental a ejecutar en la fase de explotación.

Incluirá también un reportaje fotográfico que recoja los aspectos más destacables de la actuación.

### 13.20.4 FASE DE EXPLOTACIÓN

Esta fase comienza una vez se ha iniciado el funcionamiento de la planta y durante los tres años siguientes:

- Informes ordinarios

Anualmente se presentará un informe ambiental con los siguientes contenidos:

Seguimiento de los niveles de emisión sonora.

Seguimiento de la avifauna y quirópteros.

Seguimiento de las medidas relacionadas con el paisaje y la restauración vegetal y fisiográfica.

Reportaje fotográfico.

- Informes extraordinarios. Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán remitidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.
- Informes específicos. Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente, derivados de la DIA, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.
- Informe final. Con anterioridad al desmantelamiento se realizará informe final en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la vida útil de la planta fotovoltaica. Se incluirán todas las acciones necesarias para desmantelar el parque, junto con un cronograma estimado de dichas actuaciones.

### 13.20.5 FASE DE DESMANTELAMIENTO O ABANDONO

En un plazo máximo de seis meses desde la finalización de las operaciones de desmantelamiento y abandono de la instalación, se presentará un informe que contendrá las acciones de carácter ambiental llevadas a cabo, especialmente en lo relativo a los residuos procedentes del desmantelamiento y a la restauración de las superficies afectadas. Se acompañará de reportaje fotográfico que reflejará el estado final del área.



### 13.21 PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se indica el presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental para la planta fotovoltaica. Todos los trabajos serán realizados por un técnico cualificado que disponga de la titulación en materia ambiental necesaria para aplicar el Plan de Vigilancia Ambiental.

Unidad	Concepto	Coste unitario €	Medición (días)	Importe €
Días	Desarrollo del PVA en la fase previa al inicio de las obras (1)	240€	10	2.400,00 €
Días	Desarrollo del PVA durante de la fase de construcción (12 meses) (2)	240	52	12.480,00
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de explotación (años) (3)	240	52	312.000
Días	Desarrollo del PVA durante la fase de desmantelamiento (8 meses) (4)	240	39	9.360,00
			<b>Total</b>	<b>336.240</b>

Tabla 58. Resumen de costes del Plan de Vigilancia ambiental

(1) Se considera que serán necesarios 10 días completos de trabajo del técnico cualificado para la realización de los trabajos relacionados con el PVA en la fase previa al inicio de los trabajos.

(2) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante el año de construcción).

(3) Será necesaria la presencia semanal del técnico durante los doce meses que duren las obras, por lo que se estiman que serán necesarias 52 visitas (1 visita semanal durante la toda la vida útil de la planta fotovoltaica).

(4) Durante la fase de desmantelamiento de la planta fotovoltaica, se estima que el técnico visitará los trabajos semanalmente, lo que supone 39 visitas (1 visita semanal durante los ocho meses de desmantelamiento).

## 14 DOCUMENTO SÍNTESIS

### 14.1 INTRODUCCIÓN

#### 14.1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto de la planta fotovoltaica "PEÑAFLOR", en el término municipal de Alfajarín (Provincia de Zaragoza), queda incluido en los supuestos que se identifican del Anexo I "Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo II", grupo 3 "Industria energética", apartado 3.9, de la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, ya que tiene un total de 136,50 MWp de potencia total:

#### 14.1.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

Titular:	Iberdrola Renovables Aragón S.A.U.
Dirección:	Plza. Antonio Beltrán Martínez-Centro Empresarial El Trovador
Población:	50002 ZARAGOZA
CIF:	A50950492
Contacto:	Miguel Tesón Palacios

#### 14.1.3 MARCO LEGAL

El presente estudio de impacto ambiental se redacta conforme a la normativa ambiental vigente, a nivel comunitario, estatal y autonómico, la cual se ha indicado en dicho estudio. Concretamente, se ha definido la normativa en materia de evaluación de impacto ambiental, ordenación del territorio, patrimonio histórico - cultural, espacios naturales, flora y fauna, aguas, contaminación atmosférica, ruidos y vibraciones y residuos.

## 14.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La planta fotovoltaica se compone básicamente de un generador solar de corriente continua, inversores que convierten esta corriente en alterna, transformadores elevadores de tensión, así como todo el cableado, protecciones, cuadros eléctricos, etc., que interconectarán todos los equipos.

La planta además contará con otros sistemas auxiliares que garantizarán la operatividad de la misma: suministro eléctrico propio, sistemas de vigilancia y seguridad y sistemas de monitorización.

