

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M DE LA FUEVA (HUESCA)



Municipios: **La Fueva y Palo**

Comarca y provincia: **Sobrarbe (Huesca)**

C. Autónoma: **Aragón**

Promotor:

Consultoría:

CLERE IBERICA 2 S.L.



Técnico Autor:

José Ignacio FÁBREGAS REIGOSA
Ingeniero de Montes Colegiado nº 2.338

Clave: **6686EIA**Guarados Versión: **02**

Fecha: **ABRIL 2023**

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. Introducción
2. Datos de la actuación
3. Marco Legislativo- Normativa aplicable
4. Descripción y evaluación de alternativas
5. Descripción del proyecto
6. Inventario ambiental
7. Identificación, caracterización y valoración de impactos
8. Efectos sinérgicos
9. Repercusiones sobre la Red Natura 2000
10. Cambio climático
11. Recursos y residuos
12. Vulnerabilidad del proyecto
13. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias
14. Plan de Vigilancia Ambiental
15. Restauración Ambiental
16. Conclusiones
17. Bibliografía

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº1. Documento de síntesis
- Anejo nº 2. Evaluación de Riesgos del Cambio Climático
- Anejo nº 3. Efectos sinérgicos
- Anejo nº 4. Red Natura 2000
- Anejo nº 5. Estudio de Gestión de Residuos

Anejo nº 6. La principal amenaza para el paisaje son los grandes incendios forestales

Anejo nº 7. Propuestas de aprovechamientos agrovoltaicos

Anejo nº 8. Propuestas de mejoras paisajísticas en los núcleos

Anejo nº 9. Propuestas de alternativas para tratamiento de purines

Anejo nº 10. Estudio del Ciclo anual de Avifauna del proyecto de Planta Solar Fotovoltaica (49,9 MWp) "Guarados".

Anejo nº 11. Estudio del Ciclo anual de Avifauna de la línea eléctrica de conexión (220 kV) entre las plantas solares y el punto de conexión en la REE.

DOCUMENTO Nº 2. MAPAS

1. Localización
2. Alternativas de emplazamiento
3. Proyecto e infraestructuras de evacuación
4. Usos del suelo
5. Figuras de Protección
 - 5.1 Red Natura 2000
 - 5.2 HIC
 - 5.3 ENP y PORN
 - 5.4 Planes de acción
 - 5.5 IBAS

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1.	Introducción.....	9
1.1	Introducción.....	9
1.2	Antecedentes.....	11
1.3	Objetivo del Estudio de Impacto Ambiental.....	17
1.4	Marco normativo.....	18
2.	Datos de la actuación.....	20
2.1	Autor del encargo.....	20
2.2	Autor del anteproyecto.....	20
2.3	Equipo redactor del EIA.....	20
3.	Marco legislativo – Normativa aplicable.....	21
3.1	Legislación comunitaria.....	21
3.2	Legislación estatal.....	24
3.3	Legislación autonómica de Aragón.....	29
4.	Descripción y evaluación de alternativas.....	32
4.1	Introducción.....	32
4.2	Análisis de alternativas de la planta fotovoltaica.....	32
4.2.1	Alternativa 0.....	34
4.2.2	Alternativa 1.....	35
4.2.3	Alternativa 2.....	37
4.2.4	Alternativa 3.....	40
4.3	Valoración de alternativas.....	43
4.3.1	Introducción.....	43
4.3.2	Alternativa 0.....	43
4.3.3	Alternativa 1.....	45
4.3.4	Alternativa 2.....	47
4.3.5	Alternativa 3.....	49
4.4	Conclusiones valoración de alternativas.....	50
5.	Descripción del proyecto.....	52
5.1	Introducción.....	52

5.2	Antecedentes.....	52
5.3	Objeto y alcance	53
5.4	Datos generales	53
5.4.1	Autor del encargo	53
5.4.2	Autor del anteproyecto	53
5.4.3	Emplazamiento de la instalación fotovoltaica	53
5.4.4	Emplazamiento de la línea de conexión.....	55
5.4.5	Solución adoptada para la evacuación de la energía.....	56
5.5	Determinaciones sobre el diseño solar	57
5.6	Normativa.....	58
5.7	Justificación de afecciones de la PSFV	60
5.8	Características y descripción de la instalación fotovoltaica.....	61
5.8.1	Descripción general.....	61
5.8.2	Generadores fotovoltaicos	62
5.8.3	Estructura soporte de los módulos fotovoltaicos	64
5.8.4	Inversor de corriente.....	64
5.8.5	Power plant controller (PPC)	65
5.8.6	Protecciones eléctricas.....	66
5.8.7	Puesta a tierra.....	69
5.8.8	Cableado de la instalación	69
5.9	Obra civil	71
5.9.1	Movimiento de tierras	72
5.9.2	Accesos.....	72
5.9.3	Vallado perimetral.....	73
5.9.4	Zanjas	74
5.9.5	Cimentación de la estructura solar	74
5.10	Centros de transformación y sus líneas subterráneas de interconexión a 30 kV	75
5.10.1	Descripción general	75
5.10.2	Centros de transformación.....	75
5.10.3	Líneas subterráneas a 30 kV	76
5.11	Líneas de alta tensión hasta SE Ussia 30/220 kV.....	78

5.11.1	Descripción general	78
5.11.2	Categoría de la red	78
5.11.3	Características de los conductores.....	78
5.11.4	Intensidades admisibles	79
5.11.5	Accesorios.....	79
5.11.6	Canalizaciones.....	79
5.11.7	Organismos afectados.....	80
5.11.8	Puestas a tierra de líneas de alta tensión a 30 kV	80
5.11.9	Protecciones de líneas de alta tensión.....	80
5.12	Recepción y pruebas	81
5.13	Ejecución de la obra.....	82
5.14	Producción estimada	83
5.15	Gestión y mantenimiento	83
6.	Inventario ambiental	84
6.1	Climatología	84
6.2	Atmósfera	88
6.3	Introducción geográfica	89
6.4	Geología y geomorfología	90
6.4.1	Geología.....	90
6.4.2	Lugares de Interés Geológico	93
6.5	Orografía y pendientes del terreno	95
6.6	Edafología.....	97
6.7	Hidrología/hidrogeología.....	100
6.7.1	Red Hidrográfica	100
6.7.2	Calidad de aguas superficiales.....	102
6.7.3	Hidrogeología	106
6.8	Vegetación	108
6.8.1	Introducción.....	108
6.8.2	Vegetación potencial	109
6.8.3	Vegetación actual	111
6.8.4	Flora de interés	124
6.9	Fauna.....	125

6.9.1	Introducción.....	125
6.9.2	Metodología	126
6.9.3	Hábitats faunísticos	127
6.9.4	Figuras de protección de la fauna	131
6.9.5	Inventario de fauna.....	132
6.9.6	Especies claves.....	139
6.9.7	Elementos clave para la conectividad terrestre.....	145
6.10	Medio socioeconómico	145
6.10.1	Usos y aprovechamientos	145
6.10.2	Infraestructuras	152
6.10.3	Patrimonio cultural	155
6.10.4	Patrimonio Forestal.....	158
6.10.4.1	Montes de Utilidad Pública.....	158
6.10.4.2	Vías Pecuarias.....	159
6.10.5	Demografía y ocupación	160
6.10.6	Ordenación del territorio y urbanismo	162
6.11	Paisaje.....	165
6.11.1	Componentes del paisaje.....	166
6.11.2	Unidades de paisaje.....	167
6.11.3	Calidad	170
6.11.4	Visibilidad	172
6.11.5	Fragilidad.....	174
6.12	Figuras de protección	176
6.12.1	Tipos de espacios protegidos.....	176
6.12.2	Áreas protegidas por instrumentos internacionales	176
6.12.3	Red Natura 2000.....	177
6.12.4	Hábitats de Interés Comunitario	180
6.12.5	Espacios Naturales Protegidos de Aragón	183
6.12.6	Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).....	183
6.12.7	Planes de acción sobre especies amenazadas.....	183
6.12.8	Áreas Importantes para las Aves	184
7.	Identificación, caracterización y valoración de impactos.....	186

7.1	Metodología.....	186
7.2	Acciones capaces de generar impactos.....	186
7.3	Factores del medio e identificación de impactos.....	188
7.4	Valoración de impactos	189
7.4.1	Introducción.....	189
7.4.2	Metodología de valoración	190
7.4.3	Importancia/incidencia del impacto.....	191
7.4.4	Magnitud del impacto	192
7.4.5	Cuadro de valoración de impactos	193
7.4.6	Cálculo del valor del impacto	194
7.5	Clima	196
7.5.1	Fase de construcción	196
7.5.2	Fase de explotación.....	197
7.5.3	Fase de desmantelamiento	199
7.6	Atmósfera	199
7.6.1	Fase de construcción	199
7.6.2	Fase de explotación.....	203
7.6.3	Fase de desmantelamiento	204
7.7	Geología y edafología.....	205
7.7.1	Introducción.....	205
7.7.2	Fase de construcción	206
7.7.3	Fase de explotación.....	208
7.7.4	Fase de desmantelamiento	208
7.8	Hidrología	210
7.8.1	Introducción.....	210
7.8.2	Fase de construcción	211
7.8.3	Fase de explotación.....	214
7.8.4	Fase de desmantelamiento	216
7.9	Vegetación, hábitats y especies protegidas	216
7.9.1	Fase de construcción	216
7.9.2	Fase de explotación.....	224
7.9.3	Fase de desmantelamiento	226

7.10	Fauna	226
7.10.1	Introducción.....	226
7.10.2	Fase de construcción	229
7.10.3	Fase de explotación	232
7.10.4	Fase de desmantelamiento	236
7.11	Figuras de protección: Red Natura 2000.....	236
7.12	Medio socioeconómico	237
7.12.1	Fase de construcción y explotación.....	237
7.12.2	Fase de desmantelamiento	240
7.13	Patrimonio cultural.....	241
7.14	Paisaje.....	243
7.14.1	Introducción.....	243
7.14.2	Fase de construcción	243
7.14.3	Fase de explotación	244
7.14.4	Fase de desmantelamiento	246
7.15	Valoración global de impactos.....	247
7.15.1	Matriz de impactos del parque fotovoltaico y subestación.....	247
7.15.2	Matriz de la línea de evacuación de la energía hasta la red eléctrica en el caso de ser aérea	249
8.	Efectos sinérgicos	251
9.	Repercusiones sobre la Red Natura 2000	255
10.	Cambio climático	256
11.	Recursos y Residuos.....	257
12.	Vulnerabilidad del proyecto.....	258
12.1	Introducción	258
12.2	Riesgos objeto de análisis	259
12.3	Riesgo de movimientos de ladera (deslizamientos, desprendimientos, hundimientos, etc.)	260
12.4	Riesgo sísmico	261
12.5	Riesgo por fenómenos meteorológicos extremos.....	262
12.6	Riesgo por aludes	265
12.7	Riesgo de inundación	266
12.8	Riesgo de incendios forestales	269

12.9	Riesgo por incendio industrial	270
12.10	Riesgo por rayo	271
12.11	Riesgo por contaminación	272
12.12	Análisis de la vulnerabilidad del proyecto	272
13.	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	276
13.1	Medidas preventivas y correctoras en fase de obra	276
13.1.1	Atmósfera	277
13.1.2	Clima	278
13.1.3	Suelo	279
13.1.4	Aguas	280
13.1.5	Vegetación y hábitats	282
13.1.6	Fauna	283
13.1.7	Paisaje	285
13.1.8	Medio socioeconómico	286
13.1.9	Salud humana	289
13.1.10	Protección frente a incendios del parque solar	290
13.2	Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación	291
13.2.1	Clima	291
13.2.2	Suelo	291
13.2.3	Vegetación y hábitats	292
13.2.4	Fauna	292
13.2.5	Paisaje	293
13.2.6	Medio socioeconómico	294
13.2.7	Salud humana	295
13.3	Medidas preventivas y correctoras en fase de desmantelamiento	296
13.3.1	Atmósfera y cambio climático	296
13.3.2	Suelo	296
13.3.3	Vegetación	297
13.3.4	Fauna	297
13.4	Medidas compensatorias	297
13.4.1	Medidas generales propuestas	297
13.4.2	Proyectos compensatorios	298

14.	Plan de vigilancia ambiental.....	304
14.1	Contenidos de un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA).....	304
14.2	Metodología, responsabilidades y documentación del PVA.....	305
14.3	Fase de obras	307
14.3.1	Introducción.....	307
14.3.2	Controles de impactos, medidas preventivas y correctoras	307
14.3.3	Aspectos objeto de seguimiento más relevantes.....	308
14.4	Fase de explotación	328
14.4.1	Aspectos objeto de seguimiento más relevantes.....	328
14.5	Fase de desmantelamiento o abandono	336
14.5.1	Aspectos objeto de seguimiento más relevantes.....	336
15.	Restauración ambiental.....	339
15.1	Introducción	339
15.2	Reacondicionamiento de las superficies tras las obras y preservación de los suelos.....	340
15.3	Siembras.....	341
15.4	Mejoras para la fauna de la zona.....	343
15.5	Trabajos de apantallamiento del parque de placas con seto arbolado. 345	
15.6	Presupuesto de la Restauración Ambiental	345
15.7	Restauración ambiental tras la fase de desmantelamiento	346
15.7.1	Restauración de terrenos y viales.....	346
15.7.2	Desmontaje de la Planta Solar Fotovoltaica	347
15.7.3	Excavación y retirada de la línea enterrada de evacuación	347
15.7.4	Restauración de terrenos con posterioridad al desmantelamiento 348	
16.	Conclusiones	349
17.	Bibliografía	353

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El principal problema ambiental al que se enfrenta actualmente la humanidad, y en particular la Unión Europea y España, es el cambio climático. Es necesario descarbonizar la economía para lo que se deben tomar medidas, entre las principales estarían las siguientes: la eficiencia energética, la protección de las masas arboladas y la conservación de los suelos (ambos como sumideros de carbono) y la sustitución de los combustibles fósiles por energías alternativas. Son todas ellas medidas muy necesarias para esta batalla ambiental que debe ser acometida con la máxima urgencia. Los efectos del cambio climático se están mostrando cada año con mayor severidad y suponen unas graves consecuencias para la propia supervivencia del ser humano en el planeta, para la conservación del medio ambiente de la tierra y para el mantenimiento del modo de vida del que gozamos actualmente.



Imagen 1. La principal amenaza que atenaza el atractivo turístico y paisajístico del valle de La Fueva es la posibilidad que se pueda desarrollar un incendio de grandes proporciones. La experiencia observada en otros ambientes mediterráneos con parecidos problemas de abandono de la gestión forestal en amplios territorios y las consecuencias del cambio climático, con la mayor intensidad de los fenómenos naturales adversos como las más severas y prolongadas sequías, incrementa cada año la posibilidad de verse afectado por una gran catástrofe. Este potencial gran incendio también podría llegar a afectar a parte de los núcleos del valle que están rodeados y son accesibles por terrenos dominados por una densa vegetación mediterránea.

Entre los peores efectos, que son producidos directa o indirectamente por el cambio climático, están los grandes incendios forestales que han asolado importantísimas superficies forestales y agrícolas de distintas regiones con ambientes mediterráneos como Australia, Grecia, Portugal, California, Sudáfrica, etc. Estos grandes incendios, denominados de sexta generación, tienen un poder de destrucción extraordinario que son capaces de dejar profundamente alterados amplios territorios de montaña, como podría ser el valle de La Fueva, en unos pocos días. Esta situación de especial peligrosidad también se ve apoyada por el descenso del uso ordenado y sostenible del territorio que abandona amplios espacios, principalmente forestales, por la no gestión efectiva del territorio.

A este riesgo hay que unir efectos más generalizados en el clima que produce ya el cambio climático, y que lo hará con mayor intensidad en el futuro, como la mayor intensidad de: sequías, calores, fenómenos meteorológicos extremos, vientos, tormentas, precipitaciones, etc. Estas manifestaciones más extremas pueden suponer temperaturas anormalmente altas en determinados territorios no acostumbrados a ellas, como sucedió en el año 2021 al oeste de Canadá y Estados Unidos. También dentro de estas anomalías están los calores sufridos el año 2020 en Siberia o los países escandinavos y que también han tenido serias consecuencias en los seres humanos y los ecosistemas de estos territorios. Estos sucesos atípicos han producido la muerte directa de miles de personas por estas olas de calor y graves perjuicios para los cultivos y la flora y fauna natural de amplias áreas.

Hoy en día la sociedad depende para su desarrollo y para mantener su nivel de vida del consumo de energía. Esta energía puede ser generada por distintas fuentes y la amenaza del cambio climático obliga de forma urgente a la sustitución de las centrales de producción con combustibles fósiles por fuentes de energías limpias como la fotovoltaica. Esta energía es vital para: las comunicaciones, el desarrollo del turismo, la producción agroalimentaria, etc. Y actualmente su producción con placas fotovoltaicas es una muy interesante opción tanto por su viabilidad económica y técnica como por sus bajos impactos ambientales.

Ante esta situación toca a todos poner nuestro granito de arena para favorecer la sustitución de las energías fósiles por energías alternativas, sin olvidar la necesidad de disminuir nuestro consumo energético con medidas de ahorro o proteger nuestros bosques para que sigan cumpliendo con su papel de sumidero de carbono. Y frente a tiempos pasados en los que no se contaba con la población y con estudios ambientales que recogieran los posibles impactos que estas instalaciones pueden provocar actualmente nos encontramos con promotores de energías alternativas que están en condiciones de abonar un precio muy razonable, muy superior a la renta actual que producen estos terrenos, y a tomar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir el impacto y hacerlo compatible y asumible para la población local y la sociedad en general. La energía fotovoltaica es actualmente muy competitiva económicamente, con una huella de carbono muy baja y con las medidas

pertinentes puede suponer un nivel de impacto ambiental perfectamente compatible.



Imagen 2. La conexión eléctrica hasta la red va a seguir un trazado que en parte ya cuenta actualmente con una línea de alta tensión por lo que se va a reducir el impacto al no alterar nuevas áreas. La principal afección de la misma está relacionada con la afección a la avifauna que se va a corregir al máximo con la propuesta de llevar la línea enterrada en gran parte de su trazado.

1.2 Antecedentes

En el caso concreto del proyecto del que se va a realizar el estudio de impacto ambiental su propuesta en este territorio obedece a la disponibilidad actual de una capacidad de evacuación energética a la red nacional próxima, en la central de la presa de Mediano, y también porque se ha considerado que su impacto socioeconómico era favorable para el territorio.

Pero se ha producido una reacción adversa que se ha tenido por una parte de los pobladores del territorio y otros colectivos diversos que han iniciado un movimiento contrario al desarrollo de éste y de otros proyectos fotovoltaicos. En este sentido se es consciente de que quizás no se ha comunicado correctamente el proyecto a la población y a la sociedad el verdadero alcance de este proyecto y las medidas posibles para reducir estos impactos. Pero también se debe transmitir que la negativa del territorio a escuchar a los promotores dificulta mucho la búsqueda de alternativas para reducir al máximo las potenciales afecciones y poder plantear compensaciones que mejoren el balance final de este y otros proyectos que se proponen, que es muy posible como se explicará.

Este estudio de impacto ambiental quiere describir con precisión el alcance del proyecto y los posibles impactos que puede causar para delimitar con precisión las repercusiones del mismo en el territorio. También incorpora unas medidas correctoras y compensatorias que se considera abordan correctamente la necesidad de disminuir al máximo los posibles efectos residuales que pueden dejar las instalaciones, principalmente en afección al paisaje y en la ocupación de unos terrenos de naturaleza agrícola.

Se debe tener muy presente que para la elección del mismo se ha buscado minorar al máximo su afección ambiental y repercusión en el territorio, ver estudio de alternativas. En este sentido es importante destacar el cambio del proyecto de la instalación de una opción de paneles móviles que se muevan con seguidores en doble eje a una instalación fija, ello. El objetivo de este cambio es reducir al máximo la superficie que se va a ver afectada por la instalación, con un importante sacrificio en la rentabilidad del parque fotovoltaico, y reducir la altura de la instalación. En este sentido, con esta modificación se reduce la superficie afectable por el proyecto de un entorno de algo más de 110 hectáreas que exigiría una estructura móvil a las 58,89 hectáreas que en principio se propone para el desarrollo de este parque fotovoltaico para obtener la misma potencia.

Se es consciente, y por ello se aborda con especial intensidad, que el desarrollo de este parque fotovoltaico es un cambio de la naturaleza de una superficie de cierta entidad con uso actual agrícola en el valle de La Fueva. Si se suman los tres parques que se promueven próximos entre si son cerca de 183 hectáreas sobre las que se proponen este cambio de uso si finalmente se desarrollarán en su integridad. Son superficies que actualmente corresponden con terrenos de naturaleza agrícola y que acogen cultivos de cereal de secano mayoritariamente.

Estos cultivos están también asociados a una ganadería intensiva que se practica en el territorio y que actualmente es la actividad de este sector agrario que mayor empleo e ingresos está generando en este territorio. Las tierras de cultivo además de para producir cosechas son necesarias para el manejo de los purines que se generan en estas granjas. El potencial problema de pérdida de superficie para verter purines que se podría producir se va intentar corregir con el establecimiento entre placas de cultivos que se adapten a las situaciones especiales de estas instalaciones (cultivos que puedan absorber parte de los purines que se vertían actualmente sobre estas tierras) y también se podría actuar con el posible establecimiento de una pequeña planta de tratamiento de los mismos que permita transformarlos y facilitar su exportación a otros terrenos, reduciendo así su posible contaminación olfativa y química sobre las aguas subterráneas. Se propondrán posibles soluciones que puedan corregir este tema y los promotores podrán colaborar de alguna forma en su desarrollo.



Imagen 3. Terreno labrado sobre el que se propone desarrollar el parque con una reducida pendiente, lo que reduce mucho la necesidad de alterar la fisiografía del terreno, y con una baja cobertura vegetal. El paisaje durante el verano, periodo de máxima ocupación turística del valle, puede ser perfectamente éste

Otra afección que se asocia normalmente a estos desarrollos fotovoltaicos es la reducción de la empleabilidad en el campo por la pérdida de este uso. Pero ello actualmente ya tiene interesantes alternativas, de probada eficacia, para poder compatibilizar los paneles fotovoltaicos con determinados aprovechamientos agrícolas en las superficies intermedias, práctica conocida como "agrovoltaica". Con esas prácticas se consigue en muchos casos incrementar la generación de puestos de trabajo, pues la maquinaria a emplear es de menor tamaño por la reducción del ancho de las áreas aprovechadas y porque se complican los trabajos culturales. Son además cultivos en casos con mayor valor añadido como el de aromáticas y plantas medicinales, la explotación de ovino de leche, etc. También puede ser muy interesante el destinar parte de estos terrenos para la ganadería extensiva dentro de un programa que también busque el mantenimiento de las áreas de protección frente a incendios del entorno de pueblos y para compartimentar las grandes formaciones forestales del Valle. El promotor de este parque conjuntamente con los de los otros parques propuestos podrán colaborar en favorecer estos aprovechamientos en primer lugar con un adecuado diseño del conjunto de placas para favorecerlos y luego diseñando y apoyando de alguna forma en su desarrollo.



Imagen 4. De cara a reducir el impacto sobre el sector agrario del desarrollo del parque fotovoltaico se propone el desarrollo de un aprovechamiento mixto de energía fotovoltaica y aprovechamiento agrario. Esto puede consistir en el aprovechamiento con ganado directamente y con cultivos adaptados de plantas medicinales, aromáticas, forrajes, frutos rojos, etc. Se intentará también poder incorporar purines a estas tierras para no perjudicar al sector de ganadería intensiva del municipio.

El llevar adelante parques de menor tamaño, como proponen los detractores de estos proyectos, supondrá que, si al final suman la superficie que tiene capacidad de conectarse actualmente a la central de la presa de Mediano, no representará una alternativa más favorable para este impacto sino al contrario, lo incrementarán al dispersar por todo el territorio el impacto y aumentar de forma importante la red de líneas de evacuación energética necesarias. Además, ante el mayor coste de estas instalaciones difícilmente se podrán proponer el enterramiento de las líneas y otras mejoras que se pueden abordar con un proyecto más centralizado y de mayor entidad como el que representan los tres parques propuestos que comparten línea de evacuación. También ante el posible impacto de esta línea de evacuación surgen distintas alternativas para corregir o compensar su potencial impacto residual como el enterramiento de la misma en su integridad o tomar medidas de señalización y reducción del riesgo en esta línea y en otras a modo de compensación.



Imagen 5. El cultivo de cereal de los terrenos potencialmente afectados por el parque está muy ligado a la explotación de granjas intensivas de ganado porcino por suministrar alimento y servir de tierras donde aportar los purines. Para contrarrestar la posible afección a las explotaciones de porcino se propone como medida compensatoria la posibilidad de instalar un sistema de procesado de purín que como mínimo contrarreste la superficie efectiva que se pudiera perder para el vertido de purines y no pudiera ser absorbido por los cultivos de las prácticas agrovoltaicas.

Otra amenaza que subyace a estas protestas es la pérdida de la naturalidad, valor paisajístico y atractivo turístico que puede suponer su desarrollo. Por supuesto la construcción del parque añade un elemento artificial en un área de territorio próxima a parte de los núcleos del Valle de La Fueva y a su vial principal de acceso desde el sur. Su visibilidad, si no se toman medidas correctoras, será una afección importante a esta parte del territorio, que no corresponde con la de mayor valor paisajístico, pero que es lógico que suponga el rechazo inicial de buena parte de la población en relación a esta afección. Pero con medidas correctoras, consistentes principalmente en el establecimiento de pantallas con arbolado autóctono que limiten su visibilidad, se pueden reducir en buena medida este impacto. Estas pantallas también, con adecuados diseños, se pueden complementar con plantaciones en las áreas de las poblaciones desde donde pueda ser más visible el parque para reducir al máximo este impacto. Por otro lado, también los visitantes son cada día más conscientes de la necesidad de luchar contra el cambio climático y podrán ser más tolerantes con ciertos niveles de impacto ante la ventaja superior de ayudar en la lucha contra el cambio climático. No obstante, ante la certeza que aún con el crecimiento de las pantallas vegetales a establecer quedará cierto impacto paisajístico residual se proponen la posibilidad de desarrollar algunas medidas compensatorias que buscan mejorar y proteger los valores turísticos y paisajísticos del territorio.



Imagen 6. Tanto al este como al oeste del valle principal de La Fueva nos encontramos con unas grandes superficies cubiertas por formaciones naturales dominadas por los pinares. Es un tipo de vegetación con elevada combustibilidad, inflamabilidad y gran continuidad tanto horizontal como vertical. Es urgente la puesta en marcha de medidas para la protección de todo este patrimonio natural que caracteriza de forma importante el paisaje del valle de La Fueva. Su destrucción por un grave incendio es la principal amenaza para los paisajes de este territorio e incluso para los propios pueblos muchos de ellos rodeados de este manto verde.

En relación a esto hay que comentar que los parques solares propuestos no son actualmente el mayor riesgo frente a la identidad y valor paisajístico de este valle. El principal riesgo para el paisaje del Valle de la Fueva es la necesidad de proteger y conservar las densas coberturas arbóreas que cubren buena parte de su territorio, lo que supone miles de hectáreas cubiertas de arbolado en unas laderas con grave riesgo de erosión y que presentan una gran continuidad horizontal y vertical. Este es, sin duda, el principal reto ambiental y paisajístico al que se enfrenta este territorio. La amenaza de sufrir grandes incendios, acrecentada por el cambio climático y el abandono de la gestión forestal efectiva, puede afectar de forma radical y trágica al valor paisajístico de este territorio. Es por ello que desde este estudio ambiental se van a incorporar dentro de las medidas compensatorias una serie de propuestas para desarrollar proyectos de gestión que permitan reducir este riesgo a nivel de valle. Se quiere concebir un plan consensuado para activar y potenciar usos en estos montes como el de la ganadería extensiva, la puesta en valor de los recursos forestales en sentido amplio, la mejora de las infraestructuras viarias, etc. Con ello se pretende en un

primer estadio compartimentar estas grandes áreas forestales para disminuir las posibilidades de incendios de dimensiones catastróficas y a continuación medidas para transformar la peligrosidad de muchas de sus formaciones disminuyendo su combustibilidad e inflamabilidad e incrementando su resiliencia.