De este modo, podemos distinguir en la planta tres partes funcionales diferenciadas:

- El sistema productor fotovoltaico o generador solar,
- Los sistemas de acondicionamiento de la energía eléctrica, compuesto por inversores CC/CA y transformadores BT/MT,
- Los sistemas auxiliares.

A continuación, se describen cada uno ellos:

### Generador fotovoltaico

El generador fotovoltaico está formado por un conjunto de módulos fotovoltaicos conectados en serie y paralelo, El número de módulos conectados en serie viene determinado por el rango de tensiones de trabajo del inversor, 1500 V en este caso, El número de módulos en paralelo se establece en función de la potencia de la planta

En nuestro caso, las características del generador fotovoltaico son:

- Potencia Pico:	136,50 MWp
- Número total de módulos:	395.640
- Número de módulos en serie:	30
- Número total de strings:	13.188

### 14.3 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se han presentado alternativas respecto al emplazamiento de la planta fotovoltaica, valorándose la alternativa O, una alternativa I y la alternativa II. Analizadas las afecciones que cada alternativa planteada generaría sobre el medio, se ha seleccionado aquella cuyos impactos son de menor magnitud. Para ello se han tenido en cuenta factores como la minimización de la afección a fauna y avifauna en particular, evitando las zonas donde han sido avistados ejemplares de avutarda tanto en nuestro estudio como en los estudios históricos dependientes del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por ser una especie en Peligro de Extinción y que cuya supervivencia depende del mantenimiento de su hábitat y áreas de distribución (ver anexo de avifauna y alternativas).

### 14.4 INVENARIO AMBIENTAL.

El ámbito geográfico del proyecto estudiado se localiza en su totalidad en la provincia de Zaragoza, en la comarca de Zaragoza. Afectando al término municipal de Alfajarín. Se encuentra dentro de la Depresión Media del Ebro, en la margen izquierda de su curso fluvial, ocupando en parte el paraje conocido como: Campoliva -El llano.

El espacio geográfico de referencia se localiza en gran medida en la llanura aluvial del valle del Ebro, en su tramo medio y en su margen derecha a su paso por la zona oeste de la provincia de Zaragoza. Afecta a los relieves estructurales situados entre el fondo del valle del Ebro y relieves tabulares de las estribaciones de la ibérica. El área aparece recogida en la cartografía E 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército con numeración. El área de estudio pertenece a la Región de Humedad seca y semiárida, y a la Región Térmica subcálida, correspondiéndole el piso bioclimático mesomediterráneo (Rivas-Martínez y col., 1987).

#### 14.4.1 MEDIO ABIÓTICO

La zona en la que se localiza la planta fotovoltaica presenta unos veranos suaves y unos inviernos frescos. La precipitación media mensual se encuentra muy por debajo de la media peninsular.

##### 14.4.1.1 CLIMATOLOGÍA

El clima imperante en el ámbito del futuro Parque fotovoltaico "Peñaflor", se engloba dentro de la categoría que se define como clima **mediterráneo continental árido**. Dicho clima se caracteriza por las fuertes oscilaciones térmicas, debido a su ubicación en el centro de la Depresión del Valle del Ebro, que confiere una continentalidad extrema a esta zona. Además, a este marcado carácter, hay que añadir el fuerte grado de desecación producido por los vientos que imperan en este territorio, originando un fuerte e importante grado de aridez.

Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en todo el Valle del Ebro, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima.

Los vientos principales existentes en la zona son:

- ❖ **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo, cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en invierno y comienzos de la primavera. El sentido más frecuente es noroeste-sureste. En el centro del valle pueden darse ráfagas de 100 km/h.
- ❖ **Bochorno:** Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al oeste de la misma.

#### 14.4.1.2 GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, el área de influencia del Parque fotovoltaico "Peñaflor" se encuentra dominado por un sustrato yesífero terciario recubierto por un potente depósito de terraza cuaternario. Ambas formaciones aparecen modeladas por vales cubiertas de sedimentos poligénicos de edad holocena

El relieve de la zona de actuación y su entorno queda definido por su encuadre en una rampa que, de forma más o menos escalonada, conecta las zonas llanas del sur de la cuenca cuaternaria del Ebro (presenta altitudes del orden de 400 o 500 metros), con el corredor fluvial de dicho río (que se localiza a altitudes en torno a 400 metros). Dentro de este contexto general de rampa de unión entre los llanos del sur y el corredor del Ebro, se reconocen morfologías aplanadas.

#### 14.4.1.3 EDAFOLOGÍA

La planta fotovoltaica se sitúa sobre el orden Entisols, se trata de los suelos más recientes que tiene un tipo de perficon con horizontes sin desarrollo, destacando en la zona el suborden ORTHENTS que lo forman suelos muy poco profundos, generalmente el perfil está formado por un sólo horizonte superficial sobre la roca madre. Se encuentran en zonas de gran inclinación, por lo que están sometidos a continua erosión. Se han desarrollado a partir de materiales calizos, lo que hace que sea muy abundante la caliza en su perfil y aparezca en

superficie con mucha frecuencia. Suelos pobres, sin posibilidad de cultivo debido a su pendiente y su pequeña profundidad. En algunas zonas el yeso aparece con mucha frecuencia, lo que da a estos suelos un aspecto muy árido. Se encuentran asociados con los INCEPTISOLS que ocupan posiciones más estables y son más profundos. Al nivel de Grupo se clasifican como XERORTHENTS.

En lo que al riesgo de erosión se refiere la zona de estudio presenta tasas de erosión menores de 12 Tm/ha/año. Estas tasas se asocian a formas de relieve suaves y de bajas pendientes.

#### 14.4.1.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El sistema hídrico de la zona se encuentra estructurado en torno al Río Ebro, que actúa como el colector principal y discurre de norte a sur a través a unos 5 kilómetros, al sur del área de estudio. El Parque fotovoltaico se localiza en un área con pequeños barrancos que vierten directamente al colector del río Ebro, en dirección sur al área de estudio. Por la morfología del terreno en el que nos encontramos, las cuencas vertientes hacia la zona del proyecto son inexistentes

### 14.1.2 MEDIO BIÓTICO

#### 14.1.2.1 VEGETACIÓN

Desde el punto de vista biogeográfico, y según la tipología establecida por Rivas-Martínez, el área de estudio pertenece a la Región Mediterránea, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros. Las características principales del piso en el que nos encontramos es la temperatura media anual mayor de 16 grados centígrados. La temperatura media de las máximas del mes más frío es mayor de 13 grados centígrados, temperatura media de la mínima del mes más frío es mayor de 5 grados centígrados. En cuanto a la precipitación, nos encontramos dentro del ombroclima Mesomediterráneo seco, con una oscilación de 350 a 600 mm. En el área en la que se pretende la instalación se corresponde con la serie semiárida de La asociación vegetal *Rhamno lyciodis – Quercetum cocciferae* Br.-Bl. & Bolòs 1954, actúa como vegetación potencial del dominio climático del coscojar mesomediterráneo, que define el paisaje vegetal natural de todo el territorio. Se caracteriza por un dominio arbustivo de la Coscoja (*Quercus coccifera*), acompañada de Espino negro (*Rhamnus lycioides*), Sabina (*Juniperus phoenicea*), Enebro de la miera (*Juniperus oxicedrus*), Pino carrasco (*Pinus halepensis*), Torvisco (*Daphne gnidium*) y Aladierno (*Rhamnus alaternus*), apareciendo, en cotas medias, elementos termófilos que caracterizan la subasociación *daphnetoso gnidii* s. tales como el Lentisco (*Pistacia lentiscus*), la Trompera (*Ephedra fragilis*), el Espárrago triguero (*Asparagus horridus*), la Zarparrilla (*Smilax aspera*), la Rubia peregrina subsp. *longifolia*, o el Acebuche (*Olea europaea* var. *sylvestris*). La degradación de esta comunidad climática da paso

a extensos espartales, distribuidos fundamentalmente en laderas de solana, albardinares (en suelos margosos) lastonares y matorrales caméfitos, sobre suelos superficiales y erosionados.

En las visitas de campo realizadas a la zona de actuación se han diferenciado dos áreas de distribución de los diferentes ambientes ecológicos: zonas agrícolas y matorral mixto y pinares.

El sistema de explotación agrícola predominante en la zona es de "año y vez", en el cual se alternan los cultivos de cereales de invierno con barbechos. El cultivo más abundante es el cereal de secano. En las zonas agrícolas la vegetación natural ha quedado relegada a los márgenes de dichas parcelas agrícolas y bordes de caminos agroforestales

La formación vegetal con mayor afección según el Mapa Forestal de Aragón es la clasificada como "Terreno cultivado", sobre la que se proyectan la mayor parte de la planta fotovoltaica. Según la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, la cuadrícula 1 x1 km más cercana en la que se localiza alguna especie de flora catalogada se sitúa a una distancia de 1,2 km al Este de la planta solar. En dicha cuadrícula, 30TXM91, aparece inventariada la especie *Thymus loscosi*, especie catalogada como "Flora de interés especial" según del Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

No existen árboles singulares ni monumentales que se puedan ver afectados por el proyecto.