Por todo lo anterior se es consciente en la redacción de este estudio que, además de tener muy en cuenta de las afecciones ambientales, se debe tener una especial sensibilidad para favorecer el desarrollo integral de este valle.

1.3 Objetivo del Estudio de Impacto Ambiental

Este documento tiene por objeto la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la instalación de una Planta Solar Fotovoltaica en el municipio de La Fueva, provincia de Huesca, denominada "Guarados", con una potencia nominal de 45,53 MW y una potencia pico de 49,9 MWp, y su línea evacuación de energía hasta el punto de conexión con REE.

La Planta Solar se construirá sobre diez parcelas diferentes, con una superficie catastral de aproximadamente 64,14 ha. La instalación ocupará una superficie de aproximadamente 58,89 ha, no ocupando la totalidad de la superficie de las parcelas afectadas.

Según el marco que establece la *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón*, este Estudio de Impacto Ambiental, contendrá la siguiente información:

- 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.

CLERE IBERICA 2 S.L., es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

CLERE IBERICA 2 S.L. proyecta promocionar la Planta Fotovoltaica "Guarados" en el término municipal de La Fueva, en la provincia de Huesca. Dicho proyecto se quiere llevar a cabo en la Comunidad Autónoma de Aragón con el fin de mejorar el aprovechamiento de los recursos solares de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

La Planta Fotovoltaica "Guarados" quiere contribuir a incrementar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos establecidos por la legislación.

La evacuación de energía de la planta solar se realizará a través de una posición de la nueva subestación SE Ussia que se va a ubicar próxima a la misma. Desde esta y mediante una línea eléctrica enterrada, se evacuará la energía a la SET Mediano 220 kV, situada a unos 6,9 km de la anterior y en las proximidades de la presa de Mediano. Esta SET gestionará la conexión de la energía procedente con la Red Eléctrica Española.

La planta fotovoltaica se situará en terrenos clasificados como Suelo Rústico pertenecientes al término municipal de La Fueva. La SET y la línea eléctrica de conexión también se trazarán sobre Suelo Rústico del término municipal de La Fueva y en el municipio de Palo.

1.4 Marco normativo

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, tiene como objeto establecer las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos.
- El análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables.
- El establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

- El establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

Esta misma Ley, en su Disposición Final Undécima, autoriza a aquellas Comunidades Autónomas que dispongan de legislación propia en materia de evaluación ambiental a adaptar su legislación a lo dispuesto en esta Ley en el plazo de un año desde su entrada en vigor, momento en el que, en cualquier caso, serán aplicables los artículos de la Ley 21/2013, salvo los no básicos.

En este aspecto, Aragón cuenta con la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, autonómica.

En relación a la normativa estatal, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental en su art. 7, apartado 1, recoge:

Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria:

a. Los proyectos comprendidos en el Anexo I

Anexo I. Grupo 3. Industria energética:

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

En relación a la normativa autonómica, la Ley 11/2014 establece en su artículo 23:

"Artículo 23. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental recoge que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

Los comprendidos en el anexo I. En este anejo se recoge los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo III), Grupo 3. Industria energética, apartado 3.10:

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

El proyecto de la planta solar fotovoltaica "Guarados", ocuparía una superficie de 58,89 ha, y no alcanzaría la superficie mínima que se establece en la ley de 100 ha.

Puesto que se propone la implantación de otras dos instalaciones de aprovechamiento de energía solar fotovoltaica en las inmediaciones de esta, el sumatorio de las superficies que ocuparían estas tres instalaciones en conjunto alcanzan aproximadamente 183 ha y, por tanto, sí se considera que es de obligatoriedad la realización de una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

2. DATOS DE LA ACTUACIÓN

2.1 Autor del encargo

El encargo del presente anteproyecto ha sido realizado por:

- Peticionario: CLERE IBERICA 2 S.L.
- CIF: B88547898
- Domicilio social: Avenida Matapiñonera 11, Edificio 2 Oficina 114 – 115
28703, San Sebastián de los Reyes (Madrid)
- Notificaciones: Andrea Ochoa (email: aochoa@efelecenergy.com)

2.2 Autor del anteproyecto

El presente anteproyecto ha sido realizado por el Ingeniero Arturo Villar Herce, colegiado nº 3.987 por el Colegio de Graduados en Ingeniería e Ingenieros técnicos de Navarra.

2.3 Equipo redactor del EIA

El presente Estudio de Impacto Ambiental ha sido redactado por la empresa PIRINEA Desarrollo Rural S.L. Su autor es:

José Ignacio Fábregas Reigosa
Ingeniero de Montes
Colegiado Nº 2.338

Además, el equipo redactor está integrado por:

Nombre	Especialidad
Ramón Ballarín Oliván	Ing. Técnico Agrícola
Ana Cortés	Grado en Ciencias Ambientales
Alba Richart Güerri	Grado en Ciencias Ambientales
Héctor Mateo	Naturalista

3. MARCO LEGISLATIVO – NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se detallan las principales disposiciones que pueden ser aplicables tanto en el ámbito europeo, como nacional y autonómico.

3.1 Legislación comunitaria

- Directiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2002, relativa al ozono en el aire ambiente.
- Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos.
- Directiva 2000/76/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de diciembre de 2000, relativa a la incineración de residuos.
- Directiva 2000/69/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite de benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.
- Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 1999/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
- Directiva 1999/101/CEM, de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999, adapta la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos de motor. Directiva 96/62/CE, del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- Directiva 89/369/CE, del Consejo, de 8 de junio de 1989, relativa a la prevención de la contaminación atmosférica.

- Directiva 2014/52/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2003/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, que establece la participación del público en la elaboración de ciertos planes y programas relativos al medio ambiente y que modifica en lo referente a la participación ciudadana y acceso a la justicia las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo.
- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Reglamento (CE) nº 2152/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de noviembre de 2003, sobre el seguimiento de los bosques y de las interacciones medioambientales de la Comunidad (Forest Focus).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, modificada por la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre.
- Decisión 82/461/CEE, del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre.
- Convenio Berna, de 19 de septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.
- Directiva Aves 79/409/CE, de 2 de abril, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (ampliada por la Directiva 91/294/CE).
- Directiva 2008/98/CE , del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan las siguientes Directivas:
 - Directiva 2006/12/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, relativa a los residuos.
 - Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos.
 - Directiva del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. Sustituye a la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la

contaminación.

- Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por el que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos (2001/576/CE).
- Directiva 2000/42/CE de la Comisión, de 22 de junio de 2000, por el que se modifican los Anexos de las Directivas 86/362/CEE y 90/642/CEE del Consejo.
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por el que se establece una lista de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una Estrategia Comunitaria de Gestión de Residuos (91/C 76/01).
- Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los Anexos IIa y IIb de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 87/101/CEE del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, por la que se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados.
- Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2006/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2006/11/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20/10/2000.
- Directiva 1999/31/CE, del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 20 de febrero de 1995, relativa a la protección de las aguas subterráneas.
- Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de

junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

3.2 Legislación estatal

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por la que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de junio, de prevención y control integrados de la contaminación. Deroga la Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento CE/3093/1994, del Consejo, de 15 de diciembre, relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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. Modificado por:
 - Real Decreto 524/2006, de 28 de abril.
 - Real Decreto 1073/2002, evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógenos, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
 - Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

- Real Decreto 717/1987, sobre la contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del aire.
- 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, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes y la Ley 1/2005, de 9 marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos. Modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Real Decreto 556/2001, de 20 de abril, para el desarrollo del inventario español del patrimonio natural y la biodiversidad.
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Resolución de 18 de diciembre de 2002, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2002, por el que se autoriza la inclusión en la lista del convenio Ramsar de zonas húmedas españolas. Modificada por:
 - Resolución de 25 de enero de 2011, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar las siguientes zonas húmedas españolas: Ría de Villaviciosa, Lagunas de Campotejar, Lagunas de las Moreras, Saladas de Sástago - Bujaraloz y Tremedales de Orihuela.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Modificado por:
 - Real Decreto 1193/998, de 12 de junio.

- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre.
- Ley 5/1991, de 5 de abril, de protección de los espacios naturales.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres. Modificado por la Ley 41/1997, de 5 de noviembre.
- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Deroga:
 - Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, de regulación del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
 - Orden de 29 de agosto de 1996.
 - Orden de 9 de julio de 1998.
 - Orden de 9 de junio de 1999.
 - Orden de 10 de marzo de 2000.
 - Orden de 28 de mayo de 2001.
 - Orden MAM/2734/2002, de 21 de octubre.
 - Orden MAM/1653/2003, de 10 de marzo.
 - Orden MAM/2784/2004, de 28 de mayo.
 - Orden MAM/2231/2005, de 27 de junio.
 - Orden MAM/1498/2006, de 26 de abril.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- 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.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes.
- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre incendios forestales.
- Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- Real Decreto 1118/1989, de 15 de septiembre, por el que se determinan las especies comercializables de caza y pesca y se dictan normas al respecto.
- Real Decreto 1095/1989, de 8 de septiembre, por el que se declaran las especies objeto de caza y pesca y se establecen normas para su protección.
- Ley 2/1973, de 17 de marzo de creación de trece reservas nacionales de caza.
- Decreto 506/ 1971, de 25 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley de Caza.
- Ley 1/1970, de 4 de abril de caza.
- Ley 37/1966, de 31 de mayo, de creación de reservas nacionales de caza.
- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga la Orden de 28 de febrero de 1989.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos. Sustituye la Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Catálogo Europeo de Residuos.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
 - La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación modifica el artículo 13.2 de esta Ley así como deroga las autorizaciones de producción y gestión de residuos reguladas en esta Ley. Modificada por la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas, y del orden social.
 - Deroga la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Modificado por:
 - Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 29/1985 de Aguas. Modificado por el Real Decreto- Ley 4/2007, de 13 de abril.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del plan hidrológico nacional. Modificada por el Real Decreto 2/2004, de 22 de junio.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas. Modificado por:
 - Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.
 - Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.
- Instrumento de Ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de suelo. Deroga el Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre régimen del suelo y Ordenación.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo. Deroga el Real Decreto Legislativo 6/1998, de 13 de abril, sobre régimen del suelo y valoraciones.
- Real Decreto 111/ 1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Modificado por:
 - Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero.
 - Real Decreto 64/1994, de 21 de enero.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Deroga el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias

ITC-LAT 01 a 09.

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de regulación del sector eléctrico. Modificada por:
 - Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril.
 - Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
 - Ley 9/2001, de 4 de junio, por la que se modifica la disposición transitoria sexta de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, determinados artículos de la Ley 16/1989, de 17 de julio, de Defensa de la Competencia, y determinados artículos de la Ley 46/1998, de 17 de diciembre, sobre introducción del euro.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Derogada por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

3.3 Legislación autonómica de Aragón

- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Resolución de 15 de marzo, de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.
- Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón.
- Orden de 14 de junio de 1991, del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se crea en la Comunidad Autónoma de Aragón el Registro de Pequeños Productores de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos.
- Orden 22 de abril de 2009, del Consejo de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de la

Comunidad Autónoma de Aragón (2009-2015).

- Acuerdo de 14 de abril de 2009, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de Aragón (2009-2015).
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.
- Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de parques culturales de Aragón.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger a la avifauna.
- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- Ley 1/2015, de 12 de marzo, de caza de Aragón.
- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.
- Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.
- Ley 3/2014, de 29 de mayo, por la que se modifica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Orden 17 de julio de 2015, del Consejero de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, por la que se procede a la

declaración de singularidad de diecisiete árboles de Aragón.

- Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón tienen la consideración de árboles singulares.
- 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.
- Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para la *Margaritifera auricularia* y se aprueba el Plan de Recuperación.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).
- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto 129/2014, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los Consejos Provinciales de urbanismo.
- Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón.

4. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

4.1 Introducción

De cara a disminuir el potencial impacto ambiental de un proyecto es muy importante el realizar de manera preventiva un análisis inicial de las alternativas técnicamente viables existentes. Este análisis se realiza tanto en relación a las características del emplazamiento, como del tipo de solución técnica y como, especialmente en el caso de los parques fotovoltaicos, de la forma de conexión eléctrica.

Posteriormente se debe realizar una evaluación del impacto de cada una de las propuestas posibles de cara a disminuir al máximo el impacto ambiental sin poner en riesgo la viabilidad económica y social del mismo. Concretamente en este estudio, con respecto de este parque fotovoltaico, como existe una especial sensibilidad en relación a la visibilidad del parque y de la línea de evacuación eléctrica desde los pueblos y el entorno, y por el potencial turístico del valle de La Fueva, se ha considerado como el punto más condicionante del impacto ambiental de las alternativas planteadas.

A continuación, se analizan las tres alternativas que se barajaron en su día para el establecimiento de la Planta Solar teniendo muy en cuenta que deben corresponder a terrenos mayoritariamente llanos y relativamente continuos, de unas 50-70 ha, en la mitad inferior del valle y que ofrecieran las mejores posibilidades de conexión eléctrica a las líneas ya existentes. Pero estas exigencias, que son obligadas para garantizar la viabilidad técnica del proyecto, se deben contrastar con las potenciales incidencias ambientales que estas producen y con la viabilidad social, lo que condicionara la elección final.

4.2 Análisis de alternativas de la planta fotovoltaica

A continuación, se describen y analizan las características de las cuatro principales alternativas encontradas para el proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica "Guarados", incluyendo la alternativa 0 o de no realización del proyecto. La principal diferencia entre ellas es su emplazamiento o ubicación, lo cual afectará a sus posibles impactos, como se describe a continuación.

En la siguiente figura se muestra un mapa con la ubicación de esas alternativas o posibles emplazamientos, estando al norte las alternativas 1 y 2 y al sur la alternativa 3.

4.2.1 Alternativa 0

Supone la no realización de ningún tipo de actuación y no alterar el territorio, es decir, supondría la no ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica y su conexión a la SET.

Ello supondría, por un lado, la no alteración de ninguno de los elementos del medio natural, y por otro un freno al aprovechamiento del recurso solar para la producción de energía eléctrica y, con ello, un impacto negativo sobre el medio socioeconómico, se cierra la posibilidad de unos ingresos directos e indirectos importantes tanto para el municipio en general como para el territorio. Por otro lado, se pierde una oportunidad de participar en la lucha contra el cambio climático en un punto con unas muy buenas condiciones de conexión a la red eléctrica y contra el despoblamiento rural por el desarrollo que posibilita este tipo de proyectos directa e indirectamente.

También se pierde una buena ocasión para avanzar en el cumplimiento de la normativa marco europea en la lucha contra el cambio climático: Normativa EU 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo, en la que se tiene por objetivo disminuir las emisiones de carbono para el año 2030 e incluso neutralizar las emisiones para el año 2050; todo ello con el impulso de las energías renovables, como lo es la de tipo solar. Como se ha comentado en la introducción a este estudio de impacto ambiental, actualmente la lucha contra el cambio climático es el principal reto ambiental al que se enfrenta el continente europeo y además constituye la sustitución de los combustibles fósiles como un punto importante de la agenda geopolítica y de protección europea tras el inicio de la Invasión de Ucrania. El desarrollo de las energías renovables es una cuestión prioritaria nacional y europea para el desarrollo socioeconómico del continente y para la defensa del proyecto europeo.

En relación al aprovechamiento agrícola de secano actual, este será sustituido por un aprovechamiento mixto agrovoltaico que en el peor de los casos supondrá una moderada pérdida de productividad, pero no necesariamente de empleabilidad y generación de rentas en el sector agrario, sino más bien al contrario.

Se incluye dentro de las medidas correctoras el apantallamiento paisajístico del futuro parque fotovoltaico para disminuir al máximo su visibilidad y se propone desarrollar un plan integral, conjuntamente con los municipios del valle de La Fueva, para la puesta en valor de sus recursos naturales, especialmente los forestales. También se propone medidas compensatorias en relación a la mejora paisajística del entorno de los pueblos para poder compensar el posible impacto residual en el paisaje y para promocionar turísticamente el territorio.

4.2.2 Alternativa 1

La Alternativa 1 supone la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica sobre terrenos situados al noroeste del núcleo de Tierrantona en la margen derecha del río Usía sobre unos terrenos de naturaleza agrícola salpicados de granjas que se encuentran entre los 640 y los 690 metros de altitud. Estos terrenos presentan unas pendientes moderadas y se ubican sobre tierras que han sido cultivadas o aprovechadas por los ganados desde hace siglos.

El perímetro exterior de esta área se encuentra próximo al límite de los núcleos urbanos de las poblaciones de Tierrantona y Luján. Pero también es muy visible esta área desde los núcleos de Charo, Buetas, Solipueyo, Alueza y El Humo de Rañín principalmente. A ello hay que añadir que sería perfectamente visible desde la carretera HU-V-6442 que da acceso al valle de La Fueva. También sería visible desde los núcleos de Morillo de Monclús y Rañín pero con mayor dificultad por su mayor lejanía y la existencia de accidentes geográficos que reducen bastante su visibilidad desde estos puntos.

El acceso general a la futura planta solar se podrá realizar empleando la red de pistas agrícolas existentes y que cruzan la zona. Estas pistas agrícolas y las que se abrieran para el acceso al parque conectan con la carretera provincial HU V 6442 y su apertura no presentaría apenas problemas por la moderada pendiente de los terrenos.

La superficie total por la que se debería extender esta alternativa para conseguir las aproximadamente 50-60 hectáreas aptas para un parque fotovoltaico, que se precisa para la viabilidad técnica y económica del proyecto, finalmente sería de aproximadamente 87 hectáreas en total. Esto se debe a la existencia de manchas de vegetación natural, la presencia de granjas y el área de influencia de los núcleos próximos.

El Parque se extendería por unos terrenos relativamente llanos o, en el peor de los casos, con pendientes suaves, por lo que no existiría impedimento para la producción de energía solar. La moderada inclinación de estos terrenos y el hecho de situarse en la parte central del valle haría a la PSFV especialmente visible desde un número importante de poblaciones, en las cuales se encuentran una gran oferta de alojamientos y establecimientos turísticos del valle y también, por supuesto, sería visible para una importante parte de la población local que reside en este entorno. Con medidas correctoras, se podría corregir especialmente su visibilidad desde la carretera, pero es imposible limitar de forma importante su visibilidad desde los pueblos del entorno, los cuales se sitúan en su mayoría en una cota superior y próximos al límite de su perímetro exterior.

Esta alternativa se situaría relativamente próxima a un espacio integrado dentro de la Red Natura 2000. Concretamente se sitúa a una distancia mínima de 1,5 kilómetros al sureste del ZEC "Sierra de Arro". En relación a otro como la ZEPA Cotiella-Sierra Ferrera se ubicaría a unos 7,5 kilómetros al suroeste del punto más próximo de este espacio. En ambos casos es un ambiente natural totalmente

diferente al territorio protegido.

Dentro del área delimitada no se encuentra ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Sin embargo, al oeste, donde comienzan las primeras estribaciones de la Sierra de Arro, se encuentra un HIC 9240 correspondiente a los robledales marcescentes.

Dentro del área de estudio, se encuentran ciertas manchas de vegetación natural que prosperan en los setos y en terrenos en laderas entre las parcelas agrícolas dominados por el robledal marcescente. Las especies arbóreas más comunes son este tipo de robledal, la encina y el enebro.

Las superficies con vegetación natural, tanto manchas de vegetación arbustiva como interesantes manchas de bosque entre cultivos o setos arbolados que se encontrarían dentro de esta área, tienen una gran importancia potencial para la fauna por generar interesantes ecotonos.

Por lo que a la conexión se refiere, esta alternativa se encuentra a unos 10,5 kilómetros del punto de conexión a la red en el entorno de la presa de Mediano. Esta línea en su recorrido hacia este punto de conexión debería atravesar toda la mitad sur del Valle de la Fueva.

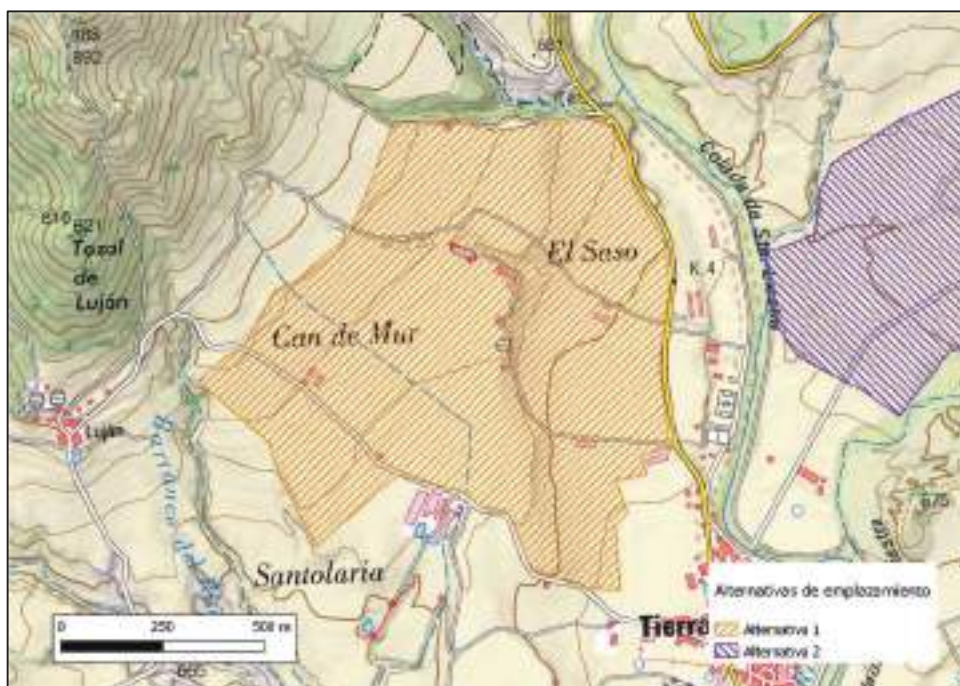


Figura 3. Área de la Alternativa 1 sobre mapa del IGN. **Fuente:** Elaboración propia.

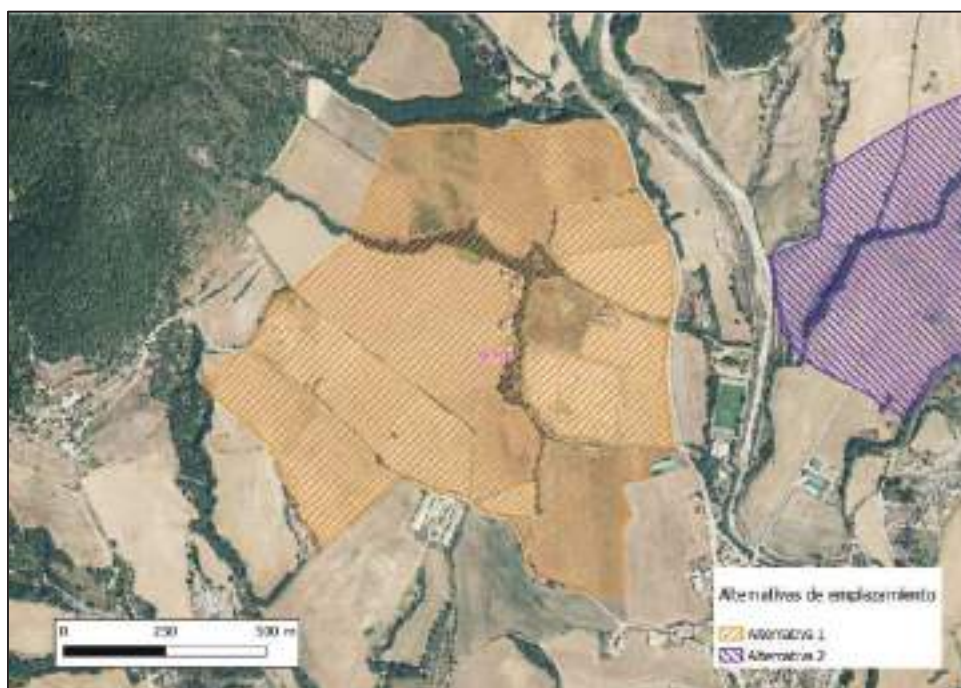


Figura 4. Área de la Alternativa 1 sobre ortofoto. **Fuente:** Elaboración propia.

4.2.3 Alternativa 2

La Alternativa 2 supone la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica sobre terrenos situados al nordeste del núcleo de Tierrantona en la margen izquierda del río Ussia sobre unos terrenos de naturaleza agrícola salpicados de granjas que se encuentran entre los 630 y los 690 metros de altitud. Estos terrenos presentan unas pendientes moderadas y se ubican sobre tierras que han sido cultivadas o aprovechadas por los ganados desde hace siglos. Vienen a corresponder estos terrenos con la imagen especular de la anterior alternativa.

El perímetro exterior de esta área se encuentra próximo al límite de los núcleos urbanos de las poblaciones de Tierrantona, Alueza y el Humo de Rañín, pero también es muy visible esta área desde los núcleos de Charo, Buetas, Luján, Solipueyo y Rañín, principalmente. A ello hay que añadir que sería perfectamente visible desde la carretera HU V 6442, la cual vertebrada la mitad sur del valle de La Fueva. También sería visible desde el núcleo de Morillo de Monclús, pero con mayor dificultad por su mayor lejanía y la existencia de accidentes geográficos que reducen bastante su visibilidad desde estos puntos.

El acceso general a la futura planta solar se podrá realizar aprovechando una pista principal que ya vertebrada todo este territorio, cruzándolo casi por la parte media. Esta pista, y las que podrían abrirse para el acceso al parque, conectan con la carretera provincial HU V 6442 y su apertura no presentaría apenas problemas por la moderada pendiente de los terrenos.

La superficie total por la que se debería extender esta alternativa para conseguir las aproximadamente 50-60 hectáreas aptas para un parque fotovoltaico, que se

precisa para la viabilidad técnica y económica del proyecto, al final sería de aproximadamente 75 hectáreas en total. Esto se debe a la menor existencia de manchas de vegetación natural y la menor área de influencia de los núcleos próximos que se encontrarían algo más alejados del perímetro del parque en relación a la anterior alternativa.

El Parque se extendería por unos terrenos relativamente llanos o, en el peor de los casos, con pendientes suaves, y no supondrían impedimento para la producción de energía solar. Por la moderada inclinación de estos terrenos y al estar situado en la parte central del valle, esta alternativa sería especialmente visible desde un número importante de poblaciones presentes en el mismo, en donde se encuentra buena parte de la oferta de alojamientos y establecimientos turísticos y también, por supuesto, sería visible para gran parte de la población local que reside en estos municipios. Con medidas correctoras, se podría corregir especialmente su visibilidad desde la carretera, pero es imposible limitar de forma considerable su visibilidad desde los pueblos circundantes pues muchos de ellos se sitúan a una cota superior y próximos al límite de su perímetro exterior. En principio esta opción tendría una mayor visibilidad que la alternativa 1 y muy superior a la alternativa 3.

Esta alternativa se situaría relativamente próxima a un espacio integrado dentro de la Red Natura 2000. Concretamente se sitúa a una distancia de dos kilómetros al oeste del ZEC "Sierra de Arro", en su punto más cercano. En relación a otro como la ZEPA Cotiella-Sierra Ferrera se ubicaría a unos 4,8 kilómetros al suroeste del punto más próximo de este espacio. En ambos casos se trata de unos terrenos de naturaleza totalmente diferente al territorio protegido.

Dentro del área delimitada no se encuentra ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Las manchas de vegetación más próximas catalogadas como tal, corresponden al HIC 9240 de los robledales marcescentes. Sí se encuentran manchas de este tipo de hábitat relativamente próximas a esta área en los entornos de ladera, pero son zonas que se evitarían para la instalación de placas fotovoltaicas si bien quedarían próximas a las mismas.

Dentro del área de estudio, se encuentran ciertas manchas de vegetación natural que prosperan en los setos y en terrenos en laderas entre las parcelas agrícolas dominados por el robledal marcescente. Las especies arbóreas más comunes son este tipo de roble, la encina y el enebro.