Según el Inventario Nacional de Hábitat (Dirección General de la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio de Ambiente, [www.mma.es](http://www.mma.es)), en la zona de implantación del futuro Parque fotovoltaico se localiza un hábitat de interés comunitario recogido en el Anexo I de la *Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo* de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, que se corresponden con el siguiente:

- Vegetación gipsícola mediterránea (*Gypsophiletalia*) (\*) (Código U.E: 1520)

**1520 *Helianthemo thibandii-Gypsophiletum hispanicae*.** Se trata de una formación típica de matorral de bajo porte e índices de cobertura pobres que aparece sobre suelos yesíferos, con presencia de taxones endémicos ibero-levantinos, entre ellos *Helianthemum squamatum*, *Herniaria cinerea* y *Gypsophila hispánica*.

#### 14.1.2.2 FAUNA

La descripción de la fauna presente en el área delimitada para la construcción del parque fotovoltaico se ha realizado siguiendo la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica de la información disponible sobre la zona de estudio. Se han consultado diversas fuentes y bases de datos, en particular el Inventario Español de Especies Terrestres (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Según la información bibliográfica (Inventario Nacional de Biodiversidad, Infraestructura de datos de Biodiversidad y la información proporcionada por el Sección de Hábitats) en las cuadrículas UTM donde se asienta el parque fotovoltaico (UTM30T XM91), se describen 16 especies de mamíferos terrestres. Durante los muestreos realizados se han localizado conejos y 1 zorro. No se detectaron ni liebres, ni jabalís o corzo, pero se tiene constancia de la presencia de los mismos.

En cuanto a los reptiles y anfibios hay inventariados un total de 14 especies de herpetos: 4 anfibios y 10 reptiles. Destacando entre todos ellos por su nivel de vulnerabilidad el galápago europeo, Catalogado como Vulnerable según el catálogo regional.

El catálogo de aves del emplazamiento fotovoltaico "Peñaflor" está constituido por 97 especies, que incluyen 70 paseriformes y 27 no paseriformes. De las 97 especies del Catálogo avifaunístico 18 se encuentran en alguna categoría de amenaza (18.55% del total) según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/95) que incluye:

- UNA especie "El PELIGRO": Avutarda.
- TRES especies "Sensibles a la alteración de su hábitat": Aguilucho pálido, Cernícalo primilla y Milano real.
- SEIS especies "VULNERABLES": Ganga ibérica, Aguilucho cenizo, Ganga ortega, Chova piquirroja, Sisón y Alimoche.
- OCHO especies "DE INTERES ESPECIAL": Cuervo, Alondra, Verdecillo, Verderón, Jilguero, Lugano, Pardillo y Triguero.

En la zona de estudio y según los datos del estudio avifaunístico realizado durante un ciclo anual, no se han localizado la presencia de especies como la Ganga ibérica: Ganga ortega, Sisón y Avutarda durante los transectos realizados específicamente para estas aves ni tampoco se han localizado nidales de las mismas. Hay que señalar que la planta fotovoltaica se ubica dentro del Área Crítica de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), siendo una especie incluida como sensible a la alteración del hábitat en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Sin embargo, hasta la fecha dicha especie no ha sido localizada nidificando en la zona de estudio. Ni la presencia de alondra ricoti. Durante los muestreos realizados en busca de



nidales de fauna se localizó una pareja nidificante de aguilucho lagunero en el entorno de la balsa salada.

Con el fin de sintetizar los principales biotopos presentes en el ámbito geográfico de estudio las formaciones vegetales identificadas se han agrupado de la siguiente forma: zonas agrícolas, complejo de val y pinares identificándose las especies de mamíferos, anfibios y reptiles más abundantes en la zona.

### 14.1.3 FIGURAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

#### 14.1.3.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La zona de implantación del proyecto no está incluida dentro de ningún área propuesta como Lugar de Interés Comunitario (L.I.C.) ni designada como Zona de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.). Las más cercanas y sus distancias a la zona de proyecto son las siguientes: L.I.C. ES2410076, "Sierras de Alcubierre y Sigena": ubicada a 4042 metros de distancia. L.I.C. ES2430083, "Montes de Alfajarín- Saso de Osera": ubicada a 1.944 metros de distancia. ZEPA ES0000295, "Sierra de Alcubierre": Saso de Osera": ubicada a 4.062 metros de distancia. ZEPA ES0000180, "Estepas de Monegrillo y Pina". ubicada a 1.250 metros de distancia.