Las superficies con vegetación natural, tanto manchas de vegetación arbustiva como interesantes manchas de bosque entre cultivos o setos arbolados que se encontrarían dentro de esta área, tienen una gran importancia potencial para la fauna por generar muy interesantes ecotonos.

Por lo que a la conexión se refiere, esta alternativa se encuentra a unos 11,0 kilómetros del punto de conexión a la red en el entorno de la presa de Mediano. Esta línea en su recorrido hacia este punto de conexión debería atravesar toda la mitad sur del Valle de la Fueva.

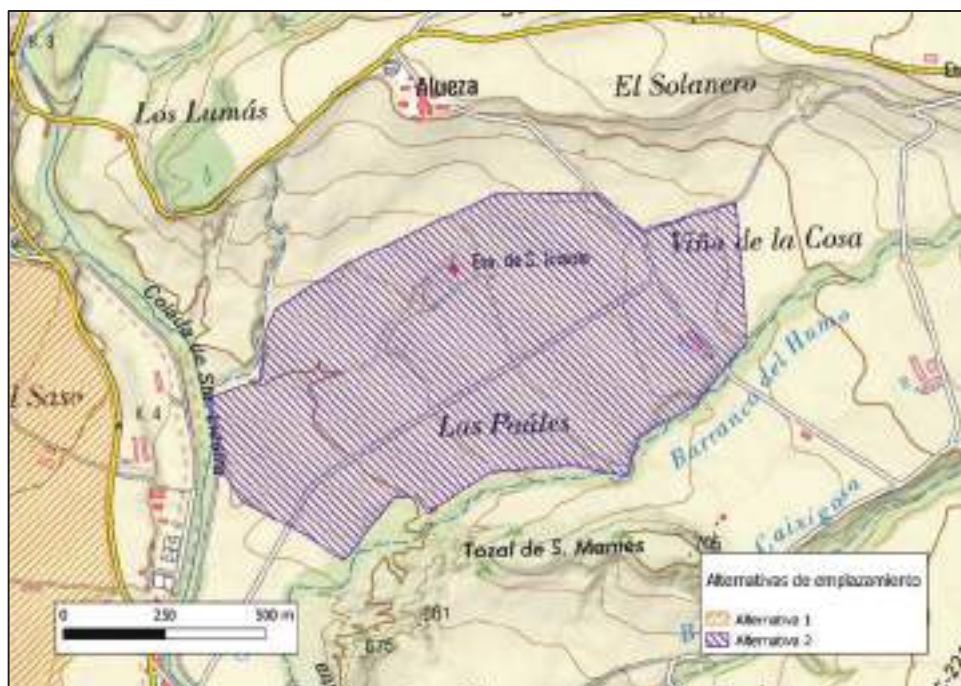


Figura 5. Área de la Alternativa 2 sobre mapa del IGN. Fuente: Elaboración propia.

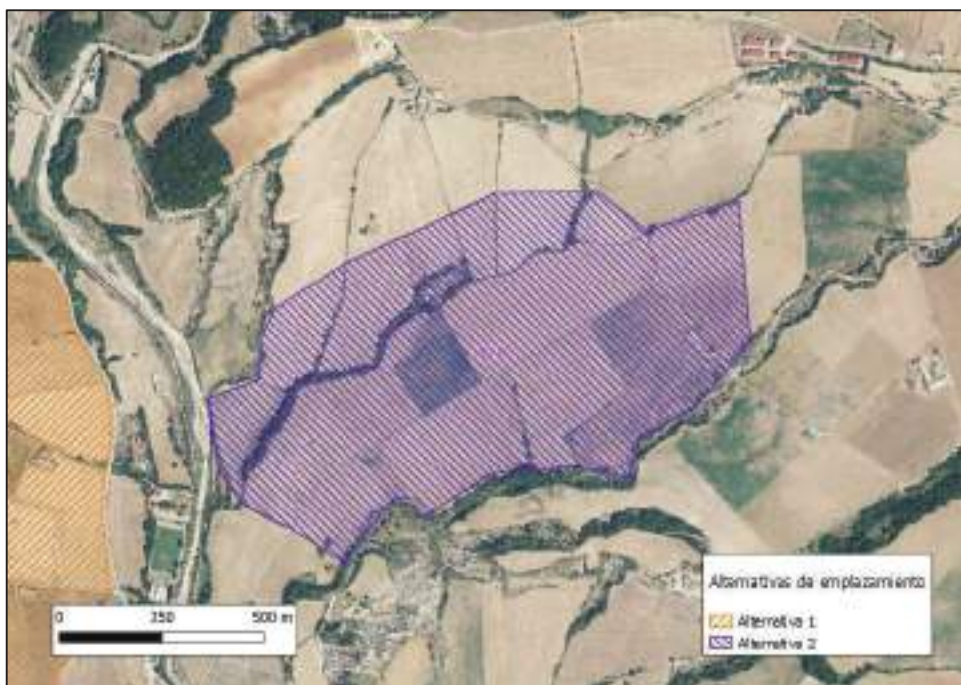


Figura 6. Área de la Alternativa 2 sobre ortofoto. Fuente: Elaboración propia.

4.2.4 Alternativa 3

La Alternativa 3 supone la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica sobre unos terrenos situados al sur-suroeste del núcleo de Tierrantona, en la margen izquierda del río Usía, sobre unos terrenos de naturaleza agrícola dentro de los cuales se encuentra un conjunto de granjas situadas entre los 600 y los 660 metros de altitud. Estos terrenos presentan unas pendientes moderadas y se ubican sobre tierras que han sido cultivadas o aprovechadas por los ganados desde hace siglos.

El perímetro exterior de esta área se encuentra relativamente alejado de los límites de los núcleos urbanos del entorno, con la excepción de la población de Morillo de Monclús que se encontraría próxima y a un nivel altitudinal muy superior. En relación a esta población, la visibilidad de la PSFV desde el núcleo resultaría moderada, pues la mayoría de las casas de esta población están orientadas hacia el sureste, si consideramos su fachada principal y su acceso. Además, se encuentra una masa arbolada próxima a las edificaciones situadas hacia el valle que dificultan la visibilidad hacia el ámbito de la PSFV. Con adecuadas medidas de apantallamiento desde el pueblo se puede reducir de forma importante esta visibilidad si resultará molesta.

En relación a su visibilidad desde otros núcleos desde el norte, por las características topográficas del entorno que les separa y la existencia de bandas de vegetación arbórea de cierto desarrollo, bosques de ribera que hacen de pantalla, lo harían moderadamente visibles desde los núcleos de Buetas, Tierrantona y Aluján. Por lo tanto, e incluso sin medidas, este impacto sería moderado por la existencia de estos apantallamientos y la distancia que le separa de estos núcleos. Por último, la visibilidad de la PSFV desde la zona suroeste es muy moderada al estar separada por entre tres y cuatro kilómetros de distancia.

Si que hay que destacar que sería perfectamente visible desde la carretera HU V 6442 que vertebraba la mitad sur del valle de La Fueva.

En relación a este impacto sobre la visibilidad, a priori no parece complicado reducirlo de forma considerable con actuaciones de apantallamiento con vegetación natural en el perímetro del parque, o incluso con acciones puntuales entorno a otros puntos de visibilidad en los propios núcleos o líneas de apantallamiento también en el propio interior del Parque si fuera preciso.

El acceso general a la futura planta solar se podrá realizar aprovechando las pistas de tierra ya existentes y la proximidad a la carretera de acceso al valle que cruza el área elegida para el desarrollo del parque. Las pistas que se abrirían para el acceso al parque conectan con la carretera provincial HU V 6442 y su apertura no presentaría apenas problemas por la moderada pendiente de los terrenos.

La superficie total por la que se debería extender esta alternativa debe situarse entre las 50 y las 60 hectáreas (aproximadamente), pues son las precisadas para asegurar la viabilidad técnica y económica del parque fotovoltaico; finalmente,

esta alternativa de proyecto ocuparía unas 59 hectáreas en total. Esto se debe a que en esta área las propiedades agrícolas tienen un mayor tamaño medio y no cuentan con discontinuidades de vegetación natural u otros usos que dificulten el desarrollo del parque fotovoltaico, con la excepción de unas granjas, como sí ocurría con otras alternativas.

El Parque se extendería por unos terrenos relativamente llanos o, en el peor de los casos, con pendientes suaves. En cualquier caso, esto no supondría un impedimento para la producción de energía solar. En principio el potencial desarrollo de este parque con ciertas medidas de apantallamiento con vegetación natural lo harían poco visible tanto para los potenciales visitantes del valle como para sus pobladores. Con medidas correctoras, se podría corregir especialmente su visibilidad desde la carretera y disminuir su ya limitada visibilidad desde otros núcleos de población por su lejanía o por la existencia de impedimentos geográficos o de existencia de pantallas arbóreas muy efectivas. En principio tendría la menor visibilidad de las tres alternativas de localización del parque planteadas.

Esta alternativa se situaría a una distancia mínima de unos tres kilómetros de un espacio integrado dentro de la Red Natura 2000, en este caso, la ZEC "Sierra de Arro". En relación a otro como la ZEPA Cotiella-Sierra Ferrera se ubicaría a unos siete kilómetros al suroeste del punto más próximo de este espacio y se sitúa a algo más de ocho kilómetros de la ZEPA "Sierra de Esdolomada y Morriones de Güel". En ambos casos los terrenos a ocupar presentan una naturaleza totalmente diferente a la que caracteriza al territorio protegido.

Dentro del área delimitada no se encuentra ningún Hábitat de Interés Comunitario (HIC). Sí se encuentra muy próximo a una mancha correspondiente a un hábitat de interés que corresponde al 9240 de los robledales marcescentes. Incluso en la cartografía parecería que le llega a afectar, pero se observa en el terreno y en las ortofotos de esta zona que es una zona cultivada desde hace mucho tiempo.

Dentro del área de estudio, se encuentran ciertas manchas de vegetación natural que prosperan en los setos y en terrenos en laderas entre las parcelas agrícolas, pero en menor medida que las anteriores alternativas. Estas manchas están dominadas por el robledal marcescente.

Las superficies con vegetación natural, tanto manchas de vegetación arbustiva como interesantes manchas de bosque entre cultivos o setos arbolados, que se encontrarían dentro de esta área, tienen una gran importancia potencial para la fauna por generar muy interesantes ecotonos.

Por lo que a la conexión se refiere, esta alternativa se encuentra a unos 7,6 kilómetros del punto de conexión a la red en el entorno de la presa de Mediano. Esta línea en su recorrido hacia este punto de conexión debería atravesar la mitad inferior del sur del Valle de la Fueva.

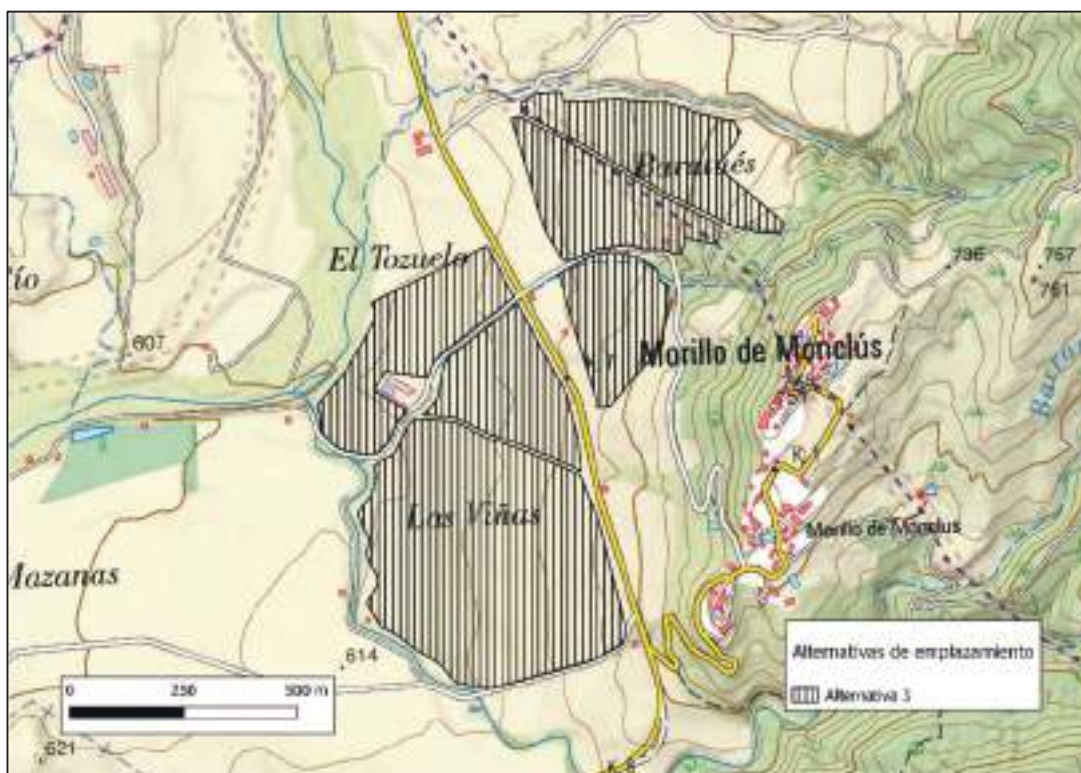


Figura 7. Área de la Alternativa 3 sobre mapa del IGN. **Fuente:** Elaboración propia.

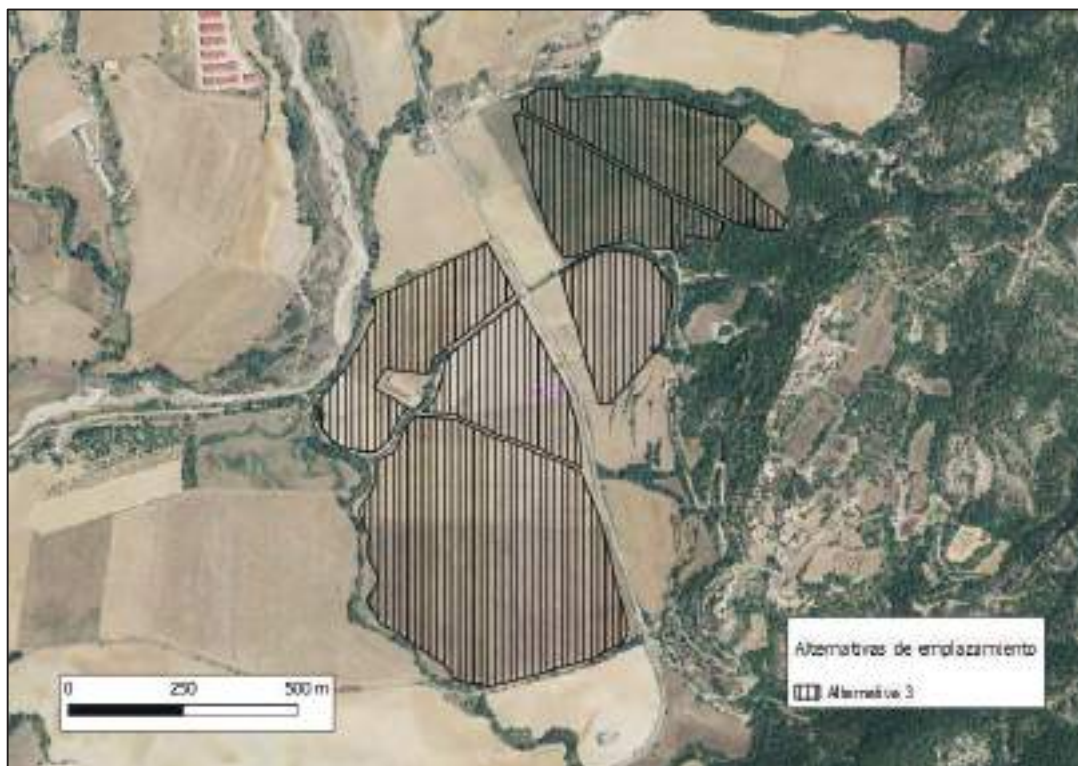


Figura 8. Área de la Alternativa 3 sobre ortofoto. **Fuente:** Elaboración propia.

4.3 Valoración de alternativas

4.3.1 Introducción

Para todas las alternativas propuestas se van a estudiar dos líneas de valoración, una medioambiental y otra socioeconómica.

4.3.2 Alternativa 0

Por lo que al aspecto **medioambiental** se refiere, esta alternativa (no ejecución de ningún tipo de actuación) supondría la no alteración / afección de los diferentes elementos del medio natural que se podrían ver afectados por la instalación del Parque. Las áreas afectadas no corresponden con una vegetación natural sino a cultivos mayoritariamente de cereal de secano con su cierta importancia para la fauna, pero con muy bajo interés para la flora. Además, con la práctica de la agrovoltaica, se garantiza un uso del suelo agrícola en beneficio de esta fauna. En este sentido, el no desarrollo del parque solar supondría evitar las medidas correctoras y compensatorias y, por ello, sus posibles efectos positivos sobre el medio natural del entorno y el desarrollo socioeconómico del territorio. Hay que tener en cuenta que entre las propuestas compensatorias es el apoyo a iniciativas para la valorización de los recursos forestales y su protección frente a incendios que constituye, sin duda, la principal amenaza para el paisaje y el medio ambiente de este valle.

En cuanto al medio ambiente en general, supondría no desarrollar una planta fotovoltaica y generar energía renovable en un área que, según recoge la metodología de zonificación ambiental para la implantación de energía fotovoltaica desarrollada por el ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, tendría una sensibilidad moderada y donde las posibilidades de conectarse a la red eléctrica no supondría un gran impacto.

En el aspecto **socioeconómico** local, el no aprovechamiento del recurso solar y la pérdida de la inyección económica y de empleo que supondrá tanto para las arcas públicas como privadas, supondrá un impacto negativo para la necesidad de impulso económico que necesita este territorio, el cual es muy consciente que no puede depender excesivamente ni del turismo ni de la ganadería intensiva, pues ya ha alcanzado su máximo desarrollo posible.

Se trata además de un territorio con muy interesantes posibilidades de conexión a la red eléctrica y que si no las aprovecha verá como este potencial desarrollo se traslada a otro territorio. Actualmente, los terrenos candidatos para albergar estos parques solares cuentan con un aprovechamiento agrícola de secano de moderado rendimiento para los propietarios, por ser mayoritariamente cereal de secano. Por esta baja rentabilidad, se considera que no son precisas muchas personas para hacerse cargo de estos cultivos afectados por la Planta.

Con la Planta Solar en la fase de construcción, se generarían muchos puestos de trabajo durante algunos años en el territorio. Posteriormente con el

mantenimiento, también precisaría de personal, aunque en menor medida. Además, con la inversión de la renta generada con esta Planta, relacionados con impuestos y rentas de alquiler de los terrenos, se podría reinvertir en la zona con la creación de más proyectos que generen a su vez más puestos de trabajo. También está en las propuestas de medidas compensatorias de este promotor el desarrollar con el municipio un plan integral para la puesta en valor de los recursos forestales del valle de la Fueva para maximizar la generación de empleo y valor de estos recursos en el territorio.

En cuanto al impacto socioeconómico en la sociedad en general, la no puesta en marcha de este proyecto puede suponer las siguientes afecciones:

- No aumentará la disponibilidad de generación de energía eléctrica alternativa en una zona con unas muy buenas condiciones de conexión y evacuación a la red eléctrica nacional.
- Supondrá desaprovechar una oportunidad de reducir las emisiones de CO₂ mediante la incorporación de tecnologías renovables, lo que incentivaría el uso de energía convencional gas o térmica. La posterior publicidad de esta colaboración a esta gran política de este territorio podría suponer un argumento interesante para potenciar el turismo responsable en este territorio pues garantiza una fuente alternativa local para sus necesidades energéticas y el producir un plus para neutralizar las emisiones de otros territorios urbanos. La importante concienciación de las nuevas generaciones sobre la urgencia de luchar contra el cambio climático será especialmente sensible a los pequeños sacrificios que su desarrollo suponga.
- Fomenta el desarrollo de nuevas actividades económicas e industriales en la provincia donde tiene efectos positivos sobre la economía debido a: el abaratamiento de la energía, la garantía de suministro y el crecimiento de un sector que demanda empleo de calidad. La localización de plantas como la de Amazon en Huesca está muy relacionada con estos suministros alternativos y garantizados de energía.
- Un estancamiento de la potencia renovable que debe instalar nuestro país, dando lugar al incumplimiento de la legislación vigente y a tener que sustituir dicha energía renovable con otras tecnologías más contaminantes. Entre las normativas que no se cumplirían se encontrarían las siguientes:
 - o Incumplimiento de la Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, coherente con el propósito de un 20 % sobre el consumo final bruto determinada en dicha Directiva Europea.
 - o Incumplimiento del Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) 2011-2020 para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.
 - o Incumplimiento del marco sobre clima y energía para el año 2030

(Directiva de eficiencia energética publicada en 2012) y Directiva 2018/01 relativa al uso de energía procedente de energías renovables en el que los países integrantes se comprometen a reducir un 50% las emisiones de efecto invernadero, tener una cuota de al menos un 27% de producción de energía a través de energías renovables y aumentar a un 27% la mejora de la eficiencia energética.

4.3.3 Alternativa 1

Desde el punto de vista **medioambiental** la ejecución de la planta solar fotovoltaica y su correspondiente conexión en esta ubicación supondrá la afección de la correspondiente superficie de suelo y vegetación, así como un gran impacto paisajístico y visual derivado tanto de las obras como principalmente de la propia existencia de la planta solar durante los 30 años que se espera que esté en funcionamiento. En relación a las otras ubicaciones, la superficie afectada sería algo mayor por su accidentalidad y la existencia de áreas con usos humanos, como granjas, que obligarían a extender algo más el área donde se desarrollará el parque.

De las tres alternativas, esta junto a la 2 analizada en el siguiente apartado, tendrían un importante impacto paisajístico al situarse en torno a varios núcleos desde los que sería visible el futuro parque. El impacto paisajístico podría corregirse solo en parte, camuflando los márgenes del emplazamiento con vegetación, pues la altura relativa de muchos de estos núcleos en relación al mismo dificulta su enmascaramiento. Al igual que en el resto de opciones, esta alternativa sería visible desde las laderas del entorno, pero, tanto por la importante cobertura arbórea de estas laderas que no facilitan la visibilidad del valle, como por el moderado tránsito, sería un impacto paisajístico de menor intensidad.

En relación a la red natura 2000 esta alternativa no afectaría a ningún espacio de esta red, pero en relación a las otras alternativas sería el que se encontraría más próximo a uno de estos espacios y concretamente se sitúa a 1,5 kilómetros del ZEC Sierra de Arro. En relación a otros espacios de la red natura 2000, las distancias son ya más importantes y en cualquier caso el tipo de ecosistema que se vería afectado no corresponde a los que integran estos espacios protegidos.

En cuanto a la vegetación natural en el área de estudio, no es excesivamente abundante. Corresponde más bien a vegetación que emerge entre campos y su mayor expresión son terrenos en ladera o setos que se intercalan entre los cultivos y que en principio se respetarían.

Estas superficies arbóreas que rodean la zona suponen medios de gran importancia para la fauna, para alimento y cobijo o para conectar con otras áreas que también las usan como hábitat. Así pues, complementan el refugio que les provee las áreas de montaña o de bosques de ribera. También la flora protegida

y de mayor interés natural es más fácil que la encontremos en estos hábitats, pero siendo que no van a ser afectados por el ámbito del parque, se supone una afección nula o mínima sobre los hábitats y por ende sobre la vegetación.



Imagen 7. Detalle en segundo plano de los terrenos donde se ubicaría la alternativa 1, al oeste del núcleo de Tierrantona. Esta área sería muy visible desde los núcleos de población del municipio de La Fueva y especialmente desde su capital, Tierrantona. También, la presencia de granjas y manchas de vegetación natural obligaría a afectar una superficie mayor que las otras alternativas.

Desde el punto de vista **socioeconómico**, la alternativa 1 es la que se situaría, junto a la alternativa 2, a una mayor distancia al punto de conexión, así como a las líneas de alta tensión preexistentes en la zona. Aquello implica un coste mayor de conexión y un mayor impacto ambiental y paisajístico en relación a la alternativa 3 que se sitúa más próxima al punto de conexión. También entre ambas conexiones el impacto paisajístico, por su mayor visibilidad por pobladores y visitantes, es mucho mayor en las alternativas 1 y 2 que transcurre en su parte norte por un área de mucha visibilidad.

Posiblemente las medidas correctoras que se tendrían que emplear para esta alternativa, junto con las de la alternativa 2, sean las más costosas debido a la mayor dificultad de enmascaramiento por la menor cantidad de vegetación existente, ya que el mayor impacto descrito en este caso sería el paisajístico.

Es indudable que la energía solar fotovoltaica presenta una serie de ventajas medioambientales respecto a otras fuentes de generación de energía eléctrica. Todo ello, hace que la puesta en marcha del Parque Solar tenga un impacto positivo:

- No produce emisión de gases contaminantes.
- No contribuye a la lluvia ácida y al efecto invernadero.
- Se reduce la emisión de CO₂ a la atmósfera.
- Es una energía inagotable.
- Poseer un suministro propio de energía evitando la dependencia energética de terceros países.
- No existen impactos por la extracción, transporte y transformación que originan las fuentes de energía convencionales (Fósiles como carbón, petróleo o gas).

Una vez finalice su vida útil se procederá a la restauración de los terrenos a su estado original.

4.3.4 Alternativa 2

Desde el punto de vista **medioambiental**, la ejecución de la planta solar fotovoltaica y su correspondiente conexión en esta ubicación supondrá la afección al suelo y vegetación, así como el correspondiente impacto paisajístico y visual derivado tanto de las obras como principalmente de la propia existencia de la planta solar durante los 30 años que se espera que esté en funcionamiento. En relación a las otras ubicaciones, la superficie afectada sería de un nivel medio debido a que las parcelas agrícolas tienen uno tamaño medio y no existen excesivos accidentes geográficos o humanos que obliguen a ampliar el terreno donde se desarrollará el parque.

De las tres alternativas, esta junto a la 1 tendría un importante impacto paisajístico al situarse en torno a varios núcleos desde los que sería visible el futuro parque. El impacto paisajístico podría corregirse solo en parte camuflando los márgenes del emplazamiento con vegetación, pues la altura relativa de muchos de estos núcleos en relación al mismo dificulta su enmascaramiento. Al igual que el resto de opciones sería visible desde las laderas del entorno, pero, tanto por la importante cobertura arbórea de estas laderas que dificultan la visibilidad del valle como por el moderado tránsito, sería un impacto paisajístico de menor intensidad que el anterior.

En relación a la red natura 2000 esta alternativa no afectaría a ningún espacio de esta red y se encontraría a unas distancias que podrían considerarse muy cercanas a las que presenta la alternativa 1, salvo que no presenta tanta proximidad a ningún espacio como ésta en relación al ZEC Sierra de Arro. En cualquier caso, el tipo de ecosistema que se vería afectado no corresponde a los que integran estos espacios protegidos. Tiene por ello algo menor impacto en este aspecto que la alternativa 1 y un mayor impacto que la alternativa 3.

En cuanto a la vegetación natural en el área de estudio, no es excesivamente abundante. Corresponde más bien a vegetación que emerge entre campos y su

mayor expresión son terrenos en ladera o setos que se intercalan entre los cultivos y que en principio se respetarían. También en relación a este aspecto su situación es intermedia, pues la importancia de sus setos se sitúa en un punto medio en relación a las alternativas 1 y 3.



Imagen 8. Detalle de parte de los terrenos donde se ubicaría la alternativa 2 al sur del núcleo de Alueza. Es una localización muy visible desde varios.

Estas superficies arbóreas que rodean la zona suponen medios de gran importancia para la fauna, para alimento y cobijo y para conectar con otras áreas que también las usan como hábitat. Así pues, complementan el refugio que les provee las áreas de montaña o de bosques de ribera. También la flora protegida y de mayor interés natural es más fácil que la encontremos estos hábitats, pero siendo que se evitan, se supone una afección nula o mínima sobre dichos ecosistemas y, por lo general, sobre la vegetación natural.

Desde el punto de vista **socioeconómico**, la alternativa 2 es la que se situaría, junto a la alternativa 1, a una mayor distancia al punto de conexión, así como a las líneas de alta tensión preexistentes en la zona. Aquello implica un coste mayor de conexión y un mayor impacto ambiental y paisajístico en relación a la alternativa 3 que se sitúa más próxima al punto de conexión. También entre ambas conexiones el impacto paisajístico, por su mayor visibilidad por pobladores

y visitantes, es mucho mayor en las alternativas 1 y 2 que transcurre en su parte norte por un área de mucha visibilidad.

Posiblemente, las medidas correctoras que se tengan que emplear para esta alternativa 2, junto con las de la alternativa 1, sean las más costosas ya que el mayor impacto descrito hasta ahora sería el paisajístico. La mayor dificultad de enmascaramiento sumada a la poca existencia de vegetación que haga esta función de forma natural, complica estas labores en esta alternativa.

4.3.5 Alternativa 3

Desde el punto de vista **medioambiental** la ejecución de la planta solar fotovoltaica y su correspondiente conexión en esta ubicación supondrá la afección al suelo y vegetación, así como el impacto paisajístico y visual derivado tanto de las obras como de la propia existencia de la planta solar durante los 30 años que se espera que esté en funcionamiento. En relación a las otras ubicaciones, la superficie afectada sería de un nivel inferior debido a que las parcelas agrícolas tienen unos tamaños relativamente mayores que los de las otras ubicaciones, además de que no existen excesivos accidentes geográficos en su interior que obliguen a ampliar el terreno donde se desarrollará el parque.

De las tres alternativas, se considera que esta ubicación del PSFV tendría el menor impacto paisajístico al situarse en un entorno que no lo hace especialmente visible desde los núcleos del entorno, que por otro lado se encontrarían más alejados en las dos anteriores alternativas. El impacto paisajístico podría corregirse en buena parte camuflando los márgenes del emplazamiento con vegetación, que se sumaría al ya importante apantallamiento actual y no supondría una gran complicación su ampliación. Como el resto de opciones sería visible desde las laderas del entorno, pero tanto por la importante cobertura arbórea de estas laderas, que no facilitan la visibilidad del valle, como por el moderado tránsito, sería un impacto paisajístico de menor intensidad que el anterior.

En relación a la red natura 2000 esta alternativa no afectaría a ningún espacio de esta red y se encontraría, de las tres alternativas en estudio, a la mayor distancia de estos espacios. El tipo de ecosistema que se vería afectado no corresponde a los que integran estos espacios protegidos. Tiene por ello el menor impacto en relación a este aspecto de las tres alternativas barajadas.

En cuanto a la vegetación natural en el área de estudio, no es excesivamente abundante. Corresponde más bien a vegetación que emerge entre los campos y su mayor expresión son los setos que se intercalan entre los cultivos y que en principio se respetarían. Además, presentan la menor superficie y longitud en comparación con las otras dos alternativas.

Estas superficies arbóreas que rodean los terrenos agrícolas suponen medios de gran importancia para la fauna, para alimento y cobijo y para conectar con otras áreas que también las usan como hábitat. Así pues, complementan el refugio que les provee las áreas de montaña o de bosques de ribera. También la flora

protegida y de mayor interés natural es más fácil que la encontremos en estos Hábitats, pero siendo que se evitan, se supone una afección nula o mínima sobre estos y por lo general, sobre la vegetación natural.

Desde el punto de vista **socioeconómico**, la alternativa 3 es la que se situaría a menor distancia al punto de conexión, así como a las líneas de alta tensión preexistentes en la zona. Aquello implica un coste menor de conexión y un menor impacto ambiental y paisajístico en relación a las otras dos alternativas que se sitúan más alejadas al punto de conexión. También esta conexión presenta un menor impacto paisajístico, por su menor visibilidad por pobladores y visitantes, que es mucho mayor en las alternativas 1 y 2 que transcurre en su parte norte por un área de mucha visibilidad.

4.4 Conclusiones valoración de alternativas

Para la evaluación de las alternativas y la selección de la más favorable desde un punto de vista medioambiental, se ha trabajado con una tabla de valoración donde se ha establecido, para los distintos aspectos, una puntuación para cada una de las alternativas. Para cada uno de los aspectos se ha establecido un valor entre 0 y 3, en el caso de los aspectos de menor trascendencia; y de un valor entre 0 y 5, para los aspectos que se consideran de mayor trascendencia en relación a su impacto medioambiental. Son valores relativos, en donde valores bajos están relacionados con un impacto bajo o incluso positivo y valores altos con impactos negativos. Debemos ser conscientes de los moderados impactos que se atribuyen en general el establecimiento de este tipo de instalaciones fotovoltaicas que consideramos son compensados por los importantes beneficios socioeconómicos y medioambientales generados al planeta por el desarrollo de una energía limpia.

Los aspectos a considerar para la elección de la alternativa de menor impacto serían la estimación de los siguientes impactos potenciales: el paisajístico, el socioeconómico local, el socioeconómico de la sociedad en general, la potencial afección a los espacios protegidos, la afección sobre la fauna y flora, la afección sobre el medio ambiente global (cambio climático, contaminación, sostenibilidad, etc.), sobre los riesgos naturales y sobre los impactos relacionados con la conexión eléctrica hasta el punto de red eléctrica de la central de Mediano.

De las cuatro alternativas propuestas se observa que la alternativa 0 obtendría una puntuación desfavorable, claramente por reducir las posibilidades de desarrollo local, de la sociedad en general y de la lucha contra el cambio climático. El no promover la construcción del parque fotovoltaico es negativo para la sociedad en su conjunto, para el desarrollo local, al desaprovechar una posible palanca para su desarrollo, y para el medio ambiente en general al desaprovechar una posibilidad de reducir las emisiones de CO₂, la principal amenaza ambiental actual.

IMPACTOS	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Paisajístico	0	4	4	2*
Socioeconómico local	5	2	2	2
Socioeconómica sociedad en general	5	0	0	0
Espacios protegidos	0	3	2	1
Flora natural	0	1	1	1
Fauna	0	1	1	1
Medio Ambiente global	5	0	0	0
Riesgos naturales	0	1	1	1
Impacto Línea de evacuación	0	5	5	3
Sumatorios impactos	15	17	16	11

Tabla 1. Valoración de impactos para cada alternativa.

Tras la valoración de las tres alternativas de ubicación del parque fotovoltaico, se considera como más apta la **alternativa 3**: por su menor impacto paisajístico, por su mayor lejanía a los núcleos de población, las mejores condiciones para el enmascaramiento del Parque, por poder evitar terrenos cercanos a figuras de protección (Red Natura 2000) y también por el menor impacto económico y medioambiental de su línea de evacuación.

El potencial impacto paisajístico de la alternativa 3 se puede corregir en buena medida con la plantación de arbolado en el perímetro exterior del futuro Parque y con actuaciones puntuales de apantallamiento vegetal en las partes más próxima a las áreas que lo pueden hacer más visible desde los núcleos de población y tramos de carretera a mayor altitud. Además, el trazado de conexión hasta la subestación es, con diferencia, el más corto de las tres ubicaciones. No obstante, como se recoge en el estudio de impacto ambiental y por el impacto residual en el paisaje que pudiera quedar se proponen medidas compensatorias para proteger sus bosques frente a extensos incendios y la propuesta de un plan para la mejora paisajística de los entornos urbanos.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Introducción

El consumo energético en la sociedad actual crece de forma notable cada año, por lo que llegará un momento en que los recursos naturales usados actualmente se agotarán o se verán reducidos en gran medida.

Además, los sistemas de generación energética tradicionales, como son las centrales nucleares y las centrales térmicas de carbón, tienen un gran impacto negativo sobre el medioambiente. Por todo ello, urge la necesidad de desarrollar proyectos de generación de energía mediante fuentes renovables e inagotables y respetuosas con el medio ambiente.

En particular, la generación mediante energía solar fotovoltaica como fuente de generación renovable, consiste en la transformación de la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica, siendo una de las fuentes más ecológicas debido al bajo impacto ambiental que presenta. Se caracteriza por reducir la emisión de agentes contaminantes (CO₂, NO_x y SO_x principalmente), no necesitar ningún suministro exterior, presentar un reducido mantenimiento y utilizar para su funcionamiento un recurso inagotable como es el Sol.

De un tiempo a esta parte los costes de generación de energía mediante instalaciones solares fotovoltaicas se han reducido drásticamente, estando hoy en día al nivel de las energías convencionales, lo que permite desarrollar instalaciones de generación fotovoltaica en sustitución de las convencionales más costosas.

Un sistema fotovoltaico con conexión a red es el que inyecta toda la energía que produce en la red general de distribución eléctrica.

Mediante el desarrollo de parques solares se fomenta también la generación distribuida de energía, que hace que la misma esté más cerca de los lugares de consumo, reduciendo así las pérdidas energéticas en transporte de las líneas de alta tensión.

5.2 Antecedentes

La sociedad mercantil CLERE IBERICA 2 S.L. está tramitando la legalización de un parque solar fotovoltaico (PSFV) con conexión a red eléctrica en el término municipal de La Fueva (Huesca), dicha red propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.

La instalación de la planta solar fotovoltaica se situará en parcelas categorizadas como Suelo No Urbanizable, en el T.M. de La Fueva. La instalación tiene una potencia nominal de 45,53 MW y una potencia pico de 49,9 MWp.

El punto de conexión a la red de distribución para la evacuación de la energía

será en la SE MEDIANO 220kV, según condiciones de conexión dadas por la Red Eléctrica de España (REE).

5.3 Objeto y alcance

El objeto del presente anteproyecto es el definir las características tanto técnicas como económicas de la instalación, según los requisitos existentes en la legislación vigente.

El anteproyecto tiene como alcance el poder definir las características técnicas de la instalación mediante:

- Descripción del emplazamiento.
- Descripción del punto de conexión propuesto.
- Descripción general de los elementos que conformarán la instalación.

5.4 Datos generales

5.4.1 Autor del encargo

El encargo del presente anteproyecto ha sido realizado por:

- Peticionario: CLERE IBERICA 2 S.L.
- CIF: B88547898
- Domicilio social: Avenida Matapiñonera 11, Edificio 2 Oficina 114 – 115
28703, San Sebastián de los Reyes (Madrid)
- Notificaciones: Andrea Ochoa (email: aochoa@efelecenergy.com)

5.4.2 Autor del anteproyecto

El presente anteproyecto ha sido realizado por el Ingeniero Arturo Villar Herce, colegiado nº 3.987 por el Colegio de Graduados en Ingeniería, Ingenieros técnicos de Navarra.

5.4.3 Emplazamiento de la instalación fotovoltaica

El ámbito previsto para la instalación fotovoltaica denominada "Guarados" se sitúa en suelo no urbanizable dentro del T.M. de La Fueva, Comarca del Sobrarbe (Huesca), en las siguientes parcelas:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Uso	Sup. (Ha)	Referencia Catastral
HUESCA	LA FUEVA	503	20	AGRARIO	16,4	22350D50300020
HUESCA	LA FUEVA	503	24	AGRARIO	5,3	22350D50300024
HUESCA	LA FUEVA	503	25	AGRARIO	1,93	22350D50300025
HUESCA	LA FUEVA	503	26	AGRARIO	0,275	22350D50300026
HUESCA	LA FUEVA	503	27	AGRARIO	2,33	22350D50300027
HUESCA	LA FUEVA	503	28	AGRARIO	10,56	22350D50300028
HUESCA	LA FUEVA	503	29	AGRARIO	8,5	22350D50300029
HUESCA	LA FUEVA	503	30	AGRARIO	17,2	22350D50300030
HUESCA	LA FUEVA	503	46	AGRARIO	2	22350D50300046
HUESCA	LA FUEVA	503	45	AGRARIO	1,65	22350D50300045

Tabla 2. Parcelas afectadas por la implantación de la planta solar. **Fuente:** SIGPAC.

La instalación ocupará una superficie de aproximadamente 58,89 ha, no ocupando la totalidad de la superficie de las parcelas afectadas pues se respetarán ribazos, etc.

Esta ubicación se encuentra muy próxima a los núcleos de población de Morillo de Monclús, situado al este de la misma, y Tierrantona, al norte. Todo ello localizado al sureste de la Comarca del Sobrarbe, al norte de Aragón, al pie de los Pirineos.

El acceso general a la planta se podrá realizar empleando la red de caminos existentes del municipio. Estos caminos conectan con la carretera HU-V-6442 de Morillo de Monclús.



Figura 9: Situación de la instalación.

5.4.4 Emplazamiento de la línea de conexión

Tanto los centros de transformación como la línea de evacuación hasta la SE USSIA, se encuentran situados en suelo rústico dentro de los términos municipales de La Fueva y Palo (Huesca), en las parcelas siguientes:

Provincia	Municipio	Polígono	Parcela	Referencias catastrales	Uso
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	0020	22350D50300020	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	9005	22350D50309005	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	0028	22350D50300028	Agrario
HUESCA	CARRETERA HU-V-6442				
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	0025	22350D50300025	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	9014	22350D50309014	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	0029	22350D50300029	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	0030	22350D50300030	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	9002	22350D50309002	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	0003	22350D50300003	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	503	0004	22350D50300004	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	513	0005	22350E51300005	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	513	0004	22350E51300004	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	513	9001	22350E51309001	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	513	0009	22350E51300009	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	513	9002	22350E51309002	Agrario
HUESCA	MORILLO DE MONCLÚS (LA FUEVA)	513	0010	22350E51300010	Agrario
HUESCA	PALO	513	0011	22236A51300011	Agrario
HUESCA	PALO	513	9003	22236A51309003	Agrario
HUESCA	PALO	513	0008	22236A51300008	Agrario

Tabla 3. Parcelas afectadas por la línea eléctrica de conexión. **Fuente:** SIGPAC.



Figura 10: Situación planta solar y evacuación hasta SE Ussia 30/220 kV.

5.4.5 Solución adoptada para la evacuación de la energía

Previamente a la realización de este anteproyecto, se ha realizado la petición a la compañía distribuidora del punto de conexión de la instalación, para la cesión de la energía producida por la instalación fotovoltaica.

El punto de conexión es en la subestación de red eléctrica Mediano 220 kV.

Para la evacuación de la energía es necesario adaptar la energía generada por los módulos fotovoltaicos a las condiciones establecidas por la compañía en el punto de conexión, que en este caso es de 220 kV. Para ello, desde la planta fotovoltaica, partirá una red soterrada a 30 kV hasta la subestación de promotores SE USSIA 30/220 kV donde se elevará la tensión a 220kV y se unirán las evacuaciones de otros dos proyectos fotovoltaicos (La Nata y Ussia) que también se encuentran en tramitación. Desde ahí, partirá una única línea de 220 kV hasta el punto de conexión, no objeto de este proyecto.

Este proyecto tiene como objeto definir los centros de transformación y las líneas de alta tensión a 30 kV que unen dichos centros de transformación y parten hasta la subestación SE USSIA.

Para ello, la transformación de la energía producida en baja tensión se realizará mediante seis centros de transformación de 7.186 kVA y uno de 2.400 kVA, localizados dentro de los vallados del parque fotovoltaico "Guarados", que elevarán la tensión de 600 V a 30 kV.

Se dispone de dos circuitos, uno conectará tres centros de transformación de 7.186 kVA y otro circuito conectará cuatro centros de transformación, los tres

restantes de 7.186 kVA y el de 2,4 MVA. Dichos circuitos estarán formados por una red subterránea de 30kV, que finalizará en la SE USSIA, ubicada en la parcela 2 del polígono 515 del municipio de Palo (Huesca), según se refleja en los planos adjuntos. Dicha subestación no será objeto de este proyecto.



Imagen 9. Primer tramo de la línea de evacuación entre el punto de conexión en la central de Mediano y el Collado al sur del pico "El Tozal". Iría paralelo a la línea de alta tensión ya existente que se observa en la fotografía. Afecta a unas formaciones de encinar. Se pueden estudiar alternativas para reducir su potencial impacto, aunque se debe tener muy en cuenta que ya existe actualmente una línea de alta tensión.

5.5 Determinaciones sobre el diseño solar

La orografía y condiciones ambientales relativas a la ubicación de la instalación, tales como su grado de insolación y temperatura, hacen que la ubicación provista para la instalación sea adecuada para la producción de energía solar fotovoltaica.

Por otra parte, si merece la pena hacer una breve descripción de los métodos empleados y las resoluciones adoptadas en lo que se refiere a la configuración y distribución de los elementos interiores que integran el parque fotovoltaico.

- En primer lugar, la alineación de las unidades fotovoltaicas se ha determinado en función de los lindes que limitan las parcelas, de modo que permite un aprovechamiento óptimo del espacio.
- Para la determinación de la separación de unidades en el interior del parque, tiene fundamental importancia realizar un estudio de sombreado de

estas entre sí. Esto consiste en estudiar los recorridos de la sombra proyectada por una de las unidades en el desarrollo diurno y a su vez en las distintas épocas del año, poniendo mayor énfasis en el día más desfavorable del año en que el Sol alcanza menor altura en el horizonte. Por otra parte, se considera que la radiación difusa en las primeras y últimas horas del día atenúa los efectos de sombreado en estas horas. También se deben tener en cuenta para la práctica agrovoltaica.

5.6 Normativa

Las instalaciones solares fotovoltaicas y sus componentes estarán diseñados con base en las siguientes leyes, decretos, reglamentos, normas y especificaciones nacionales e internacionales:

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-HD 60364-7-712:2017 "Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV)."
- UNE-EN 62446-1:2017/A1:2019 "Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección."
- UNE-EN 62058-11:2011 "Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Inspección de aceptación. Parte 11: Métodos generales de inspección de aceptación".
- UNE 21310-3:1990 "Contadores de inducción de energía reactiva (varhorímetros)".
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- CEC 503, los módulos estarán aprobados y homologados para cumplir los requerimientos de la Comisión Europea en el Centro de Investigación Comunitaria, demostrando la idoneidad del producto para su uso en las condiciones más adversas y su perfecto funcionamiento en ambientes con

humedad hasta el 100% y rangos de Tª entre -40°C y +90°C y con velocidades de viento de hasta 180 km/h.

- TÜV Además de la homologación IEC 1215 los módulos deberán ser aprobados por TÜV para su uso con equipos Clase II aprobando su idoneidad para plantas fotovoltaicas con un voltaje de operación de hasta 1500 Vcc.
- Especificaciones técnicas de la compañía distribuidora.
- Código técnico de la Edificación, documento básico de Seguridad estructural del acero. SE-A.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 1955/2000 Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como sus actualizaciones posteriores.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Instrucción 21-01-04 Instrucciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones conectadas a la Red.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, Real decreto 223/2008 de 15 de febrero, y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, según Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Normas Particulares y Condiciones Generales para instalaciones de Enlace en Alta Tensión de la Empresa Suministradora Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora.
- Cualquier otra Normativa y Reglamentación, de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

5.7 Justificación de afecciones de la PSFV

Para la implantación de la planta fotovoltaica se han tenido en cuenta todas las posibles afecciones a los diferentes organismos afectados, así como el Plan General de Ordenación Urbana de La Fueva, solicitando previamente informe de compatibilidad urbanística de la actividad, en las parcelas referenciadas. En el plano de afecciones adjunto a este proyecto se puede comprobar cómo se cumplen en todo momento con las restricciones impuestas por cada uno de ellos.

Según el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

- Según el Art. 6 la zona de servidumbre se establece con una anchura de 5m y la zona de policía con 100 m de anchura, ambas determinadas a partir del dominio público hidráulico.
- Según el Art. 9 para la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía se precisará de autorización administrativa previa del Organismo de cuenca correspondiente.

Es por ello por lo que se presentará la separata correspondiente ante la Confederación Hidrográfica del Ebro para obtener dicha autorización.

Según el Decreto 223/08, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos

lados:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el} \text{ en metros,}$$

con un mínimo de 5 metros. Los valores de D_{el} se indican en la siguiente tabla, en función de la tensión más elevada de la línea.

Tensión más elevada de la red U_S (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,09	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Tabla 4. Valores de D_{el} en función de la tensión más elevada de la línea.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

Con esto, la distancia a respetar sobre puntos accesibles a personas, según el dato obtenido por la tabla anterior, ha de ser $3,46 = (0,16 + 3,3)$ m. Según lo establecido anteriormente la distancia respetada será de 5 m por ser el mínimo sobre puntos accesibles a personas.

En las condiciones más desfavorables, se mantendrán las anteriores distancias, en proyección horizontal, entre la servidumbre de vuelo de los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatos.

Además, en el acceso a la planta se incorporará un doble candado, de modo que se tenga acceso en cualquier momento a la planta y, por tanto, a la servidumbre de la línea.

5.8 Características y descripción de la instalación fotovoltaica

5.8.1 Descripción general

Una instalación fotovoltaica con conexión a red es aquella que transforma la energía que proviene del sol en energía eléctrica, para posteriormente verterla a la red de distribución eléctrica.

El sistema se basa en la generación de energía eléctrica a partir de la energía obtenida gracias a la radiación solar. De esto se ocuparán los módulos

fotovoltaicos, que generarán esta energía en corriente continua mediante el efecto fotoeléctrico.

Para poder verter esta energía a la red eléctrica se ha de adecuar a los parámetros dados por la compañía distribuidora. Es por esto, por lo que se utiliza el inversor de corriente, encargado de convertir esta corriente continua en alterna para ser inyectada en la red eléctrica.

La energía convertida por los inversores es enviada al transformador de potencia, cuya función es elevar la tensión de la línea, en este caso a 30 kV, para transportarla a la subestación eléctrica de promotores donde se elevará a la tensión de conexión a la red (220 kV).

La potencia pico del campo fotovoltaico será de 49,9 MWp, formada mediante 83.310 módulos solares monocristalinos con tecnología PERC.

La potencia instalada de la planta será de 45,53 MW, la cual se obtiene con la instalación de trece inversores de 3.593 kVA cada uno.

La configuración de la instalación fotovoltaica es la que podemos ver a continuación:

Configuración instalación	
Tensión punto de conexión:	220 kV
Tensión salida inversor:	600 V
Tensión sistema (c.c.):	1.500 Vcc
Módulos/string:	30 ud.
Potencia del módulo fotovoltaico:	600 Wp
Potencia del inversor:	3.593 kW

Tabla 5. Valores de la configuración de la instalación.

5.8.2 Generadores fotovoltaicos

El grupo generador fotovoltaico está formado por la interconexión en serie y paralelo de un determinado número de módulos fotovoltaicos, encargados de captar la luz del sol y transformarla en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiación solar recibida.

El módulo fotovoltaico utilizado será Canadian Solar (BiHiKu7-CS7L-600MB-AG) de 600 Wp, o similar. El módulo cumple con todas las especificaciones de calidad requeridas, y tiene una eficiencia de 21,2%.

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, acreditándolo mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. Además, cumplirán con los requerimientos técnicos y

de seguridad necesarios para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas Comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnéticas (2004/108/CE).

Dentro de cada módulo, para cada fila de 24 células, está instalado un diodo by-pass para evitar el efecto "hot Spot" (punto caliente). De esta forma se evitan las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreamientos parciales.

Las células están encapsuladas entre vidrio templado de alta transmisión y bajo contenido de hierro, una lámina de material TPT y dos láminas de EVA para prevenir el ingreso de humedad dentro del módulo.

El marco es resistente de aluminio anodizado que proporciona alta resistencia al viento y un acceso fácil para el montaje.

Las características técnicas de cada uno de los módulos con los que se ha diseñado la instalación son:

Características físicas:

- Anchura (mm): 1.303 mm
- Altura (mm): 2.172 mm
- Espesor (mm): 35 mm
- Peso (kg): 34,6 kg
- Número de células: 120 (2 x (10 x 6))
- Diodos de protección: 3 by-pass
- Temperatura uso y alm.: -40 °C / +85 °C

Características eléctricas:

- Potencia máxima (Wp): 600 + 3%
- Voltaje a potencia máxima (V): 34,9
- Voltaje máximo del sistema (V): 1.500
- Corriente a potencia máxima (A): 17,20
- Voltaje de circuito abierto (V): 41,3
- Corriente de cortocircuito (A): 18,47

Los módulos instalados tendrán unos valores eléctricos reales con respecto a sus condiciones estándar comprendidas entre un margen del +3% a los referidos en la ficha técnica de catálogo. Cualquier otro módulo deberá ser rechazado.

Así mismo, serán rechazados los que presenten defectos de fabricación como roturas o manchas o defectos en las células solares.

5.8.3 Estructura soporte de los módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos se colocan sobre una estructura metálica fija hincada en el suelo de la parcela. Los módulos se colocarán con una orientación sur y una inclinación de 20°, siendo este el grado óptimo de inclinación de los mismos, de forma que se optimice la instalación para obtener la máxima eficiencia.

Se instalarán 2.777 estructuras, con 30 módulos cada una, colocándolos verticalmente en 3 filas y 10 columnas.

Los datos técnicos de la estructura son los siguientes:

- Configuración estándar: 10 módulos por fila y 3 filas por mesa
- Estructura fija: Biposte
- Disposición módulos: Vertical (3V)
- Máxima pendiente N-S: sin limitación
- Máxima pendiente E-O: hasta 20° de pendiente
- Adaptable a condiciones ambientales extremas

La estructura se realiza con perfiles de acero de alta resistencia S280GD-S350GD Z200-Z275.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos, así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

5.8.4 Inversor de corriente

La corriente generada en los módulos fotovoltaicos es corriente continua, y tendrá que ser convertida a corriente alterna con las mismas características que la red de distribución de electricidad, para poder ser cedida a ella. Esto se consigue a través de los inversores de corriente.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.

En la instalación fotovoltaica se dispone de un total de 13 inversores modelo SUNGROW SG3125HV-MV de 3.593 kW @25°C de potencia, o similar; para obtener la potencia nominal de la instalación de 45,53MW.

El inversor cumplirá con los requerimientos técnicos y de seguridad necesarios

para su interconexión a la red de baja tensión (2006/95/CE), así como las directivas comunitarias sobre seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).



Imagen 10. Inversor modelo SUNGROW SG3125HV-MV.

Características físicas:

- Anchura (mm): 6.058 mm
- Altura (mm): 2.896 mm
- Profundidad (mm): 2.438 mm
- Peso (kg): 18.000 kg
- Temperatura uso y alm.: -30 °C / +60 °C

Características eléctricas:

- Voltaje máximo entrada (V): 1.500
- Tensión mínima/Arranque (V): 875
- Nº MPPT: 1
- Nº Entradas CC: 21
- Máx. Corriente entrada CC (A): 4.178
- Potencia salida CA: 3.593 kVA @ 25°C / 3.437 @ 45°C / 3.125 kVA @ 50°C
- Máx. Corriente salida CA (A): 3.458
- Rango tensión CA: 10 – 35 Kv

5.8.5 Power plant controller (PPC)

El Power Plant Controller es una herramienta de control que sirve, principalmente, para regular en planta la potencia inyectada a la red a través de los inversores, estipula en las condiciones de conexión. Este funciona de forma

independiente a la monitorización y control de las instalaciones.

El Power Plant Controller permite regular los siguientes parámetros:

- Tensión en planta
- El control de la frecuencia
- La limitación de la producción
- Curtailment / Limitación de potencia
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down

5.8.6 Protecciones eléctricas

La instalación deberá contar con un sistema de protecciones adecuado, para que la unión entre la instalación fotovoltaica y la red de distribución se realice en condiciones adecuadas de seguridad, tanto para las personas como para los elementos y equipos que integran la red.

Se deberá cumplir lo especificado en el Real Decreto 1699/2011 de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

La instalación contará con todas las protecciones de líneas e interconexión preceptivas según el reglamento de baja tensión y de acuerdo también con las normas de la compañía distribuidora.

En cumplimiento del REBT, cada circuito dispondrá de las protecciones eléctricas de sobretensiones, protecciones contra contactos directos, puesta a tierra de la instalación y protección contra contactos indirectos, asimismo se instalará un sistema de protección contra sobretensiones, tanto en la parte de corriente continua, como en la parte de alterna.

Protecciones en corriente continua

El material eléctrico de corriente continua debe considerarse bajo tensión, tanto cuando el lado de la corriente alterna esté desconectado de la red, como cuando el inversor está desconectado del lado de la corriente continua.