#### 14.1.3.2 AMBITOS DE PROTECCIÓN DE ESPECIES

El parque fotovoltaico afecta a áreas asociadas a Planes de Recuperación, Conservación del Hábitat, Conservación o de Manejo iniciados en aplicación de lo dispuesto en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. En concreto se sitúa dentro del ámbito de aplicación del DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat afectando a su área crítica.

#### 14.1.3.3 DOMINIO PUBLICO PECUARIO

Según la información aportada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón. No se ve afectada directamente ninguna vía pecuaria, pero como se ha señalado anteriormente, las vías de ganado, cañadas y cabañeras son numerosas en el entorno del proyecto afectado por la ubicación del Parque fotovoltaico. En concreto, la más próxima al emplazamiento es la denominada cabañera de Campoliva (también denominada de Candasnos).

#### 14.1.3.4 DOMINIO PUBLICO FORESTAL

Según datos del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en el parque fotovoltaico no afecta a ningún Monte de Utilidad Pública.

#### 14.1.4 MEDIO PERCEPTUAL

La percepción del paisaje es mayoritariamente visual, por eso para estudiar el impacto sobre una zona natural determinada, hay que definir dos aspectos, la calidad y la fragilidad visual.

Los valores finales del estudio podemos afirmar que el impacto sobre el paisaje de la futura instalación es BAJO, teniendo en cuenta que del área estudiada más del 90% ni siquiera sufre impacto alguno, el 7,89% es bajo y los impactos medio, alto y críticos apenas tienen incidencia. Los valores más altos de impacto se derivan principalmente de las variables distancia y número de seguidores visibles más que del impacto directo sobre espacios sensibles o de mayor relevancia paisajística.

#### 14.1.5 MEDIO PATIMONIAL

Con el fin de conocer de forma precisa el patrimonio arqueológico en la zona de estudio, se solicitó al Servicio de Prevención y Protección e Investigación del Patrimonio Cultural la autorización para la realización de las prospecciones arqueológicas en el ámbito de estudio, con fecha de 24 de mayo de 2020 se realizó visita a la zona.

#### 14.1.6 MEDIO SOCIOECONOMICO

El municipio de Alfajarín pertenece a la Comunidad de Aragón. Forma parte de la Comarca Zaragoza, la central de Aragón. El municipio de Alfajarín se dedica principalmente al cultivo de cereal de secano ya que, aunque se encuentra cerca del curso del río Ebro muchos de sus terrenos son de secano extremo como es el caso de la zona de implantación del futuro parque fotovoltaico. La dedicación del municipio de Alfajarín a la agricultura es del 0,3% de su población.

### 14.2 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En el momento de valorar los impactos se ha tenido en cuenta el momento de realización; es decir, si tiene lugar durante la fase de obras, o durante la fase de explotación o desmantelamiento de la planta fotovoltaica. En función de esto se han identificado toda una serie de impactos sobre los factores ambientales:

### 14.2.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos que pueden aparecer por la ejecución de las obras y puesta en marcha de los parques fotovoltaicos y desmantelamiento del Parque fotovoltaico deriva del cruce de las acciones propias de este proyecto, con las variables o factores ambientales y sociales que pueden ser afectados. El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

- Fase de obra o construcción: comprende los posibles impactos ambientales que derivan de las actividades para la preparación del terreno, construcción de caminos, movimientos de tierra, montaje de equipos, etc.
- Fase de funcionamiento o explotación: se contemplan los impactos potenciales en el medio resultantes de la puesta en funcionamiento del conjunto de instalaciones.
- Fase de abandono o desmantelamiento: se contemplan los impactos derivados del desmantelamiento del parque fotovoltaico y la restauración final de los terrenos.

Así, para cada uno de los factores del medio estudiados, la identificación de impactos comprende los siguientes pasos:

- Descripción justificada del impacto producido por cada acción y sobre cada elemento, detallando aspectos como el momento en que se produce, el recurso afectado, etc.
- Diferenciación del SIGNO GLOBAL ( $\pm$ ) del impacto producido.
- Descripción justificada del CARÁCTER GLOBAL del impacto, diferenciando los impactos NO SIGNIFICATIVOS, que no resultan determinantes para el Estudio de Impacto Ambiental, de los SIGNIFICATIVOS, de manera que se concentren los esfuerzos en el tratamiento de estos últimos.

El método utilizado para representar gráficamente esta identificación de impactos es una MATRIZ CAUSA-EFECTO: Matriz de Identificación.