El material eléctrico, como por ejemplo módulos fotovoltaicos, sistema de canalización, cableado, etc. utilizados en el lado de la corriente continua (hasta los medios de conexión en corriente continua del inversor fotovoltaico) debe ser de aislamiento de clase II o equivalente.

En un grupo fotovoltaico con N_s cadenas en paralelo (más de dos cadenas),

deben instalarse dispositivos de protección para proteger cada cadena fotovoltaica cumpliendo la siguiente condición:

$$1,35 \cdot I_{MOD_MAX_OCPR} < (N_s - 1) \cdot I_{SC, MAX}$$

Siendo:

$I_{MOD_MAX_OCPR}$: máxima corriente inversa que soporta el

módulo fotovoltaico N_s : número de cadenas en paralelo

$I_{SC, MAX}$: máxima corriente de cortocircuito de la cadena

En un grupo fotovoltaico con una o dos cadenas fotovoltaicas en paralelo, no se requiere un dispositivo protector de sobre intensidad.

Como el inversor tiene varios sistemas independientes de seguimiento del punto de funcionamiento a potencia máxima y la corriente inversa no puede circular de una a otra debido al diseño del inversor, N_s es el número de cadenas conectadas a una entrada individual en corriente continua.

Todas las cadenas conectadas en paralelo deben tener la misma tensión nominal, es decir, que cada cadena tiene el mismo número de módulos equivalentes conectados en serie.

Cuando se requieren dispositivos de protección en el lado de corriente continua, ambas polaridades deben protegerse independientemente de la configuración de la instalación.

La protección contra las sobreintensidades, en las cadenas que se requiere, se realizará con fusibles tipo gPV de 1.500 Vcc y 15 A, tal como se representa en el esquema unifilar.

Protecciones en corriente alterna

Cuando se define la corriente nominal del dispositivo de protección contra las sobreintensidades del cable de alimentación en corriente alterna, debe tenerse en cuenta la corriente de diseño del inversor.

La corriente de diseño del inversor es la corriente alterna máxima indicada por el fabricante del inversor, o en su defecto, 1,1 veces su corriente nominal alterna.

El cable de alimentación fotovoltaico en corriente alterna, proveniente de los inversores, se protegerá de los efectos de cortocircuito por un dispositivo de protección contra las sobreintensidades instalado en la conexión al cuadro de baja tensión ubicado en el centro de transformación de la instalación (no objeto del presente proyecto).

Protecciones propias del inversor

Los inversores cuentan con protección contra sobretensiones tipo II y seccionador de corte en carga, en su lado de corriente continua, y protección contra

sobretensiones tipo II también en su lado de alterna.

El inversor incorpora un sistema que cumple con la función de transformador de aislamiento galvánico, de manera que se garantice la separación física entre la red de distribución y la instalación fotovoltaica, según se exige en la Norma UNE 60742.

En el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación fotovoltaica se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de distribución.

Se garantiza el no funcionamiento de la instalación en isla, gracias al interruptor automático de interconexión del inversor, que desconecta la instalación fotovoltaica de la red cuando las condiciones de tensión y/o frecuencia no están dentro del rango de valores admisible.

Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia, formado por el relé de frecuencia que estará calibrado entre los valores máximo de 51 Hz y mínimo de 48 Hz, con una temporización máxima de 0,5 seg y de 3 seg respectivamente. Esta protección vendrá incorporada en los inversores de corriente y las maniobras automáticas de desconexión-conexión son realizadas por este. En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

Protección para la interconexión de máxima y mínima tensión, formado por el relé de tensión que estará calibrado entre los valores máximo de 1,15 Um y mínimo de 0,85 Um, y cuyo tiempo de actuación será inferior a 1,5 seg para la sobretensión-fase 1 y la tensión mínima, y 0,2 seg para la sobretensión - fase 2, tal como se indica en la tabla siguiente. Esta protección estará incorporada en los inversores de corriente, y las maniobras automáticas de desconexión-conexión son realizadas por este.

Protecciones frente a contactos directos

La instalación se ejecuta en su totalidad con elementos de doble aislamiento o Clase II, separándose las partes accesibles de la instalación de sus partes activas mediante un doble aislamiento o aislamiento reforzado.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considera que constituyan un aislamiento suficiente en el marco de la protección contra los contactos directos.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20.324. Las barreras o envolventes deben de fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones

normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Los protectores deben impedir los contactos no intencionados con las partes activas en el caso de intervenciones en equipo bajo tensión durante el servicio.

Protecciones frente a contactos indirectos

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación utilizado y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto.

La tensión límite para instalaciones a la intemperie es de 24 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales.

5.8.7 Puesta a tierra

Se unirán al sistema de tierra las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación.

Se tenderá un hilo de cobre desnudo de 35 mm² aprovechando las zanjas a ejecutar.

Los electrodos estarán formados por picas de cobre o acero cobrizado de 14 mm de diámetro mínimo, longitud de 2 m, enterradas a una profundidad mínima de 0,5 m y con una separación entre ellas superior a su longitud.

Se instalará una arqueta de verificación de tierras, con tapa de registro, situada en las proximidades del seguidor según se detalla en planos.

Durante la dirección de obra, se podrá pedir al instalador realizar los ensayos necesarios para comprobar la resistividad del terreno y la resistencia de las tomas de tierra.

La continuidad de todas las conexiones a tierra deberá ser comprobada antes de la puesta en servicio de la instalación y en las revisiones periódicas.

5.8.8 Cableado de la instalación

Cableado en corriente continúa

La conexión entre los módulos se realizará con terminales multicontacto (MC-4) que facilitan la instalación y además aseguran el aislamiento.

A partir del módulo, los positivos y negativos de cada grupo se conducirán por separado y protegidos de acuerdo con la normativa vigente.

Serán del tipo H1Z2Z2-K, conductor de cobre estañado flexible, de 0,6/1 kV_{ca} – 1,5/1,8 kV_{cc}, adecuado para instalaciones solares fotovoltaicas al exterior, doble aislamiento (clase II), aislamiento de HEPR termoestable, libre de halógenos, no propagador de la llama, con baja emisión de humo y gases tóxicos y nula emisión de gases corrosivos. Apto para instalación directamente enterrada y resistente a la intemperie. Temperatura máxima del cable de 120 °C. Fabricado según la norma UNE 21-123 y que presenta prestaciones elevadas frente a sobrecargas y cortocircuitos.

La sección del conductor será la adecuada para asegurar caídas de tensión menores del 1,5%, asegurando así el cumplimiento de la normativa vigente.

Para el cálculo de la sección del cable en continua se empleará la expresión:

$$v = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{S}$$

De donde:

- v: caída de tensión.
- ρ : resistividad del material conductor.
- L: longitud del cable.
- I: corriente que circula por el conductor
- S: sección del conductor.

La cubierta de los conductores de corriente continua será goma libre de halógenos, de color:

- Rojo, polo positivo.
- Negro, polo negativo.

Los tendidos deberán tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito de personas.

Cableado en corriente alterna

El cable utilizado para la corriente alterna en baja tensión será de conductor flexible de aluminio y, en ternas unipolares con aislamiento de XLPE y recubrimiento de XLPE, para los cables que van desde los inversores al cuadro de protección de baja tensión. Estarán fabricados de acuerdo con la norma UNE 21-123 y presentará unas prestaciones elevadas frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Serán de tipo XZ1 (S) AL, apto para instalaciones interiores, exteriores y enterrado. Libre de halógenos y no propagador de incendio. Tensión 0,6/1 kV y temperatura máxima del conductor 90 °C.

Tendrán una sección adecuada para asegurar caídas de tensión inferiores al 1,5%, incluidas las posibles pérdidas por terminales intermedios y los límites de calentamiento recomendados por el fabricante de los conductores, según se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para el cálculo de la sección del cable en alterna se emplea la expresión:

$$V = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{S}$$

De donde:

V= caída de tensión.

ρ = resistividad del material conductor.

L= longitud del cable.

I= corriente que circula por el conductor por cadena de paneles

COS φ = coseno de φ .

S= sección del conductor.

La distribución en alterna se realiza mediante tres conductores, marcados en sus extremos por los colores:

- Marrón, Negro o Gris, como conductores de fase.
- Azul claro, conductor neutro.

Los tendidos deberán tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito de personas.

5.9 Obra civil

La obra civil de la Planta Solar se compone de las siguientes actuaciones:

1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
3. Vallado perimetral tipo cinegético de 2 m de altura, colocado sobre postes de acero anclados al terreno mediante dados de hormigón de 40 x 40 x 40 cm.
4. Zanjas para el cableado.

5.9.1 Movimiento de tierras

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

La estimación de movimiento de tierras, como desbroce, caminos, acequiar y explanación, que se puede prever estará en el orden de 70.679 m³. Dado que estos campos tienen una orografía bastante llana, no será necesario nivelarlos demasiado y el movimiento de tierras en este sentido será el menor posible.

Además, gracias a que no tienen demasiada inclinación y que son campos de cultivo con buena estructura edáfica, el agua se infiltrará en el terreno y no se producirá demasiada escorrentía superficial, con la erosión al suelo que esta conllevaría. Por esta razón también sería recomendable la gestión de herbáceas en las calles entre las placas fotovoltaicas, pues ayudarían también a esta infiltración del agua y evitarían aún más la posible escorrentía superficial, como se comentará más adelante.

Para este acondicionamiento no se prevé que sea necesario realizar aportes de terreno exterior a la planta ni salidas de terreno a vertedero, sino que se buscará compensar el terreno extraído en otras zonas de la propia PSFV. Es decir, existirá una compensación en el movimiento de tierras, no exportándose ese terreno fuera de la Planta sino que se incorporará en el proyecto.

Para la ubicación de Centros de Transformación se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de las estructuras soporte se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las mismas.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.

5.9.2 Accesos

El objetivo general de la red de viales y caminos es dar accesibilidad a la planta fotovoltaica, minimizando las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y

mantenimiento de la instalación, así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán las estructuras y las plataformas de los centros de transformación constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación:

- La anchura mínima necesaria es de 5 m en los viales, para dar acceso a los centros de transformación.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.
- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.

Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 5.371 ml (anchura 5 m).

5.9.3 Vallado perimetral

La instalación en su conjunto quedará limitada mediante vallado perimetral de dos metros de altura y malla cinegética, cuya función, además de delimitar la instalación será la de protegerla frente al robo. Estará fabricado mediante tubos de acero galvanizado en caliente anclados al terreno mediante dados de hormigón de 40x40x40 cm. La malla estará sujeta a los postes con alambres, tensores y abrazaderas.

Dispondrá de puerta de entrada de vehículos y mantenimiento, compuesta por dos hojas de 3m cada una.

La distancia entre los postes será de 3 metros con refuerzos cada 25 metros y en los cambios de orientación.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, dejando un espacio libre desde el suelo de 20cm, así como un hueco de 30x30cm cada 50m de vallado. De esta manera se contará con varios corredores disponibles para la fauna silvestre, evitando así crear una barrera física infranqueable que impida o pueda perjudicar a su normal desarrollo en el territorio. En este sentido, se irá revisando el proyecto para comprobar que estas medidas son suficientes o si habría que considerar algún otro método adicional que aumente la permeabilidad si fuera necesario.

Además, para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán placas metálicas o de plástico de 25x25cm. Estas placas se sujetarán a cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

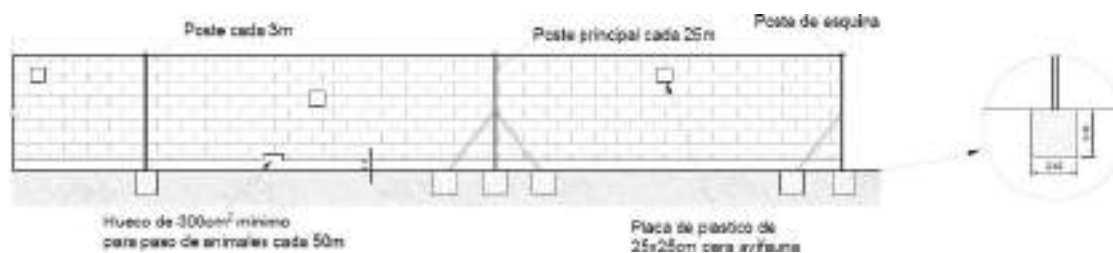


Figura 11. Vallado de la PSFV.

5.9.4 Zanjas

El cableado irá directamente enterrado. Las dimensiones de dichas zanjas varían en función del número de cables que contenga, tal y como se puede observar en el plano de detalles de zanjas.

La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno.

5.9.5 Cimentación de la estructura solar

Los postes de la estructura solar irán anclados al terreno por medio de hincas, siempre y cuando el terreno no sea demasiado duro y haya que definir una solución más específica por zonas.

5.10 Centros de transformación y sus líneas subterráneas de interconexión a 30 kV

5.10.1 Descripción general

La evacuación del parque fotovoltaico "Guarados" consta de dos circuitos soterrados de 30 kV.

Por un lado, el primero constará de dos tramos para la interconexión entre el CT-01 y CT-02; y CT-02 y CT-03; mientras que el segundo circuito estará formado por tres tramos que conectarán el CT-04 y el CT-05, el CT-05 con el CT-06 y finalmente el CT-06 y CT-07, respectivamente.

5.10.2 Centros de transformación

Los centros de transformación albergan los equipos encargados de elevar la tensión de la energía generada a través de un transformador.

La salida del inversor se conecta al transformador del centro de transformación, que será el encargado de elevar de 600 V a una tensión de 30 kV.

Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de media tensión necesarias para su protección y distribución de energía, y cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de instalaciones eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas.

Transformador

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la tensión de la red de alta tensión interna de la instalación fotovoltaica, cada centro de transformación cuenta con un transformador de 0,60/30 kV.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga en el lado de alta tensión, aislados en baño de aceite y refrigeración natural/enfriamiento seco encapsulado. Existirá una cubeta de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñados para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

Celdas de media tensión

Cada centro de transformación albergará celdas de media tensión que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección en 30 kV, así como un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o

ausencia de voltaje de las tres fases de la red. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

Se instalarán celdas compactas debido a que permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

En los centros de transformación 1 y 4 habrá 2 celdas: 1 de línea (salida) con interruptor o seccionador en carga y 1 celda de protección del transformador. Mientras que en el resto de centros de transformación (CT-02, CT-03, CT-05, CT-06 y CT-07) además habrá una celda más de línea (entrada) con interruptor o seccionador en carga.

5.10.3 Líneas subterráneas a 30 kV

Descripción general

Las líneas subterráneas a 30 kV incluidas en este apartado que conectan dichos centros de transformación entre sí son:

- Línea de interconexión entre los centros de transformación 1 y 2 (167 m)
- Línea de interconexión entre los centros de transformación 2 y 3 (346 m)
- Línea de interconexión entre los centros de transformación 4 y 5 (240 m)
- Línea de interconexión entre los centros de transformación 5 y 6 (146 m)
- Línea de interconexión entre los centros de transformación 6 y 7 (93 m)

Todas estas líneas subterráneas proyectadas, discurren dentro del recinto destinado a la instalación solar.

Categoría de la red

Clase de corriente	Alterna-trifásica
Tensión nominal	30.000 Voltios
Tensión más elevada	36.000 Voltios
Frecuencia	50 Hz

Características de los conductores

En las líneas proyectadas, las características de los conductores a utilizar serán las siguientes:

Tipo	AL RH5Z1-OL
Tensión nominal	18/30 kV
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica Z1 Vemex
Material conductor	Aluminio
Sección	95/240/400 mm ² .
Intensidad admisible a 25° C	205/345/445 A. (directamente enterrado)
Norma	UNE HD 620-10E; IEC 60502-2

El cable, en su diseño y construcción, permitirá una fácil separación y recuperación de los elementos constituyentes para el reciclado o tratamiento adecuado de los mismos al final de su vida útil. Llevará inscritas sobre la cubierta, de forma legible e indeleble, el nombre del fabricante y la designación completa del cable

Trazado de las líneas subterráneas

Las líneas subterráneas discurrirán por terrenos dentro de la instalación fotovoltaica, por lo que no existirá talado de arbolado y en breve periodo de tiempo, el terreno removido para la construcción de la zanja quedará totalmente disimulado.

Organismos afectados

- Ayuntamiento de La Fueva
- Departamento de vertebración del territorio, movilidad y vivienda (DG Carreteras Huesca)

Obra civil

Para el tendido de las líneas se construirán canalizaciones de 1,05 metros de profundidad, donde se colocarán los conductores sobre una cama de arena.

A continuación, se rellenará la zanja con arena de baja resistividad hasta la cota de explanación y el resto tendrá la misma terminación que la zona de emplazamiento. En la zona de lindes, se completará el relleno de la zanja con una capa de tierra vegetal de 15 cm para facilitar el nacimiento de hierba y con ello ocultar el movimiento de tierras.

Se dispondrán arquetas especiales en las salidas de los centros de transformación. Las tapas serán de fundición nodular de dimensiones normalizadas correspondientes, sin anagrama.

5.11 Líneas de alta tensión hasta SE Ussia 30/220 kV

5.11.1 Descripción general

Las líneas subterráneas a 30 kV incluidas en este apartado que conectan los centros de transformación con la subestación "Ussia" y discurren por los términos municipales de La Fueva y Palo son:

- Línea de interconexión entre el centro de transformación 3 y la subestación "Ussia" (2.769 m).
- Línea de interconexión entre el centro de transformación 5 y la subestación "Ussia" (1.981 m).

La definición de los elementos que integran esta unión está incluida en el correspondiente proyecto básico de conexión en el nudo Mediano.

5.11.2 Categoría de la red

Clase de corriente	Alterna-trifásica
Tensión nominal	30.000 Voltios
Tensión más elevada	36.000 Voltios
Frecuencia	50 Hz

5.11.3 Características de los conductores

En las líneas proyectadas, las características de los conductores a utilizar serán las siguientes:

Tipo	AL RH5Z1-OL
Tensión nominal	18/30 kV
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Cubierta exterior	Poliolefina termoplástica Z1 Vemex
Material conductor	Aluminio
Sección	240/400 mm ² .
Intensidad admisible a 25° C	345/445 A. (directamente enterrado)
Norma	UNE HD 620-10E; IEC 60502-2

El cable, en su diseño y construcción, permitirá una fácil separación y recuperación de los elementos constituyentes para el reciclado o tratamiento adecuado de los mismos al final de su vida útil. Llevará inscritas sobre la cubierta, de forma legible e indeleble, el nombre del fabricante y la designación completa del cable.

5.11.4 Intensidades admisibles

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante puede soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas. Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga.

La temperatura máxima en °C admisible del conductor con tipo de aislamiento seco Etileno Propileno, a instalar en servicio permanente es de 90 °C, y en cortocircuito para $t < 5$ s es de 250 °C.

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles. A efectos de determinar la intensidad admisible, se considera como condición tipo, el que un cable tripolar se encuentre directamente enterrado en toda su longitud en una zanja de 1,20 m de profundidad en terreno de resistividad térmica media de 1 km/W y temperatura ambiente del terreno a dicha profundidad de 25 °C, o una terna de cables unipolares agrupados en triángulo y enterrados en esas mismas características.

5.11.5 Accesorios

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

La reconstitución del aislamiento, pantalla y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. Los elementos por colocar sobre el aislamiento del cable tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a este, evitando oclusiones de este.

Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente, tanto el cable como el conductor. La cubierta de los terminales será de material polimérico y resistente a la intemperie.

El aislamiento del cable quedará cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal, incluyendo la superficie de unión de la soldadura de fricción de dicho conector.

En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme. Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

5.11.6 Canalizaciones

Los cables irán directamente enterrados en zanja de dimensiones según plano

adjunto. El cierre de la zanja se realizará teniendo en cuenta el firme actual.

En el caso de cruzamientos (camino, carreteras etc.), los cables irán alojados en zanja de dimensiones según plano adjunto, entubado con dos tubos de plástico corrugado (exentos de halógenos) de 200 mm de diámetro exterior para A.T. El cierre de la zanja se realizará teniendo en cuenta el firme actual (acera, hormigón, asfalto, etc.).

Los tubos irán colocados en dos planos y con una separación entre los tubos y las paredes de zanja mínima de 5 cm. (Ver planos adjuntos).

Todos los tubos utilizados en las canalizaciones de redes subterráneas serán de plástico corrugado (exentos de halógenos) y estará fabricado con polietileno u otro material que en su composición no contengan prácticamente ninguno de los elementos siguientes (metales pesados, halógenos, hidrocarburos volátiles).

Las instalaciones o tendidos de cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados para cruzamientos y paralelismos en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión RD 223/2008 y las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes afectados, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por cables subterráneos de AT.

5.11.7 Organismos afectados

- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Ayuntamiento de La Fueva
- Ayuntamiento de Palo

5.11.8 Puestas a tierra de líneas de alta tensión a 30 kV

- Puesta a tierra de cubiertas metálicas.

Se pondrán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos. Esto garantiza que no existan tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

- Pantallas.

Se conectarán las pantallas a tierra en ambos extremos. Se pondrá a tierra las pantallas metálicas de los cables al realizar cada uno de los empalmes y terminaciones. De esta forma, en el caso de un defecto a masa lejano, se evitará la transmisión de tensiones peligrosas.

5.11.9 Protecciones de líneas de alta tensión

Protecciones contra sobre intensidades

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y

dinámicos que puedan originarse debido a las sobre intensidades que puedan producirse en la instalación.

Para la protección contra sobre intensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

Protección contra sobre intensidades de cortocircuito

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

Protección contra sobre tensiones

Los cables aislados estarán debidamente protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, para ello, se utilizarán pararrayos de óxido metálico que deberán cumplir en lo referente a la

coordinación de aislamiento y puesta a tierra de autoválvulas, lo que se establece en las Instrucciones MIE-RAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

La ejecución y recepción de las instalaciones se ajustará a los Pliegos de Condiciones, atendiendo a su vez a los procedimientos que eviten los cortes de tensión, empleando técnicas de trabajo en tensión o suministro con grupos electrógenos.

5.12 Recepción y pruebas

El instalador entregará al usuario un documento donde conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y de mantenimiento.

Antes de la puesta en servicio, los elementos principales deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de los que existirá el certificado de calidad.

Una vez realizado el montaje de la instalación fotovoltaica se procederá a la puesta en marcha verificando un correcto funcionamiento. Para ello se seguirán los siguientes pasos:

- Primeramente, verificar que el equipo de interconexión está desconectado, así como los fusibles seccionadores a la entrada de los inversores.
- Comprobar la resistencia de aislamiento de los inversores, entre la parte de continua y la parte de alterna, y también en los relés de interconexión.
- Se verificará el voltaje de strings en V_{OC} , de manera que se pueda verificar que cumple las especificaciones de proyecto, y que se encuentra dentro del rango de voltaje admisible de los inversores.
- Seguidamente se comprobará el voltaje de entrada en los inversores, sin manipular aún los fusibles seccionadores. Se verificará que las lecturas obtenidas quedan encuadradas en el rango de tensiones de entrada establecidas por el fabricante.
- Si las lecturas son correctas se procederá a cerrar los seccionadores, alimentando así a los inversores.
- Se comprobarán los valores de tensión e intensidad obtenidos a la salida de los inversores, así como la lectura de armónicos para corroborar que la Tasa de Distorsión Armónica (THD) es inferior al valor que indica el fabricante.
- Se medirá la tensión en los bornes de llegada al cuadro de interconexión, comprobando que la caída de tensión en la línea no ha sido superior al 1 %.
- Es en este momento cuando se procederá a avisar a la Empresa Distribuidora para efectuar la interconexión de la instalación, esperando respuesta.
- Recibida la contestación se conectarán los relés de interconexión, ajustando los niveles de medida de los diferentes parámetros, verificando que funcionan correctamente y que no producen ningún disparo.
- A continuación, se conectarán el interruptor diferencial e interruptor magnetotérmico general, comprobando que el sistema responde adecuadamente, y que no sufre ningún disparo. En caso de disparo se habrá de ajustar los parámetros de los relés de control.
- Una vez todo quede dispuesto correctamente se hará saltar la protección diferencial comprobando su correcto funcionamiento.
- Y finalmente, rearmando el sistema se verificará que el contador de energía eléctrica efectúa la correspondiente medición de energía inyectada a la red.

5.13 Ejecución de la obra

La ejecución y recepción de las instalaciones se ajustará a los Pliegos de Condiciones, atendiendo a su vez a los procedimientos que eviten los cortes de tensión, empleando técnicas de trabajo en tensión o suministro con grupos electrógenos.

5.14 Producción estimada

A continuación, se realiza una estimación de la producción energética del parque solar, que será función de la ubicación y situación de la instalación, además del tamaño de la unidad.

La producción estimada para un sistema con estructura fija de 49,9 MWp de potencia en la ubicación seleccionada es:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Em	4540,9	5299,4	7001,0	7195,6	8103,8	8498,0	9146,7	8622,7	7075,8	5708,6	4396,2	4351,3
Hm	103,3	121,7	164,7	174,0	200,5	215,5	235,6	220,2	176,0	137,3	102,0	99,0
SDm	678,6	713,6	489,0	593,8	603,8	269,5	299,4	179,6	429,1	454,1	563,9	588,8

Tabla 6. Ficha climática. Fuente: Atlas Agroclimático de Aragón

Siendo:

Em: Media mensual de producción eléctrica en MWh.

Hm: Irradiación global por metro cuadrado recibida por la instalación (kWh/m²).

SDm: Derivación de la producción de electricidad año a año (MWh).

5.15 Gestión y mantenimiento

La limpieza de los propios paneles será mínima, pues es una zona con un régimen de lluvias suficiente como para que se mantengan libres de polvo y suciedad, sin tener que realizar un mantenimiento exhaustivo en este sentido. Puede ser necesario con carácter excepcional unas limpiezas más intensas por causa de lluvias de barro u otros fenómenos de fuertes vientos en momentos de suelos desnudos que produzcan el ensuciamiento de las placas de forma extraordinaria. Las prácticas agrovoltáicas que buscan generalmente una cobertura más continua de plantas en el terreno son favorables para reducir estos riesgos que son mayores en caso de cultivos como las de cereal.

En cuanto al mantenimiento de las bandas libres entre las placas, como se ha mencionado, un método efectivo sería el uso de herbáceas o pequeñas especies arbustivas como aromáticas o arbustos de frutos rojos. En ningún caso serán utilizados para su mantenimiento herbicidas o similares, sino que se mantendrá en buen estado mediante el pastoreo de la ganadería extensiva o el uso de estas especies, que evitaren el sobrecrecimiento de adventicias. Además, al no presentar un suelo desnudo, se evitará la erosión del mismo por la escorrentía superficial que pueden producir las lluvias o avenidas, fomentando la infiltración del agua y manteniendo una buena estructura edáfica. Todo ello hace que de cara a la fauna silvestre y la protección de los suelos los terrenos ganen en relación al cultivo actual con cereal donde el suelo puede permanecer varios meses desnudos tras su cosecha por la incorporación de los purines, etc.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

En este capítulo se desarrollará la descripción del entorno en el que se van a realizar las actuaciones necesarias para la construcción y explotación de una planta solar fotovoltaica, que va a afectar a los términos municipales de La Fueva y Palo (Huesca).

En primer lugar, se desarrollan los aspectos abióticos del medio y en segundo los bióticos.

6.1 Climatología

La zona de estudio donde se quiere instalar la planta solar fotovoltaica se ubica en la parte nordeste de la provincia de Huesca.

Según la clasificación climática de Köppen - Geiger, la zona de estudio se corresponde con el grupo Cfa, es decir, con un clima templado sin estación seca con verano caluroso, encontrándose muy próximo al Cfb, un clima mediterráneo templado sin estación seca con verano templado. Es un clima caracterizado por veranos templados, temperaturas medias del mes más cálido inferiores a 22 °C y con precipitaciones abundantes y repartidas durante todo el año.