### 14.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES QUE PROVOCAN IMPACTO

El proyecto consta de diferentes etapas o fases. Para la identificación y posterior análisis de los impactos ambientales producidos por el proyecto se requiere un tratamiento diferente de acuerdo a las características de cada una.

**Durante la fase de construcción.**

Esta fase del proyecto, aunque es de corta duración, es donde más afección se tiene sobre el medio ambiente, ya que se caracteriza por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa.

Las acciones del proyecto que generarán efectos sobre el medio serán:

- Ocupación del suelo.
- Desbroce. Se entiende por desbroce la retirada de la cubierta vegetal y el decapado superficial (5 cm). Esta actuación es previa a los movimientos de tierras y explanaciones.
- Movimiento de tierras. Se incluyen en este apartado todas las labores de movimiento de tierra, tanto para realizar las cimentaciones posteriores, como para la apertura de nuevos viales o adecuación de los ya existentes, como la excavación de las zanjas de cableado.
- Explanaciones. Se incluyen las explanaciones necesarias para ubicar ciertas instalaciones.
- Cimentación: Se incluyen en este apartado las cimentaciones necesarias para la instalación del módulo de las placas fotovoltaicas.
- Levantamiento de infraestructuras. En este apartado se incluyen:
  - La construcción de viales de nueva ejecución y el acondicionamiento de los existentes.
  - Creación del parque de maquinaria o zona de acopios.
- Generación de residuos. En este apartado se incluyen tanto los residuos de construcción (escombros, ferralla, limpieza de cubas...), como los generados en las tareas de mantenimiento de la maquinaria (baterías, aceites...), como los de tipo urbano (plásticos, cartones, latas, aerosoles...).
- Tránsito de maquinaria. Se consideran todos los movimientos de vehículos y maquinaria pesada que son necesarios durante las obras.
- Incremento del tráfico.
- Creación de renta y empleo. Se llevará a cabo la contratación de mano de obra para la construcción.
- Restauración. Todas aquellas zonas afectadas por las obras (desbroce, movimiento de tierras...) que no vayan a ser empleadas durante la fase de explotación del Parque fotovoltaico (terraplenes, taludes, plataformas, zona de acopio, etc.).

### Durante la fase de explotación.

- Presencia del parque fotovoltaico y de sus instalaciones anejas. La instalación de un Parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje y con él, el hábitat de la fauna asociada.
- Generación de energía. La energía fotovoltaica tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los objetivos marcados en el Protocolo de Kioto.
- Tareas de mantenimiento de las instalaciones. Durante la fase de funcionamiento serán necesarias las tareas de mantenimiento propias de los parques fotovoltaicos.
- Generación de residuos. En este apartado se incluyen todos los residuos que pudieran derivarse de la explotación de un Parque fotovoltaico, tales como envases metálicos contaminados, aceite, papel contaminado, plásticos contaminados, trapos contaminados, etc.
- Incremento del tráfico. Se producirá un incremento del tráfico de vehículos en la zona como consecuencia de las tareas de mantenimiento del Parque fotovoltaico o de la propia vigilancia ambiental.
- Generación de renta y empleo. Se incluyen los empleos, directos e indirectos, para llevar a cabo las tareas de mantenimiento y reparación del Parque fotovoltaico y los recursos económicos generados.

### Durante la fase de desmantelamiento.

El proyecto evaluado no determina la situación que se producirá al terminar la vida útil establecida en 25-30 años, aunque con un adecuado mantenimiento puede prolongarse este período. En cualquier caso, el parque acabará por no ser operativo, planteándose entonces alguna de las siguientes posibilidades:

- Remodelación o renovación del Parque fotovoltaico. Los efectos ambientales serán similares a los identificados en la fase de explotación, aunque es de suponer una mejora en la integración ambiental del parque sobre la base de los conocimientos que se adquieran, tanto en prevención como en corrección de afecciones al medio.
- Desmantelamiento del Parque fotovoltaico. Supondría el retorno al estado preoperacional, por lo que dejarían de manifestarse los impactos de la fase de explotación.

- Restauración ambiental. Se aplicarán las medidas descritas en el anexo de desmantelamiento, restauración e integración paisajística.

### 14.2.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificadas las distintas acciones inherentes a la actuación, susceptibles de producir impactos, en el estudio de impacto ambiental se incluye una matriz de identificación de afecciones ambientales donde se relacionan dichas acciones con los distintos factores del medio sobre los que pueden actuar.