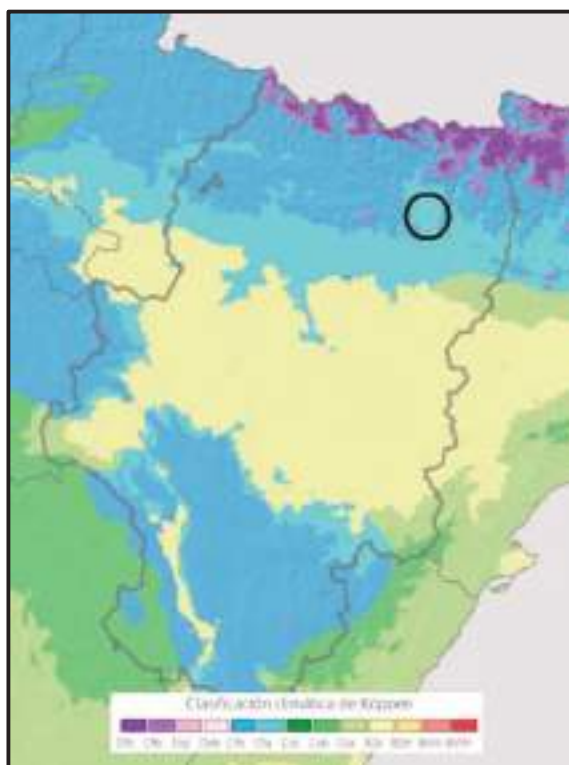


Figura 12: Clasificación climática según Köppen - Geiger. Fuente: AEMET.

Para el estudio climático de la zona de implantación de este proyecto se han

empleado los datos proporcionados por el Atlas Agroclimático de Aragón para esta ubicación, consultados a través de su visor.

Los datos de precipitación y temperatura obtenidos son los siguientes:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
T máx [°C]	8,5	11,8	15,6	16,8	21,5	26,6	30,9	30,1	25,2	19,4	13,1	9,4	19,1
T med [°C]	3,3	5,8	8,7	10,6	14,9	19,3	22,9	22,5	18,2	13,2	7,7	4,5	12,6
T mín [°C]	-1,9	-0,2	1,9	4,4	8,3	12,0	14,9	14,8	11,2	7,0	2,2	-0,4	6,2
Precip [mm]	54,5	39,2	40,6	72,8	87,0	74,9	39,8	58,8	81,8	68,8	63,8	70,5	752,5

Tabla 7. Ficha climática. **Fuente:** Atlas Agroclimático de Aragón.

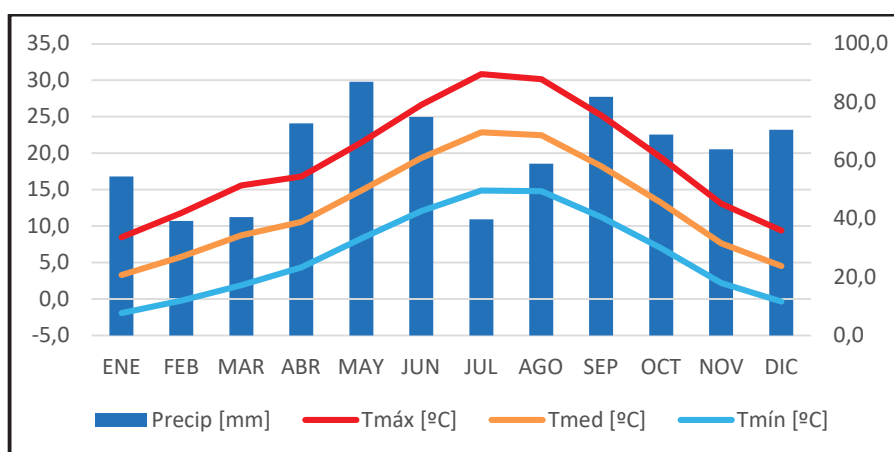


Figura 13. Climograma de la zona de ubicación de la PSFV. **Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Atlas Agroclimático de Aragón.

Como se puede observar en la tabla, la temperatura media anual es de 12,6 °C, siendo enero el mes más frío con una temperatura media de 3,3 °C y una mínima de -1,9 °C, mientras que julio es el mes más cálido, con una temperatura media de 22,9 °C y una máxima de 30,9 °C.

El mes de julio sería, en un año medio, el único con problemas de sequía, pero no llega a existir una estación seca como tal; agosto se ve en condiciones parecidas de precipitación, pero tampoco llega a ser seco. Se puede apreciar un desplazamiento de las temperaturas máximas también en julio y agosto (con máxima en julio), pero no es exagerado debido al condicionante de lejanía con respecto al mar. Es de suponer que debido al cambio climático y la tendencia a disminuir las precipitaciones e incrementarse las temperaturas con facilidad se prolongará en el futuro el periodo de sequía, lo que supondrá un incremento importante del riesgo frente a incendios forestales. Entonces, se podrán incorporar más meses que sufran sequía (por ejemplo, junio, agosto e incluso septiembre), así como aumentar y adelantar el máximo anual de temperaturas.

Incluso las precipitaciones primaverales y otoñales podrían modificarse y ser menos constantes, influyendo en el nivel de riesgos por precipitación abundantes concentradas en los meses lluviosos. Como se observa en los mapas inferiores se sitúa en una zona con fuerte gradiente de temperaturas y precipitaciones. Esto supondrá un cambio radical en las condiciones climáticas de este entorno.

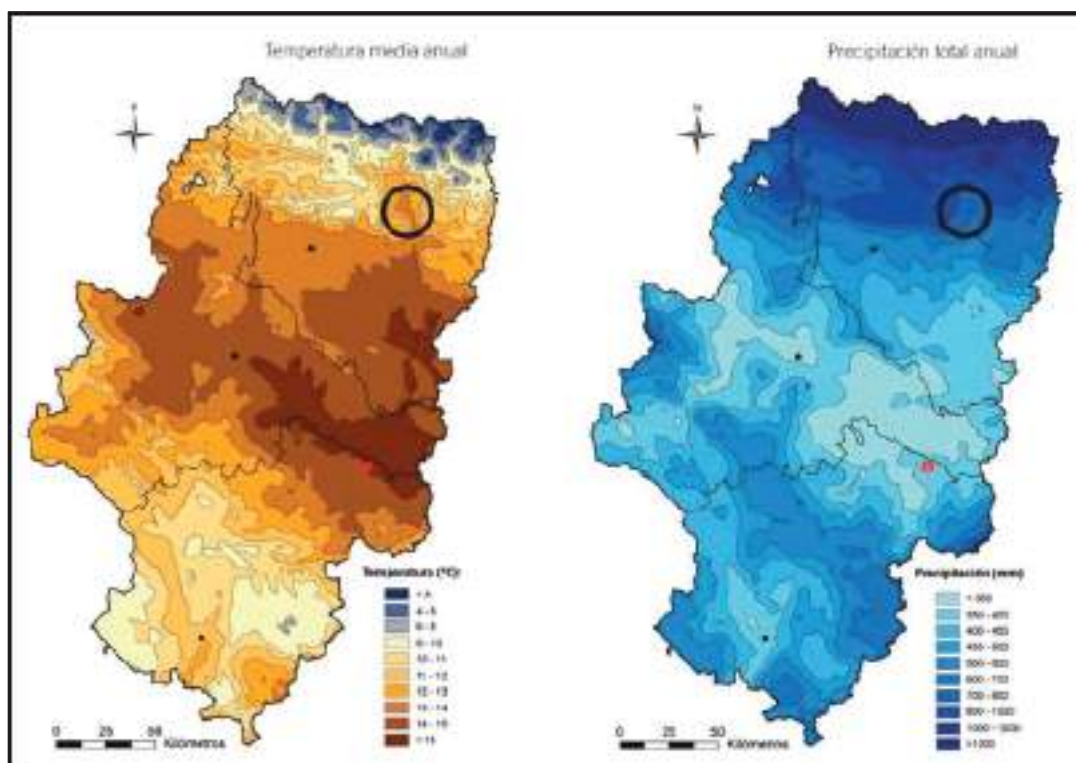


Figura 14. Mapa de temperatura media anual y mapa de precipitación total anual de Aragón. **Fuente:** Atlas Climático de Aragón.

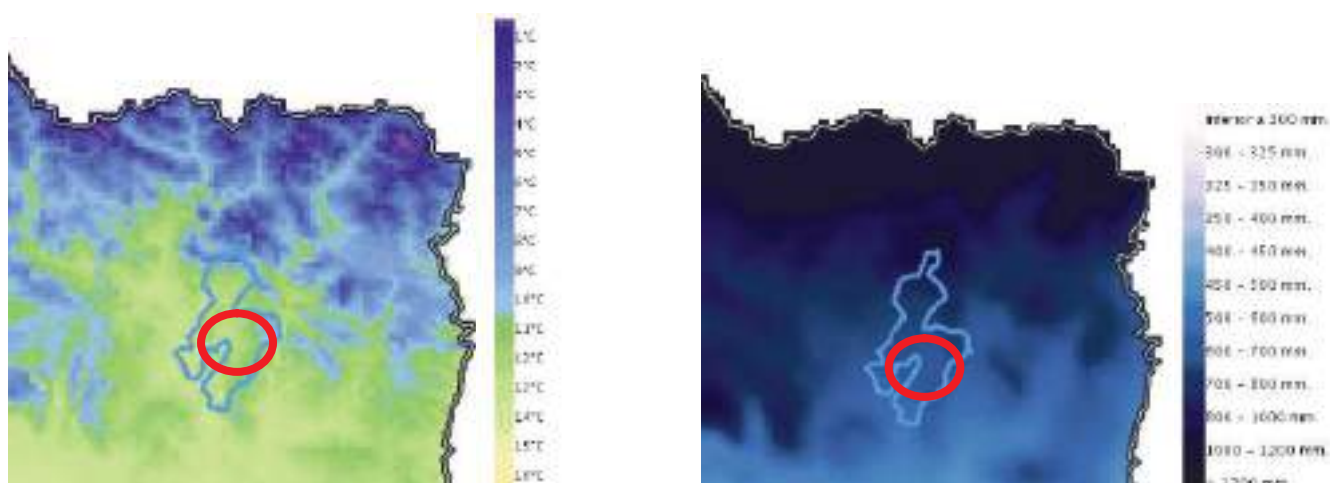


Figura 15. Mapa de temperatura media anual y mapa de precipitación total anual en el municipio de La Fueva. **Fuente:** Atlas Climático de Aragón.

En lo referente a las precipitaciones, la media anual es de 752,5 mm. Como se puede ver en la ficha climática, no existe ningún periodo excesivamente seco ya que en general hay lluvias normales durante todos los meses del año en relación a los registros climáticos históricos. En primavera y otoño, concretamente en los meses de mayo y septiembre, se registran las mayores precipitaciones, siendo estas de 87 mm y 81,8 mm respectivamente.

En cuanto la radiación solar mensual, según los datos extraídos del portal ADRASE, el valor es de 4,7 kWh/m² día. Este dato es fundamental para determinar la localización de la planta solar fotovoltaica.

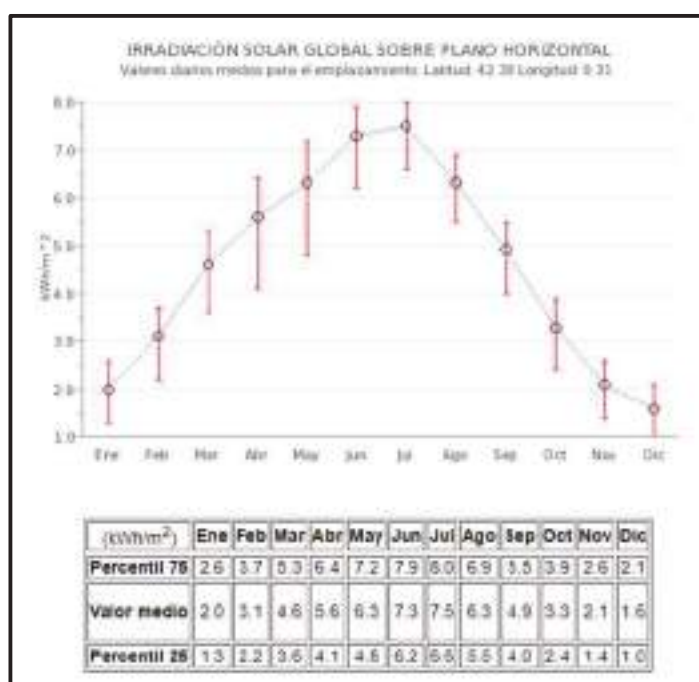


Figura 16. Irradiación solar mensual en la zona de estudio. Fuente: ADRASE.

Según el Código Técnico de la Edificación (CTE) el área en donde se localiza el proyecto pertenece a la Zona II, la cual es apta para llevar a cabo la construcción y puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica.

Se puede concluir que el clima de la zona históricamente se ha encontrado en una situación ventajosa para cultivos como el cereal por la regularidad de sus lluvias primaverales, pero ya con riesgo a las sequías estivales con el grave riesgo frente a incendios que ello supone. Los efectos del cambio climático pueden llevar a una reducción de la regularidad de las lluvias, la amenaza de eventos meteorológicos extremos con mayor abundancia y a un periodo mayor de sequía.

6.2 Atmósfera

Para la zona en la que se va a ubicar la Planta Solar Fotovoltaica se ha tomado como referencia la estación de Torrelisa, a aproximadamente 14 km al noroeste de la zona en estudio, para obtener los datos del Índice de Calidad del Aire. El resultado ha sido un valor de 32, clasificado como una calidad **buena**, lo que nos indica que la contaminación del aire representa poco o ningún riesgo debido a los adecuados niveles de concentración de Ozono (O₃), Dióxido de Nitrógeno (NO₂) y Dióxido de azufre (SO₃).

En el entorno del ámbito de estudio las principales fuentes emisoras de contaminantes son el tráfico de vehículos (sobre todo en épocas de fuerte turismo) y la ganadería. No se han detectado fuentes emisoras de contaminantes industriales en las inmediaciones del ámbito de estudio. Sí existen diversas vías de comunicación próximas destacando la HU-V-6442, la cual atraviesa la zona de implantación del parque, y, por otro lado, la N 260 que atraviesa el valle de la Fueva por el norte. La mayor parte del año el tráfico de estas carreteras y concretamente la que afecta más directamente a este parque, no suponen una fuente muy importante de contaminación. La dispersión atmosférica en un entorno con densidad forestal considerable reduce en gran medida la posible concentración de emisiones en este ámbito, no siendo significativas de manera cotidiana y gran parte del año.

Hay que mencionar que la ganadería en Aragón está aumentando la cantidad de producción y de cabaña de porcino, vacuno y aves, reduciéndose el número de granjas pero aumentando la cantidad de animales, es decir: el modelo intensivo prevalece en consonancia con las exigencias del mercado actual. Esto significa que las toneladas de metano, así como los de otros gases perniciosos para la atmósfera se incrementan, empeorando la calidad de esta.

La principal amenaza sobre la calidad del aire que pesa sobre este territorio y otros del Prepirineo son los fuegos catastróficos, que pueden suponer la emisión en poco tiempo de grandes cantidades de gases contaminantes a la atmósfera y la pérdida por tiempo de su poder depurativo.

6.3 Introducción geográfica

La zona de implantación de la PSFV "Guarados" se encuentra en el Valle de La Fueva, situado en la Comarca del Sobrarbe, vertiente sur del Pirineo central, en el sector nororiental de la provincia de Huesca.

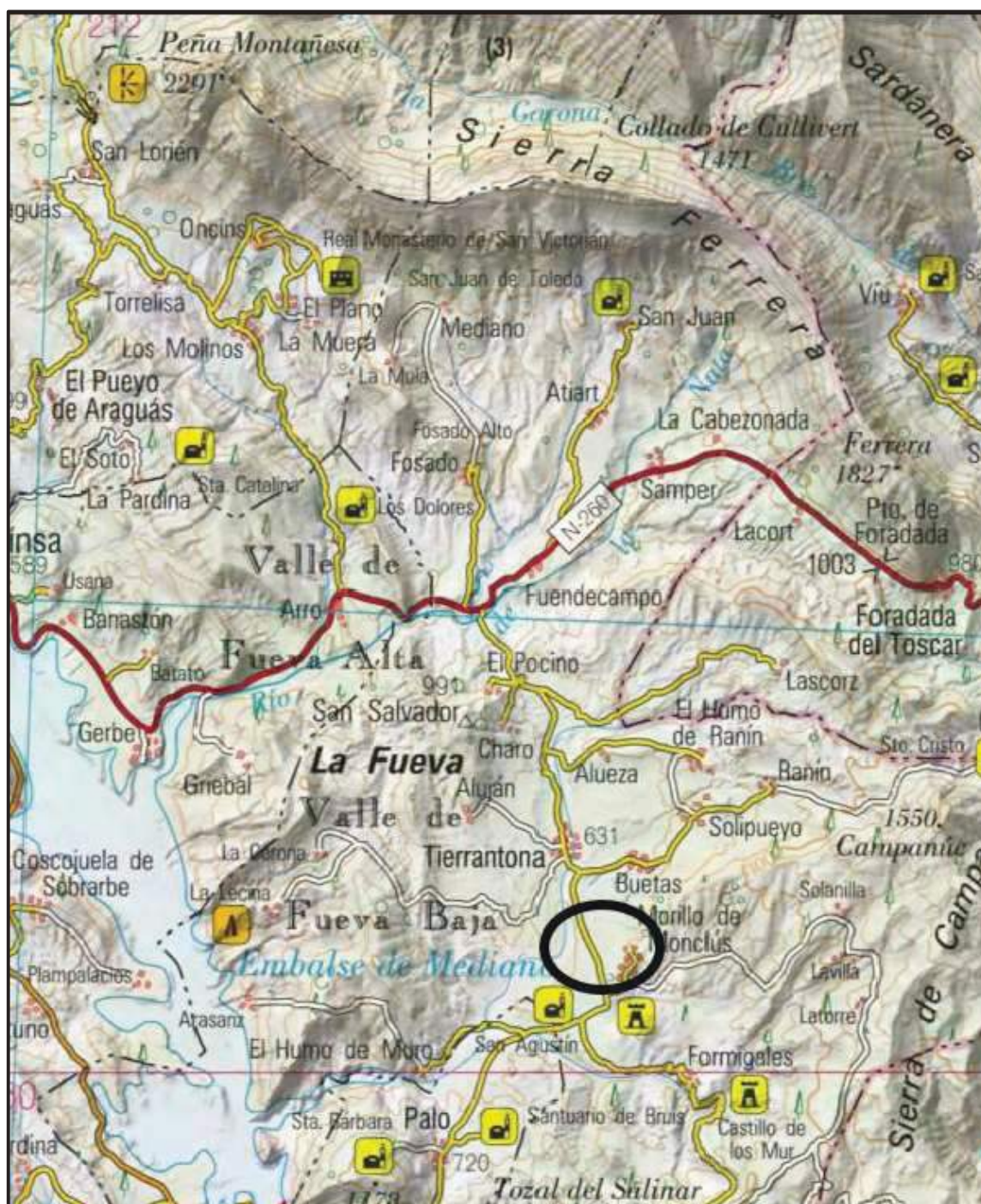


Figura 17. Ubicación del parque fotovoltaico propuesto en el valle de La Fueva.

El valle está cerrado al norte por la Peña Montañesa y la Sierra Ferrera, al este por la Sierra de Campanué, mientras que por el sureste y el sur encontramos montes de menor entidad como la Sierra de Formigales y la Sierra de Trillo. Al oeste se encuentra separado geográficamente del embalse de Mediano por un terreno accidentado, pero de moderada altitud cubierto mayoritariamente por arbolado. No existe acceso directo por carretera hacia el embalse de Mediano pero el principal curso de agua del entorno se abre camino entre estos montes para desembocar en el mismo.

Tierrantona es el núcleo principal del Valle y se sitúa justo en el centro de la hondonada, a media distancia entre Aínsa y Campo. El territorio del valle está drenado por el río La Nata en su cuenca norte, que da lugar a la Fueva Alta, y el río Usía en su mitad sur dando lugar a la denominada como la Fueva Baja, ambos son afluentes por la margen izquierda del río Cinca. El río Usía se dispone como un eje que cruza el centro de la depresión en dirección predominantemente N-S, como la carretera, vertebrando en parte la mitad sur del Valle entre la proximidad de Palo y Tierrantona. Antes de desembocar en el pantano de Mediano gira hacia el oeste. Al sur del Valle nos encontramos con el término municipal de Palo, siendo la entrada natural por el sur al Valle de La Fueva. En esta zona se encuentran accidentes geológicos de gran interés por su espectacularidad y singularidad.

Este valle cuenta con una extensión de aproximadamente 230 km², encontrándose entre los 600 y los 2.169 metros sobre el nivel de mar entre la desembocadura del río Usía en el embalse de Mediano y el Tozal de La Forquiella en la Sierra Ferrera. La ubicación del parque fotovoltaico propuesto se situaría en la parte inferior de la denominada como "La Fueva Baja" y se sitúa como unos 14 kilómetros al sur de las cumbres de la Sierra Ferrera. Esto supone que su entorno y paisaje corresponde más propiamente a un medio más próximo al somontano o pie de monte del Prepirineo que al Pirineo.

La parte inferior del valle de La Fueva cuenta con un paisaje caracterizado por montes poblados mayoritariamente por pinares y, en menor medida, por encinares y quejigales, además de un aprovechamiento mixto agro-ganadero en los terrenos llanos del fondo de valle. Los pueblos del Valle atesoran un rico patrimonio histórico y monumental que es testigo de su larga ocupación humana.

6.4 Geología y geomorfología

6.4.1 Geología

La totalidad del ámbito de estudio se encuentra en la Hoja 212 "Campo" del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Dicha hoja es localizada en la vertiente sur del Pirineo central, en el sector nororiental de la provincia de Huesca.

La zona de implantación de la planta solar fotovoltaica, se ubica en la parte SO

de la Hoja, en una zona de elevaciones poco importantes y topografía poco accidentada, correspondiente a la zona más llana de la misma, donde se encuentra la depresión en la que se localiza el pueblo de Tierrantona y el valle del Cinca, hoy en día inundado por el embalse de Mediano.

Desde el punto de vista geológico, los materiales que componen la zona pertenecen al Cretácico Superior, Paleógeno, Eoceno y al Cuaternario.

A continuación, se nombran las distintas unidades geológicas identificadas en el entorno del área objeto de estudio en relación a su naturaleza geológica:

- Unidad cartográfica 19: Calizas arenosas marrones.
- Unidad cartográfica 20: Calizas blancas masivas.
- Unidad cartográfica 48: Lutitas grises con capas de turbiditas finas.
- Unidad cartográfica 52: Lutitas grises y areniscas.
- Unidad cartográfica 53: Areniscas en paleocanales, lutitas gris-beige y conglomerados (Campanué superior-Capella).
- **Unidad cartográfica 68: Conglomerados de cantos redondeados, arenas y arcillas. Glacis.**
- Unidad cartográfica 74: Cantos, gravas y arenas. Depósitos aluviales.

Como se puede observar en el siguiente mapa, el área objeto de estudio corresponde íntegramente con conglomerados de cantos redondeados, arenas y arcillas (68).

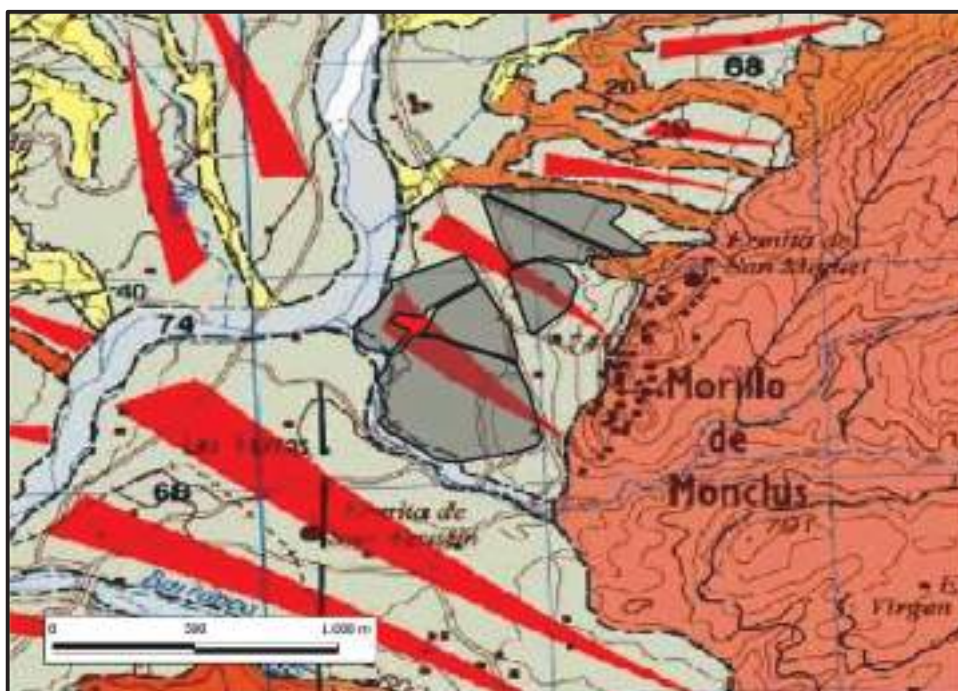


Figura 18. Geología de la zona de estudio. Fuente: Hoja 212 MAGNA50 (IGME).

La unidad cartográfica (68) la constituyen los depósitos asociados a superficies de regularización de la pendiente que se encuentran colgados a diversos niveles sobre la red aluvial funcional en la actualidad. Esta unidad aflora sobre todo en la depresión de Tierrantona. Presenta un espesor variable, generalmente correspondiendo entre 3 y 10 m. Está formada por cantos de subangulosas a subredondeados de calizas, areniscas y, en ocasiones, de pudingas y cuarcitas con un tamaño medio de 4-10 cm, envueltos en una matriz mayoritaria compuesta por arenas, limos y arcillas de colores amarillentos y rojizos.

Por comparación de sus cotas con los sistemas de terrazas con los cuales enlazan se les atribuye una edad Pleistoceno.

Esta unidad aparece acompañada de otras dos que, aunque sean de pequeña extensión, se intercalan en forma de canales con la predominante 68. Una de ellas es la unidad cartográfica 52, lutitas grises y areniscas en facies de frente deltaico y plataforma, y en menor medida, la 48, lutitas grises con capas de turbiditas finas, cicatrices y depósitos de deslizamiento gravitacional. La unidad 53, areniscas en paleocanales, lutitas gris-beige y conglomerados, también aparece al Este del área de estudio (sector suroccidental de la hoja 212) limitando con la 68, y corresponde a las elevaciones que flanquean el cauce del río Ésera, con un espesor aproximado de 5.000 m. Estos materiales son eocenos, más antiguos que los depósitos cuaternarios (unidad cartográfica 68). El área de estudio se ve influida directamente por la aparición de estos materiales, los cuales no permiten espacio aprovechable. Y se encuentra atravesada por el río Usía dirección N-S y con morfología meandriforme, que se asienta sobre depósitos aluviales (cantos, gravas y arenas), unidad 74 que incluye los sedimentos de los cauces activos de los cursos de agua principales y sus afluentes. Dichos materiales están compuestos por cantos redondeados de naturaleza polimíctica de entre 7-10 cm y otros niveles compuestos por gravas, y de forma más ocasional, niveles de arenas y arcillas en los márgenes de los cauces. Al ser totalmente activos se les asigna su pertenencia al Holoceno.

Asimismo, aparecen estratificados otros materiales del cretácico, calizas blancas masivas y calizas arenosas marrones. Dadas sus características sedimentológicas, el medio de estas unidades se interpreta como depósitos de barras someras y bioclásticas en consonancia con pequeños parches arrecifales en un ambiente marino próximo a un sistema aluvial que descargaba material terrígeno desde el continente.

En cuanto a la geomorfología, este espacio se asienta sobre los materiales paleógenos de Sobrarbe y Ribagorza, en la denominada depresión media del Pirineo y Sierras del Flysch. La estructura rocosa de forma lenticular corresponde al relleno sedimentario de un canal aluvial, producto del torrente que ha dejado de funcionar su lecho ha quedado obturado por los sedimentos que ya no puede transportar. No es una zona con unos fenómenos geomorfológicos notables, ya que los materiales sedimentarios que la componen se encuentran asentados y superpuestos en ocasiones horizontalmente en forma de terrazas de forma que

constituyen un valle N-S casi paralelo al del río Cinca.