### 14.2.4 VALORACIÓN DE IMPACTOS

La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada en la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre): En el estudio de impacto ambiental se valoran cuantitativamente los impactos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita por CONESA, 2013. Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico: naturaleza (N), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR), recuperabilidad (MC) e importancia.

Para obtener el valor de la importancia se aplica la siguiente fórmula:  $I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ .

La importancia es el valor resultante de la valoración asignada a los tributos que intervienen en la calificación. De los resultados de la importancia de los impactos se califica en irrelevantes, moderados, severos y críticos, en base a los rangos indicados en la Tabla.

IMPORTANCIA	RANGOS DEL ÍNDICE DE IMPACTO	CALIFICACIÓN	
Valores obtenidos en la clasificación		Impacto	Impacto
	< 25	Compatibles	leve
	25 - 50	Moderado	Moderado
	50 - 75	Severos	Alto
	> 75	Críticos	Muy alto

En la fase de construcción, explotación y desmantelamiento se han valorado los impactos sobre: calidad atmosférica, geología, geomorfología y suelos, hidrología, vegetación, fauna, figuras de protección ambiental, dominio público pecuario, medio socioeconómico, paisaje y patrimonio.

Todos los resultados obtenidos en la valoración de impactos han sido reflejados en la matriz. Los impactos obtenidos son de tipo beneficiosos, compatibles y moderados.

### 14.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se han definido las medidas preventivas y correctoras a aplicar sobre los distintos factores del medio afectados, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y de desmantelamiento de la planta fotovoltaica.

En la fase de construcción se proponen las siguientes medidas: contaminación acústica, emisión de gases y partículas, geología, geomorfología y suelos, hidrología, vegetación, fauna, figuras de protección ambiental, dominio público pecuario, medio socioeconómico, paisaje y patrimonio.

Se procederá a la restauración vegetal de la zona afectada por las obras. Para ello se realizará una hidrosiembra mediante gramíneas y leguminosas en las zonas que no se vayan a utilizar en fase de explotación y que no vayan a recobrar su antiguo uso agrícola.

Otras medidas que se aplicarán será la adecuación de un punto para el mantenimiento de maquinaria y la gestión de residuos.

En la fase de funcionamiento se aplicarán medidas encaminadas a la protección de la calidad atmosférica, geología, geomorfología y suelos, fauna, figuras de protección ambiental, dominio público pecuario, paisaje, restauración vegetal, y otras medidas como la gestión de residuos.

En la fase de abandono o desmantelamiento del parque eólico se priorizará la reutilización de los elementos en otras instalaciones eólicas y el reciclado, para finalmente proceder a la restauración e integración paisajística.

Tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, la mayoría de los impactos son compatibles con el medio ambiente.

#### 14.4 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el estudio de impacto ambiental han quedado definidos los objetivos del plan de vigilancia ambiental, así como el responsable del seguimiento.

Además, se ha detallado la metodología y cada una de las fases: previa al inicio de las obras, construcción, explotación y abandono.

En cada una de las fases indicadas se han establecido las actuaciones realizar, estableciendo el objetivo, actuaciones, lugar de inspección, parámetros de control y umbrales, periodicidad, medidas de prevención y corrección, así como la documentación.

En la fase previa al inicio de las obras se realizará una verificación del replanteo de la obra, reportaje fotográfico de las zonas a afectar previamente a su alteración y una selección de indicadores del medio natural.

En la fase de construcción los aspectos e indicadores de seguimiento son: confort sonoro, calidad del aire, suelos, geología y geomorfología, calidad de las aguas, vegetación e incendios, fauna, dominio público pecuario, paisaje y restauración vegetal, préstamos, canteras y vertederos, gestión de residuos, población, patrimonio arqueológico y paleontológico, control de la superficie de ocupación y jalonamiento del perímetro de obra.

En la fase de explotación los aspectos e indicadores de seguimiento son: control de la erosión, red hídrica, afecciones sobre la avifauna y quirópteros, restauración vegetal e incendios, paisaje y gestión de residuos.

En la fase de desmantelamiento o abandono los aspectos e indicadores de seguimiento son: paisaje y restauración vegetal y fisiográfica, vegetación e incendios, gestión de residuos y población.

Además, en cada una de las fases se han establecido los informes ordinarios, extraordinarios, específicos, y final que deben redactarse.



## 15 CONCLUSIÓN

Una vez analizado con detalle el medio físico y biótico del área de estudio y realizada la correspondiente evaluación de los impactos potenciales previstos en la planta fotovoltaica "PEÑAFLOR", se concluye que el global de impactos analizados del presente proyecto, después de la aplicación de las Medidas Correctoras propuestas, es **Compatible** con conservación de los valores ambientales y sociales presentes en el ámbito del área de estudio.