Dichas terrazas simplemente se diferencian por uno o dos niveles y vienen acompañadas puntualmente por glacis de muy bajas pendientes ($<15^\circ$) a los costados de los relieves alomados que acotan el valle. Sobre buena parte de estos glacis se asienta el área de estudio y demás campos de cultivo. Algunas morfologías destacables, pero más alejadas de la zona de estudio, son el sinclinal de Graus más hacia al sur (aunque perteneciente ya al ámbito del sinclinorio de Guarga), el macizo del Turbón al este, y las terrazas fluviales del Cinca y Ara al oeste. Más al norte los relieves comienzan a ganar altitud y espectacularidad al principio de las sierras interiores.

6.4.2 Lugares de Interés Geológico

El patrimonio geológico está formado por un conjunto de lugares y elementos geológicos de especial relevancia, llamados Lugares de Interés Geológico (LIG) o Puntos de Interés Geológico (PIG).

Para conocer la existencia o no de estos lugares en el área de estudio se ha consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG), publicado por el Instituto Geológico y Minero de España. Ninguno de los lugares incluidos en dicho inventario se encuentra directamente afectado por la implantación del parque solar pues se encuentra en otra vertiente, y tampoco de la infraestructura energética, si bien ésta se encuentra relativamente próxima al mismo, al norte. Cercano al parque, situado a aproximadamente 6,5 km al suroeste del mismo, se localiza el LIG ARA037 "Desfiladeros del Entremón", perteneciente a los municipios de La Fueva, Palo y Abizanda. Se localiza entre los embalses de Mediano y el Grado.

Como se ha comentado, la potencial afección, no directa, vendría por la construcción de la línea de alta tensión de evacuación de la energía al punto de conexión a la red eléctrica. Al ya existir una línea, paralela a la propuesta, el impacto paisajístico sobre este espacio quedaría relativizado.



Figura 19. Ubicación del LIG "Desfiladero del Entremón" respecto al PSFV. **Fuente:** LIGs de Aragón.



Imagen 11. Se ha evitado la afección al punto de interés geológico llevando la línea eléctrica hasta la presa, al norte del mismo, por un área que ya está afectada por una línea de alta tensión.

6.5 Orografía y pendientes del terreno

La topografía del ámbito de la Planta Solar Fotovoltaica es casi llana, elevándose las cotas hacia el este y sureste. La zona suroeste de las parcelas de estudio presenta altitudes de entre 610 msnm hasta 645 msnm, mientras que la noreste presenta cotas de entre 620 msnm hasta 680 msnm. En general la topografía no es muy accidentada.

Las parcelas en las que se pretende implantar la PSFV corresponden con terrenos de pendientes suaves, de morfología casi llana, como requiere la instalación de las plantas solares. Estas parcelas están dedicadas al uso agrícola, situadas en el fondo del valle al oeste de las Sierras de Campanué y Formigales, en el valle del río Usía.

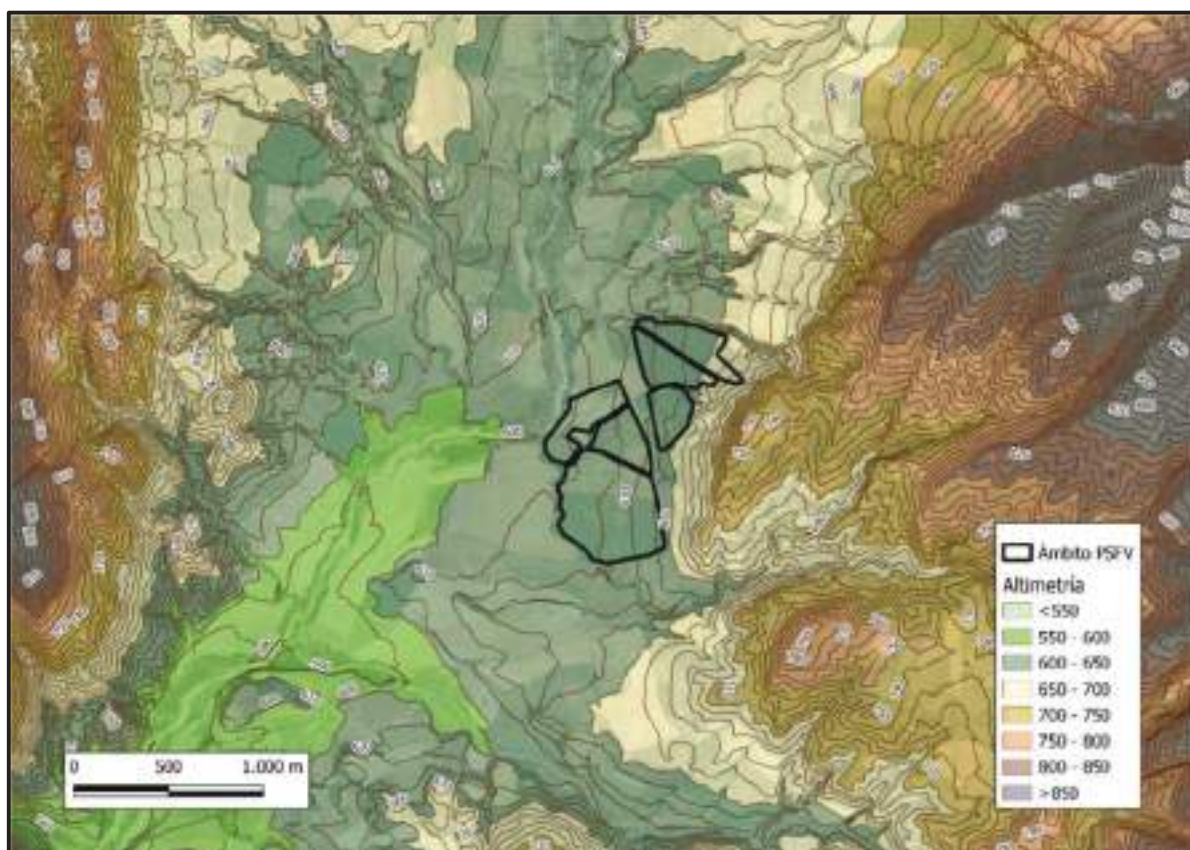


Figura 20. Mapa de altimetría y curvas de nivel. **Fuente:** Elaboración propia a partir del MDT05 (IGN).

Concretamente el ámbito de actuación se sitúa en su mayoría sobre terrenos con pendientes suaves (pendientes de 3° a 10°). También existen zonas llanas (pendientes inferiores a 3°) que corresponden con la parte oeste del ámbito de la planta solar, correspondientes a la zona más próxima al río. Se hallan, en el límite este de este ámbito, terrenos de moderadas y fuertes pendientes que corresponden con suelo de cobertura forestal, pero en estos no se ubicarán paneles fotovoltaicos. Todo el valle fue objeto de una concentración parcelaria, por lo que la fisiografía del territorio se redujo al mínimo para unir propiedades,

desapareciendo así los muros que corregían las pendientes de antaño.



Imagen 12. El parque se desarrolla sobre terrenos de moderada pendiente que se encuentran en el fondo del Valle de la Fueva y que desde tiempos inmemorables son cultivadas por el hombre.

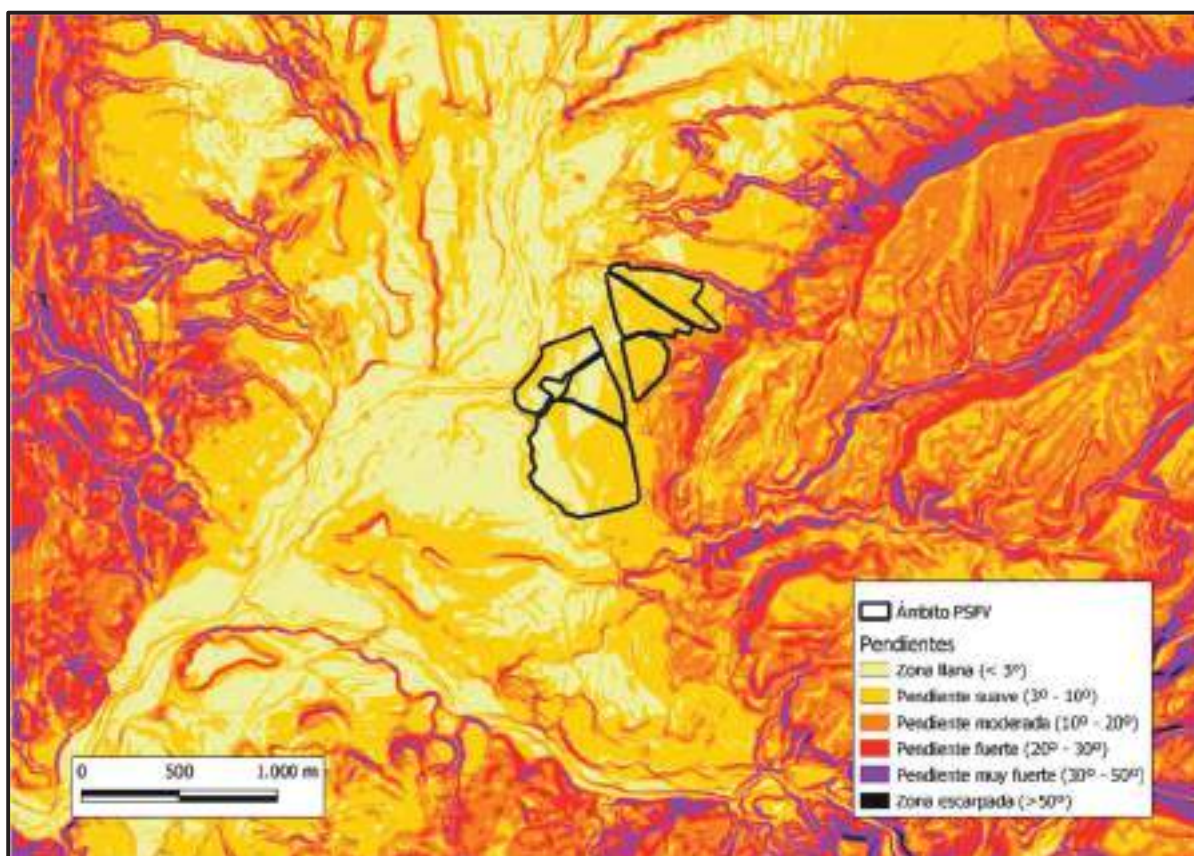


Figura 21. Mapa de pendientes de la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir del MDT05 (IGN).

6.6 Edafología

Para definir el tipo de suelos presentes en el ámbito de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica, se ha utilizado el Mapa de Clases de Suelo de la provincia de Huesca (Página web de *suelosdearagon (iAragon)*) y el Mapa de Suelos de España (Atlas Nacional del IGN). El Mapa de Suelos que proporciona el IDE Aragón se encuentra bastante restringido al centro de la comunidad, por lo que esta cartografía resulta inservible y debería ser actualizada.

En base a la Base Referencial Mundial del Recurso del Suelo, en esta área abundan los Leptosoles y Cambisoles, así como los Fluvisoles en cuencas lacustres. aunque también aparecen sectores con Regosoles.

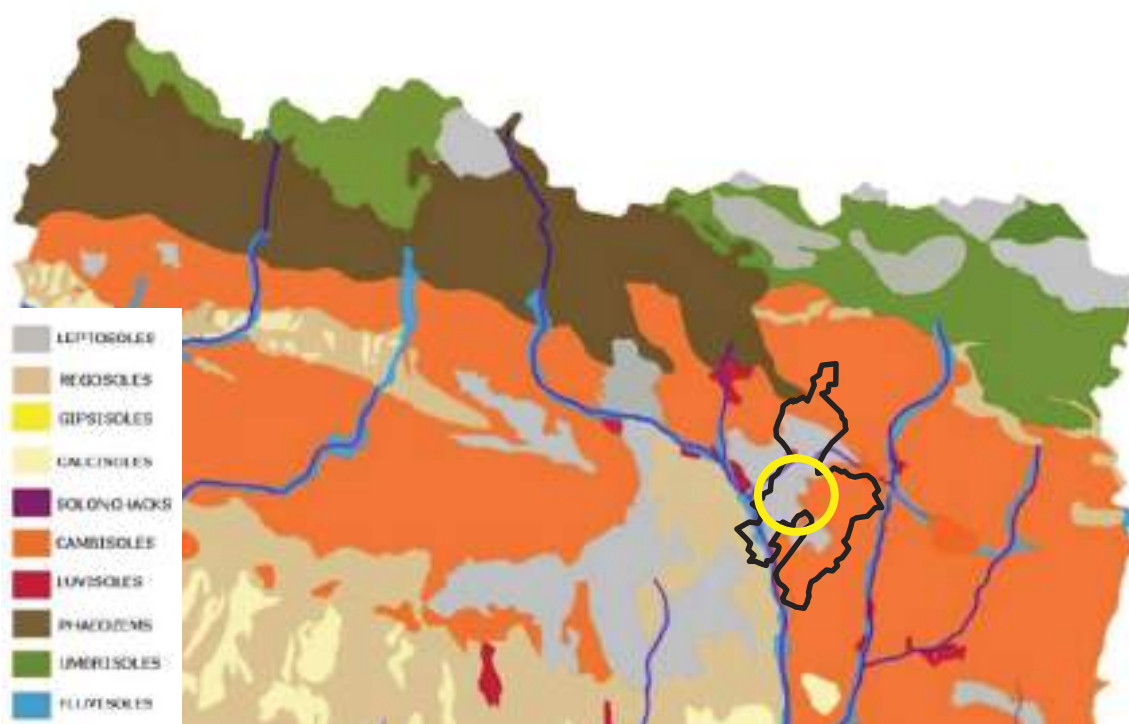


Figura 22. Tipos de suelos de la provincia de Huesca. **Fuente:** iArasol.

Los Leptosoles y Cambisoles son los suelos predominantes en el territorio del Valle de la Fueva, si bien el parque se sitúa sobre el fondo del valle que presenta los suelos más evolucionados del entorno. Los Leptosoles son suelos someros muy jóvenes y delgados (roca continua comienza a < 100 cm de la superficie del suelo), con abundantes gravas, es decir, muy pedregosos. Pueden considerarse como el primer estadio de formación de un suelo sobre material duro técnico y se presentan en donde la erosión natural impide que el suelo alcance un cierto espesor (vertientes abruptas de las montañas), o en regiones con ciertas pendientes que sufrieron una erosión muy severa de los suelos precedentes, generalmente, por la acción del hombre (tierras de cultivo sobre glaciares).

El perfil del suelo apenas atesora rasgos de horizonación. De este modo, un más o menos fino horizonte A subyace inmediatamente sobre el material parental o roca madre, o en otros casos, el perfil presenta una composición A (B) R. Muchos Leptosoles en material calcáreo intemperizado tienen un horizonte A- Mólico que muestra signos de una intensa actividad biológica, y sus usos más comunes son para cultivos de arado con un potencial limitado para producción de cultivos de árboles o extensos pastizales.

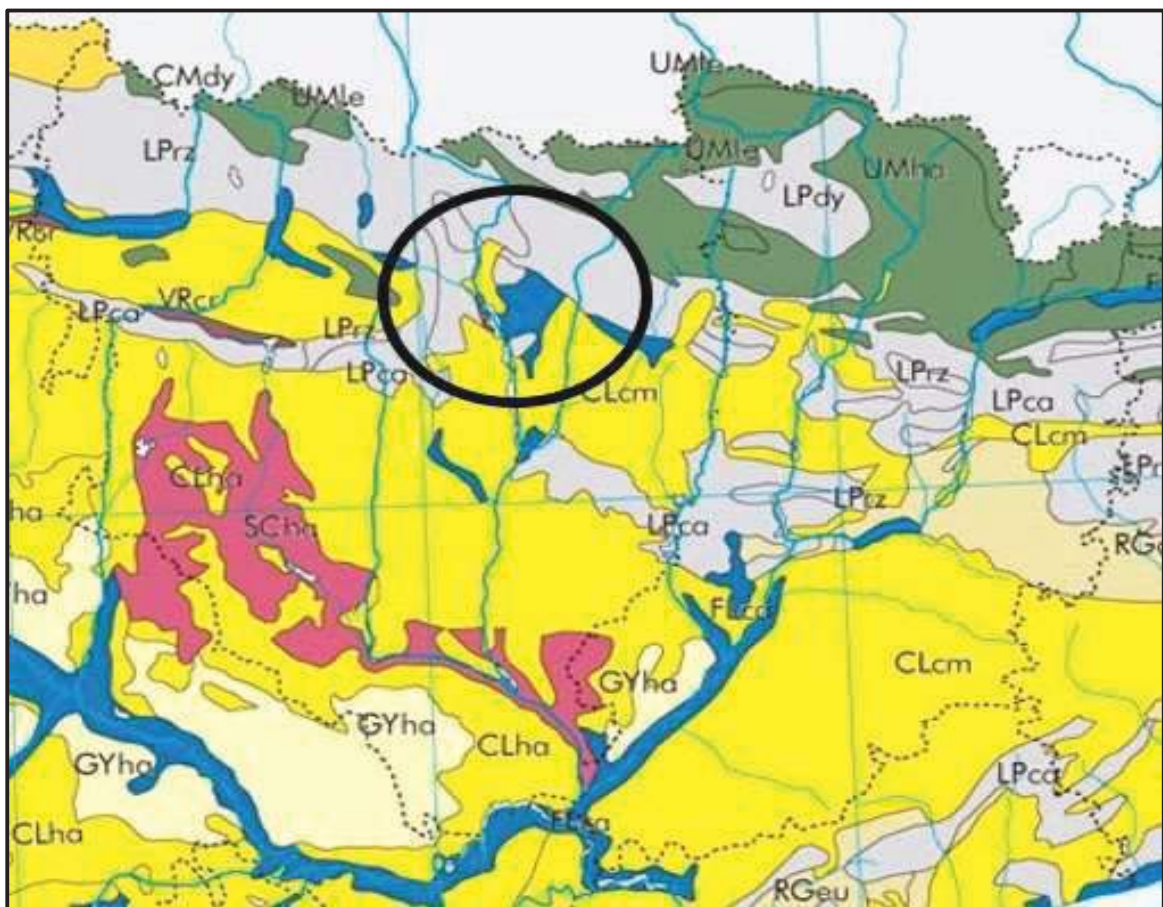


Figura 23. Mapa de Tipos de Suelos de España. **Fuente:** Atlas Nacional del IGN.

En el parque fotovoltaico encontramos suelos correspondientes al grupo de los Cambisoles que se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter aluvial o coluvial. Sus horizontes se suelen diferenciar en la manifestación de cambios de color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros, y su perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen iluvial. También permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Se le puede añadir el calificador escálico por su presencia en fondos del valle y laderas aprovechadas por el hombre para usos agrarios. Por la moderada pendiente de los terrenos y su

situación próxima a los cursos de agua, se tratan de unos suelos de gran interés para la agricultura en el área directamente afectada por el parque fotovoltaico.

Finalmente, en las proximidades del curso de agua podemos encontrar retazos de suelos denominados como Fluvisoles que están desarrollados sobre depósitos aluviales cuyos materiales principales son predominantemente recientes y de origen, en este caso, fluvial y/o lacustre. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas y el perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy notable. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil. Suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío.

6.7 Hidrología/hidrogeología

6.7.1 Red Hidrográfica

La red hidrográfica del área de estudio se caracteriza por la presencia cercana del principal curso de agua de la mitad sur del Valle de la Fueva, el río Usúa, que se aproxima por el norte/noroeste del parque solar y luego se aleja hacia el oeste. Los terrenos entorno a este curso de agua, su área de ribera, serían limítrofes en un tramo con el parque fotovoltaico propuesto. Toda la zona de estudio se encuentra en la cuenca del río Cinca y por tanto en la Cuenca del Ebro.

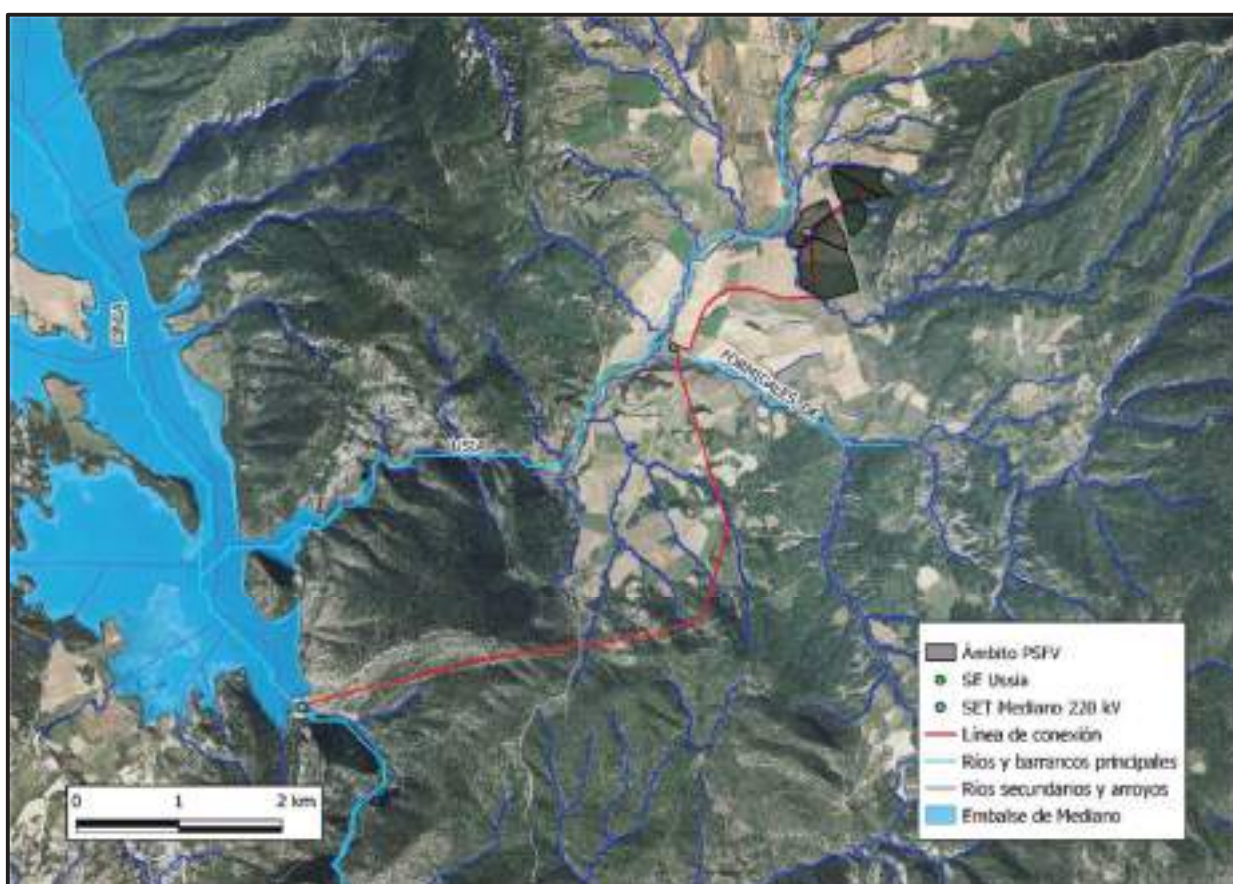


Figura 24. Red hidrográfica superficial. **Fuente:** IDE Aragón.

El siguiente curso de agua en importancia en el entorno es el Barranco del Trunco del Cajicar, limítrofe por el sur con el perímetro del área de ocupación de la planta solar. Encontramos también otros pequeños barrancos, uno de ellos (sin nombre) atravesando la zona media del mismo, y otro (también sin nombre) limítrofe por el norte. Son arroyos intermitentes que solo llevan agua con lluvias torrenciales y vierten su caudal al río Usúa.

El río Usúa desemboca unos seis kilómetros al oeste en el embalse del Mediano, en el curso del río Cinca, tras dejar el parque fotovoltaico. Este embalse es uno

de los mayores embalses de Aragón, y está gestionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). En la figura siguiente se representa la red hidrográfica en el entorno de la Planta Solar hasta la presa de Mediano.

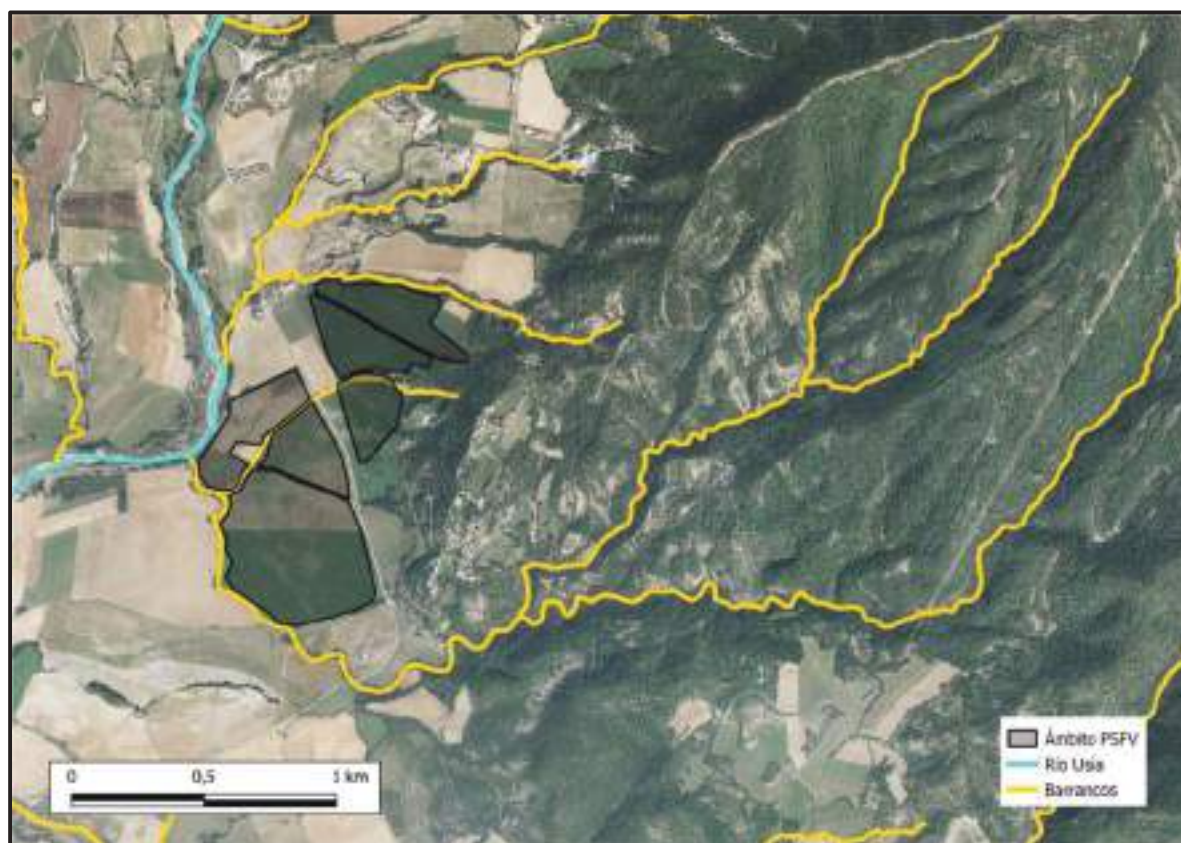


Figura 25. Red hidrográfica superficial. Principales barrancos y torrentes. **Fuente:** IDE Aragón.

Como se ha comentado el río Usia y tres barrancos transitarían por las proximidades del área de desarrollo de la futura planta solar de "Guarados". Por el sur, desemboca en el río Usúa, el principal de estos torrentes, que sería capaz de recoger un gran caudal montaña arriba con ocasión de intensas lluvias. Los otros dos son producto, al igual que el anterior, de la incisión hídrica por precipitación sobre las margas, y también recorren el área de la PSFV pero su capacidad de recoger caudales es mucho menor. Se han tenido en cuenta los cuatro cursos de agua que en su recorrido se sitúan próximos al perímetro exterior del área en la valoración de riesgos naturales o amenazas del futuro parque fotovoltaico. Tras su análisis se han propuesto medidas para prevenir cualquier incidencia que pueda tener el parque en el normal discurrir de estos barrancos.