En Zaragoza, a 15 de mayo de 2.020



Roberto Anton Agirre

D.N.I. 16023182-W

Biologo-19104 ARN

Dirección Técnica de Proyectos .

## 16 EQUIPO REDACTOR

El presente estudio de Impacto Ambiental ha sido llevado a cabo por un equipo multidisciplinar perteneciente a la Consultora de Fauna Silvestre **Naturiker**.

En la redacción del mismo ha participado el siguiente equipo técnico multidisciplinar:

**Roberto Antón Agirre** (Licenciado en biología, especialidad Ecosistemas).

**Ana Belén Fernández Ros** (Doctora en Veterinaria).

**Eva González Vallés** (Diplomada en Arquitectura Técnica).

## 17 BIBLIOGRAFIA Y FUENTE DOCUMENTAL

### 17.1 BIBLIOGRAFÍA

- V. CONESA FDEZ. - VÍTORA. "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental" (2013). Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- "Los Tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Guía Básica" (2005). Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.
- JOSÉ MANUEL GANDULLO GUTIERREZ. "Climatología y Ciencia del Suelo". Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. (1994) Fundación Conde del Valle de Salazar.
- Gutiérrez Elorza, Mateo (Coord.) (1994). Geomorfología de España. Editorial Rueda, Madrid.
- Rivas Martínez, Salvador (1987). Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- Rivas Martínez, Salvador (1995). La fitosociología en España, en coord. por Loidi Arregui, Javier (1996). Simposio sobre Avances en Fitosociología, Enero de 1995, Bilbao.
- Rivas Martínez, Salvador, et al (1987). Síntesis corológica de España a escala 1:1.000.000, Informe final CAYCIT, PR 82-1825.
- Rivas Martínez, Salvador; Fernández-González, Federico; Loidi, Javier; Lousã, Mario; Penas, Angel (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica 14, pp. 5-341
- "Atlas y libro rojo de los mamíferos de España" Ministerio de Medio Ambiente
- "Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España" Ministerio de Medio Ambiente
- "Guía de campo de los mamíferos de España" Ed. GeoPlaneta
- SAMPIETRO, F.J. ET AL. (2000). "Atlas de Aves Nidificantes de Aragón"
- "Atlas de los Paisajes de España". Proyecto INTERREG IIC. Ministerio de Medio Ambiente.

## 17.2 CARTOGRAFÍA

- Datos catastrales de bienes inmuebles de naturaleza rústica. Oficina Virtual del Catastro. Ministerio de Economía y Hacienda. <http://ovc.catastro.meh.es>
- SEIS.net. Sistema Español de Información de Suelos. Ministerio de Medio Ambiente, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Comisión Europea, Organización de Naciones Unidas, ONU Agricultura y Alimentación.
- <http://www.irnase.csic.es/users/microleis/mimam/seisnet.htm>
- Servidor de imágenes satélites. Google Earth & Spot Images.
- Sistemas de Información de Aguas Subterráneas e Información Geofísica. Instituto Geológico y Minero.
- SIGA. Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios. Aplicaciones MAC (Mapas de Cultivos y Aprovechamientos) y Aplicación SIGCH (Sistema de Información Geográfica relacionado con a O.C.D. de Cultivos Herbáceos). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- <http://www.mapa.es/siga/inicio.htm>
- SIGPAC. Sistemas de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA).
- <http://sigpac1.aragob.es/visor/>
- SITAR. Sistema de Información Territorial de Aragón.
- <http://sitar.aragon.es/>

## 17.3 PÁGINAS WEB

- Instituto nacional de estadística (INE)
- Instituto aragonés de estadística (IAEST)
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

## 18 ANEXOS INCLUIDOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

18.1 ANEXO I: PLANOS

18.2 PLAN DE VIGILANCIA.

18.3 DOCUMENTO SINTESIS

## 19 ANEXOS QUE SE PRESENTAN EN DOCUMENTOS INDEPENDIENTES

19.1 ANEXO II: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

19.2 ANEXO III: ANÁLISIS DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS.

19.3 ANEXO IV: ESTUDIO DE VULNERABILIDAD

19.4 ANEXO V: AVANCE DE ESTUDIO DE AVIFAUNA Y QUIROPTEROS

19.5 ANEXO VI: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJISTICA.

19.6 ANEXO VII: ANTEPROYECTO DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJISTICA POR CESE DE ACTIVIDAD.

19.7 ANEXO VIII: ARQUEOLOGIA.