6.7.2 Calidad de aguas superficiales

El río Cinca es el más próximo a la planta solar y cuenta con una estación de aforo y seguimiento de calidad de las aguas relativamente próxima, concretamente situada en el embalse de Mediano. La cuenca vertiente al embalse está emplazada sobre la "depresión media", unidad geológica de la depresión terciaria del Ebro, y sobre la "cobertera mesocenoica del Pirineo Axial" de los Pirineos Centrales, en su borde septentrional. Se sitúa dentro del término municipal de La Fueva, en la provincia de Huesca. Este embalse está destinado primordialmente a regar las tierras del sur de la provincia de Huesca, y en segundo lugar a la producción de energía eléctrica. El embalse de Mediano está gestionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), código SAIH E046 y código ROEA 9846.

En su artículo 4, la Directiva Marco del Agua (DMA) fijó como objetivo medioambiental para las aguas superficiales la consecución de su buen estado. Para determinar el estado de las masas de agua se controlan indicadores biológicos, físico-químicos e hidromorfológicos, de acuerdo a determinados programas de seguimiento definidos por la Directiva.

- Para las masas de agua superficiales, el estado viene determinado por el estado ecológico y el estado químico.
- Para las masas de agua artificiales o muy modificadas, la DMA establece como objetivo el buen potencial ecológico.

En cuanto al embalse de Mediano, al tratarse de una masa de agua artificial, se analizará su potencial ecológico. Según el informe llevado a cabo por la Confederación Hidrográfica del Ebro en 2016, se diagnosticó siguiendo dos tipos de aproximación: experimental y normativa, siguiendo los siguientes parámetros y rangos:

Indicador	Elementos	Parámetros	Buena o superior	Moderado	Deficiente	Mala	
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	< 10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵	
		Biomasa algal. Clorofila a (µg/L)	< 2,5	2,5-8	8,0-25	>25	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	< 0,5	0,5-2	2-8	>8	
		Phytoplankton Assemblage index (Q)	> 3	2-3	1-2	<1	
		Trophic Index (TI)	< 2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25	
		Phytoplankton Trophic Index (PTI)	> 3,4	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8	
	Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
Zooplankton	Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			< 2,6	2,6 - 3,4	3,4 - 4,2	> 4,2	
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Buena	Moderado	Deficiente	Mala
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1,5-3	0,7-1,5	<0,7
	Oxigenación	Concentración O ₂ (mg O ₂ /L)	>8	6-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)			Muy bueno	Buena	Moderado		
			< 1,6	1,6 - 2,4	> 2,4		

Tabla 8. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental. Fuente: CHEbro.

			RANGOS DEL RCE				
Indicador	Elementos	Parámetros	Buena o superior	Moderado	Deficiente	Mala	
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	≥ 0,433	0,432 - 0,287	0,286 - 0,143	< 0,143	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	≥ 0,362	0,361 - 0,24	0,23 - 0,12	< 0,12	
		Índice de Catalán (IGA)	≥ 0,962	0,961 - 0,655	0,654 - 0,327	< 0,327	
		Porcentaje de cianobacterias	≥ 0,715	0,714 - 0,48	0,47 - 0,24	< 0,24	
INDICADOR BIOLÓGICO			Buena o superior	Moderado	Deficiente	Mala	
			> 0,6	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2	
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Buena	Moderado	Deficiente	Mala
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1,5-3	0,7-1,5	<0,7
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	>8	6-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
INDICADOR FISICOQUÍMICO			Muy bueno	Buena	Moderado		
			< 1,6	1,6 - 2,4	> 2,4		

Tabla 9. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico normativo. Fuente: CHEbro.

Sendos casos resultaron ser, de media global y de igual manera, **bueno o superior** en sus indicadores biológicos, **bueno** en sus indicadores físico-químicos y **bueno o superior** su potencial ecológico.

Por otro lado, para determinar el estado trófico del embalse, se consideraron parámetros de concentración de fósforo, transparencia (disco de Secchi), la clorofila y la densidad algal, y los siguientes rangos:

Parámetros Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
Disco de Secchi (m)	>6	6-3	3-1,5	1,5-0,7	<0,7
Clorofila a (µg/L) epilimnion	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
Densidad algal (cel./ml)	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
VALOR PROMEDIO FINAL	< 1,8	1,8 - 2,6	2,6 - 3,4	3,4 - 4,2	> 4,2

Tabla 10. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico. **Fuente:** CHEbro.

Atendiendo a los criterios seleccionados la densidad algal, la concentración de clorofila a y la transparencia (DS) catalogan el embalse como oligotrófico. Mientras que el fósforo total (PT) lo clasifica como ultraoligotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de Mediano resulta ser **ultraoligotrófico**.

Esto significa que son unas aguas con baja productividad primaria como resultado de contenidos bajos de nutrientes, con baja producción de algas y con aguas en principio claras, con alta calidad para su uso como agua potable. Esto en principio es interesante para el mantenimiento de importantes comunidades piscícolas.

Con las mayores divergencias de caudales que se han observado con el cambio climático, el incremento de la colmatación que pueda sufrir el pantano a futuro cambiará su naturaleza con el tiempo y hará más vulnerable estas aguas. Además, la posibilidad de que aparezcan fuertes incendios debido a este cambio global puede dar un giro brutal en la calidad de estas aguas. De nuevo, vuelven a aparecer los grandes incendios forestales como la gran amenaza para los ecosistemas de este entorno.

Otro tema importante a tener en cuenta en este aspecto, es la utilización de purines en los campos como enmienda agrícola, que suponen un potencial gran impacto medioambiental en el ámbito de estudio ya que muchos campos agrícolas reciben estos aportes utilizándose como medio para su eliminación. El uso de esta práctica puede suponer que se pueda superar en un momento dado la capacidad de absorción de nitrógeno de los suelos, pues los purines contienen altas cargas de este nutriente, infiltrándose y llegando hasta la capa freática. Actualmente, como se muestra en la figura 26, existen muchas zonas vulnerables por nitratos en la comunidad autónoma debido a una mala gestión de estos purines. En este sentido el parque va a ser muy estricto en la prevención de este

riesgo con un rigor que no siempre se tiene desde el sector agrario. Incluso va a promover un sistema alternativo de tratamiento de los purines que actualmente se estuvieran vertiendo en los terrenos donde se desarrolla el parque, para limitar la posible afección a las aguas subterráneas. Esta novedad de tratamiento se quiere pueda ser un detonante para el cambio en la forma de tratar los purines en el futuro para alejar la posibilidad de contaminación de los acuíferos en este territorio de montaña y como forma de reducir las molestias por sus malos olores.

En el anejo 9 que acompaña este Estudio de Impacto Ambiental y en el apartado sobre medidas compensatorias del mismo, se describe con mucho más detalle este tema y se concretan las soluciones encontradas a los problemas que supone tanto su uso, con respecto a la contaminación de aguas, como a la posible falta de superficie de vertido para su incorporación a la tierra debido a la implantación de la PSFV y la ocupación de ese espacio.

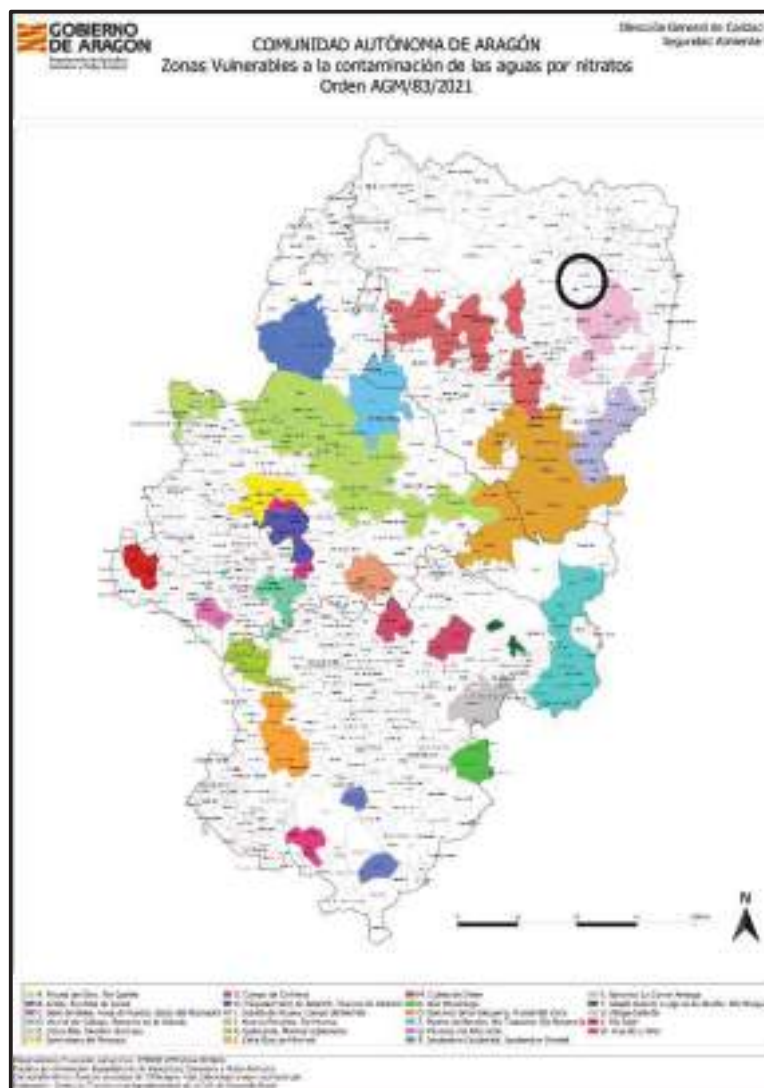


Figura 26. Mapa de zonas vulnerables a contaminación por nitratos en Aragón. Fuente: Dirección General de Calidad y Seguridad Alimentaria, Gobierno de Aragón.

6.7.3 Hidrogeología

Según la catalogación hidrogeológica llevada a cabo por la CHE, la zona de implantación de la PSFV se incluye dentro de la masa de agua subterránea 040: Sinclinal de Graus, mientras que la línea eléctrica de conexión además transcurre por la masa de agua subterránea 041: Litera Alta.



Figura 27. Mapa de masas de agua subterráneas del ámbito de la PSFV y su línea de conexión. **Fuente:** CHEbro.

Masa de agua 040 – Sinclinal de Graus

Esta extensa masa de agua de 1055 km² se extiende en su mayoría por la comunidad de Aragón, y una pequeña superficie (10%) en Cataluña. Incluye la depresión terciaria localizada entre las sierras interiores y exteriores pirenaicas en el sector comprendido entre los ríos Cinca y Noguera Pallaresa.

Está formado por una serie turbidítica eocena que fosiliza el sistema de cabalgamientos de las Sierras Pirenaicas, constituida fundamentalmente por margas y turbiditas. Incluye también depósitos de arenas con intercalaciones de conglomerados, areniscas, arcillas y yesos, también eocenos. En menor medida aparecen areniscas, conglomerados, lutitas y margas del Oligoceno y depósitos cuaternarios de deyección, coluviales y fluvio-glaciares. Su estructura consiste en un gran sinclinal con inmersión hacia el O. Junto al Cinca, el anticlinal de Mediano limita estos materiales con el flysch de la cuenca de Jaca.

La mayor parte de la extensión de esta masa de agua está cubierta por materiales del Eoceno y Oligoceno de baja permeabilidad, constituidos por areniscas con algunas intercalaciones de margas o conglomerados. Estos materiales pueden adquirir localmente mejores cualidades hidrodinámicas en la zona de alteración superficial, constituyendo en este caso un acuífero epitelial de carácter libre y con una permeabilidad media por porosidad secundaria. En el sector más occidental, en la zona del anticlinal de Mediano afloran unas calizas

de edad Oligoceno que pueden tener cierto interés en la medida de su grado de fisuración o carstificación. Los depósitos aluviales y coluviales del Cuaternario constituyen acuíferos de media – alta permeabilidad por porosidad intergranular. Su desarrollo es en general muy pequeño, y se limitan a los aluviales del Ésera, Isábena y Noguera.

Es sin duda la capa de aguas subterráneas que en mayor medida se podría ver afectada por el parque fotovoltaico por la importante ocupación de suelo que supone la instalación de los paneles solares. No obstante, como se explicará en esta memoria más adelante, mediante algunas medidas preventivas durante las obras se podrá reducir de forma considerable las posibles afecciones, que serán en su mayoría muy puntuales. La principal amenaza actual sobre las aguas subterráneas del Valle lo constituye la contaminación difusa de la agricultura y especialmente por la utilización de purines. Pues si se llega a superar la capacidad de asimilación de nitrógeno en los terrenos de cultivo se podrían producir serias afecciones a las aguas subterráneas.

Masa de agua 041 – Litera Alta

Esta extensa masa de agua se identifica orográficamente con las Sierras Exteriores Surpirenaicas entre los ríos Cinca y Noguera Ribagorzana, límites occidental y oriental respectivamente. El límite meridional se localiza en la traza del cabalgamiento inferior de las Sierras Marginales.

En la comarca de la Litera Alta se emplazan unos extensos afloramientos calcáreos del Mesozoico y Eoceno marino que, según una banda ONO-ESE que comunica el Cinca con el Noguera Ribagorzana, construyen los accidentes orográficos de mayor relieve: las sierras de Ubierno, de Estada, la Carrodilla, las planicies entre Purroy de la Solana y Camporrels, y las sierras de Voltería y Sola que sirven de cerrada para los embalses de Sta. Ana y Canelles.

En conjunto, se localizan materiales que abarcan desde el Triásico, Jurásico (con escasa representación y sólo en el límite oriental), Cretácico Superior, Terciario y Cuaternario. Tradicionalmente, las sierras marginales se han considerado como el frente cabalgante meridional de la cordillera pirenaica. Están construidas por una serie de pequeñas unidades alóctonas que se han desplazado hacia el sur para superponerse sobre los materiales terrígenos de la cuenca del Ebro. En la zona comprendida entre el Cinca y el Noguera Ribagorzana, muestran una alineación NO-SE para conectar las sierras marginales aragonesas y catalanas, estas últimas más avanzadas hacia el S.

En la zona existen grandes acumulaciones de materiales salinos triásicos, posiblemente en relación con la migración de la sal hacia zonas marginales de la cuenca en donde la cobertera es más delgada.

Esta masa de agua se vería difícilmente afectada por la construcción de la línea de alta tensión por la poca superficie que realmente ocupa la infraestructura, la cual cruzará por terrenos en alto muy rocosos y poco permeables, además de que se procurará realizar estos trabajos con sumo cuidado.

6.8 Vegetación

6.8.1 Introducción

La vegetación de una determinada zona es un buen indicador del estado en el que se encuentra el territorio, en cuanto a la naturalidad que alberga y su estado de evolución y singularidad. También la vegetación es muy determinante y juega un papel muy importante en la definición del paisaje. En relación a esto tiene una gran influencia tanto en la parte subjetiva de los criterios examinadores de esta variable ambiental como en los distintos métodos objetivos utilizados normalmente para su análisis.

En cuanto al marco biogeográfico del Valle de la Fueva el contraste topográfico y litoestructural, la diversidad edáfica y la compleja interacción de los procesos morfodinámicos son los principales factores para que nos encontremos con una gran riqueza y variedad paisajística en este territorio. A todo esto, debemos también añadir la acción humana, que es el mayor agente modificador y que ha condicionado la vegetación en el valle durante siglos.

En el territorio donde se va a situar el futuro parque fotovoltaico nos encontramos con unas condiciones edáficas, topográficas y de manejo histórico por el hombre muy homogéneas con un uso agro-ganadero continuado desde tiempo inmemorial. Ello supone que la vegetación afectada corresponde con una vegetación muy homogénea, cultivos agrícolas, y de bajo valor para la diversidad de la flora. Únicamente la vegetación que encontramos refugiada en los cursos de agua del perímetro del futuro parque o que cruzan por su interior, junto a los setos con vegetación que separan las parcelas, presentan una vegetación de valor que se acerca, en mayor o menor medida, a la parte superior de las dos series de vegetación potencial que encontramos en este territorio. Domina principalmente los terrenos que tienen al quejigar como vegetación climática y, en menor medida, tenemos una serie de terrenos, entorno a los cursos de agua, en los que su formación climática correspondería con bosque mixto de frondosas. Por temas de manejo, presencia de afloramientos rocosos, erosión etc. muchas de las superficies acogen ahora formaciones situadas en las etapas medias o bajas de la serie y en algunos de estos casos existe una clara dificultad de que se produzca su evolución hacia ecosistemas más avanzados.

La zona se encuadra dentro de las provincias mediterráneas pirenaica y aragonesa. Para especificar mejor la singularidad y potencialidad de los diferentes ambientes se recurrirá a la consulta de las **series de vegetación** que se establecen en función de las asociaciones vegetales, con peculiares caracteres florísticos ecológicos, dinámicos, geográficos e históricos.

La acción humana causa a menudo la supresión de la vegetación climática y la degradación de la cubierta edáfica, así se da una evolución a formas secundarias que irán hacia el clímax más o menos rápido en función del grado de afección que sufran. También puede producirse el mantenimiento de una etapa subclimática, aparentemente estable pero alejada de lo óptimo.



Imagen 13. La línea eléctrica de alta tensión va paralela a una línea ya existente al transitar al sur del núcleo de Palo. Se ha evitado transitar próximo a este núcleo. La vegetación del entorno está dominada por el pinar de salgareño, con presencia también del pino silvestre, del roble marcescente y de la encina.

6.8.2 Vegetación potencial

Series de vegetación del territorio

Se define la vegetación potencial, como aquella que se asentaría en unas condiciones ambientales específicas, si se dejase evolucionar una tesela del territorio de forma natural, sin intervención ninguna del hombre. Hasta alcanzar este óptimo se sucederían una serie de etapas representadas por diferentes asociaciones vegetales crecientes en complejidad con el tiempo. El concepto de serie de vegetación se apoya en dos propiedades de las comunidades vegetales: estenoicidad frente a los factores del medio y la tendencia a la sustitución hasta llegar al clímax.

La Serie de Vegetación se puede definir como una unidad sucesionista y paisajista que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de sucesión, lo que incluye, tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura (clímax) del ecosistema vegetal, como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan (ITGE, 1995).

En ocasiones las series de vegetación en un territorio se disponen catenalmente, es decir, se ponen en contacto y se sustituyen en función de un determinado gradiente ecológico (humedad, topografía, etc.), dentro de una misma unidad biogeográfica, constituyendo una geoserie (ITGE, 1995).

Utilizando el Mapa de Series de Vegetación elaborado por Rivas Martínez, aparecen las siguientes series de vegetación estables o ideales

- **Serie suprameso-mediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea* o quejigo.**(*Viola Wilkommii*-

Querceto fagineae sgmentum). VP, quejigales.

- **Geoserieriparia pirenaica de saucedas y choperas.**

Serie de los quejigales supra-mesomediterráneos

En su etapa madura es un bosque denso donde predominan los robles marcescentes (*Aceri-Quercion fagineae*). Este bosque se suele sustituir por espinares (*Prunetalia*), debido por ejemplo a aclarados del monte bajo, por la acción de la erosión en los suelos, los incendios, las roturaciones, etc. Tras un grave cataclismo como un incendio o tras el abandono de unos cultivos o pastos el terreno se ve rápidamente colonizado por el espinar de erizón (*Genista horrida* o *Echinopartum horridum*) y la aliaga (*Genista scorpius*) con una serie de especies herbáceas asociadas. Este tipo de vegetación se ve actualmente en crestones, laderas ventosas y erosionadas, colonizando antiguas terrazas de moderada extensión, etc. La cubierta herbácea que coloniza estos terrenos corresponde con pastizales de vivaces donde abundan caméfitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*). En ciertos suelos profundos puede descender al piso mesomediterráneo lo que le da una gran diversidad florística.

El termoclima oscila entre 13º y 8º centígrados y el Ombroclima del subhúmedo al húmedo. La vocación del terreno es tanto agrícola (en terrenos de pendiente inferior al 12%), como ganadera y como forestal. El uso predominante está muy condicionado por la topografía, grado de conservación de los suelos y usos tradicionales en el territorio. En los terrenos de moderadas pendientes difícilmente se ha dejado establecer los robledales y son objeto generalmente de cultivo o aprovechamiento como pastizales. Alguno de sus bioindicadores es: *Quercus faginea*, *Acer sp*, *Paeonia humilis*, *Cephalanthe ralongifolia*, *Rosa agrestis*, *Berberis seroi*, *Brachipodium phoenicoides*, *Bromuserectus*, etc.

Árbol dominante	<i>Quercus faginea</i>
Nombre fitosociológico	<i>Aceri-Quercion fagineae</i>
I. Bosque	<i>Quercus faginea</i> <i>Fraxinus ornus</i> <i>Acer campestre</i> <i>Helleborus foetidus</i>
II. Matorral denso	<i>Buxus sempervirens</i> <i>Amelanchier ovalis</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Crataegus monogyna</i>
III. Matorral degradado	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> <i>Lavandula sp</i> <i>Thymus sp</i> <i>Genista scorpius</i> <i>Echinopartium horridum</i> .
IV. Pastizales	<i>Brachipodium phoenicoides</i> <i>Bromus erectus</i>

Tabla 11. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie del quejigo (19b).

Geoserie riparia pirenaica de saucedas y choperas

Las características particulares de los lechos de los ríos del entorno condicionan la posibilidad de instalación en sus márgenes, de una geoserie azonal típica de bosques riparios de estos ambientes prepirenaicos. Un rasgo de estos ríos prepirenaicos, de cuencas de moderada superficie en un ambiente mediterráneo, es la gran variabilidad de sus caudales que condicionan la amplitud de su lecho menor. Como consecuencia de la existencia de avenidas extraordinarias, especialmente intensas, se ve impedida la colonización por vegetación arbórea de parte de su lecho. En este caso las márgenes apartadas de la zona potencialmente afectable por el entorno más próximo al cauce en ambas orillas, que correspondería al canal de intenso desagüe, si podemos encontrar que llegue a establecerse cierto bosque ripario que correspondería con la vegetación potencial de este medio azonal que aprovecha las especiales condiciones hídricas de las que goza.

Como se ha comentado la parte central situada en torno al cauce del río Usía y el área sujeta a una mayor intensidad de las avenidas sobre unos depósitos móviles de guijarros y cantos rodados encontramos una vegetación pionera y colonizadora de naturaleza herbácea-arbustiva. Estos terrenos inestables son colonizados por especies como: *Salix eleagnos* subespecie *angustifolia* (la más abundante), *Salix purpurea*, *Salix atrocinera*, , *Allium* sp, *Chenopodium* sp, *Dactylis glomerata*, *Menta* sp, *Onobrychi* ssp, *Trifolium* sp, *Koeleria vallesiana*, *Medicago sativa*, *Papaver rhoeas*, *Poa bulbosa*, *Scabiosa strellata*, , *Euphorbia* sp, *Malva sylvestris* sp,, *Lactuca serviola*, *Plantago major*, *Bromus* sp, *Bupleurum* sp, *Cornus sanguínea*, *Genista scorpius*, *Erodium* sp, *Festuca rubra*, *Genista hispánica*, *Geranium* sp, *Juncus* sp, *Thymu* ssp, *Rubus ulmifolius*, etc.

La vegetación potencial de esta serie correspondería con bosques mixtos donde además de algunas de las especies anteriores encontramos un estrato arbóreo en el que encontramos, con un claro predominio de los árboles de hoja caduca, las siguientes especies: *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix alba*, *Acer monpessulanum*, *Acer campestre*, *Quercus faginea*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Quercus faginea*, *Sorbus domestica*, *Fraxinus excelsior* y *Fraxinus ornus*, *Tamarix* sp, *Viburnum tinus*.

6.8.3 Vegetación actual

Caracterización general de la vegetación actual y sus vicisitudes

La mayor parte del área donde se va a instalar el parque fotovoltaico, placas y subestación eléctrica, ha sufrido desde épocas muy pretéritas un intenso uso y explotación como terreno agrícola y ganadero. Sus suelos de terrazas y glacis son aptos para la agricultura y, consecuentemente, los bosques han sido transformados en fincas productivas desde prácticamente el medievo.

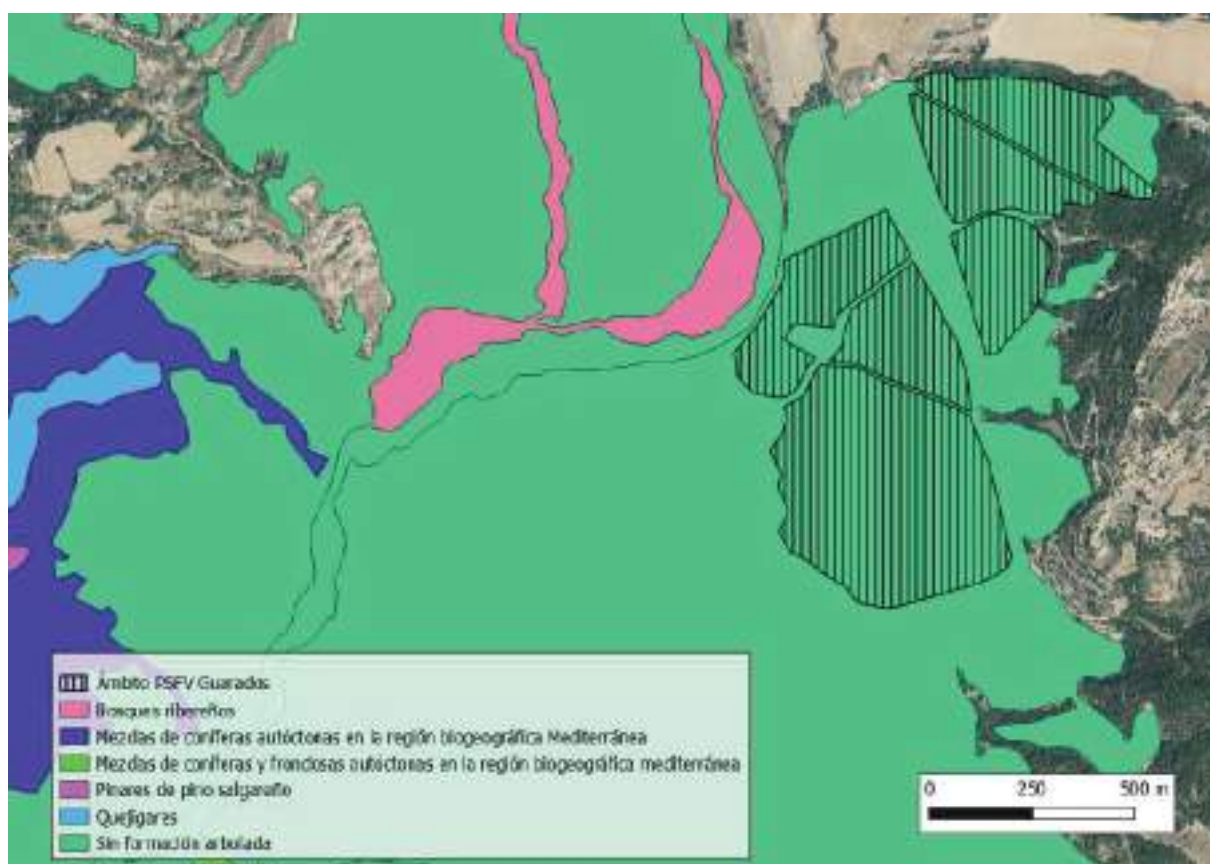


Figura 28. Vegetación actual del entorno de la PSFV. Todo el ámbito de actuación y buena parte de su entorno corresponde con formaciones no arboladas. Fuente: Mapa forestal de España, elaboración propia

En las zonas de mayor pendiente del entorno del futuro parque fotovoltaico y de parte del terreno afectado por la línea eléctrica de evacuación de la energía eléctrica del parque, prosperan retazos del bosque original y principalmente formaciones de pinar. La dominancia de las coníferas en estas laderas se debe a la relativamente reciente presión ganadera que han soportado muchas de ellas, lo cual ha supuesto la existencia de terrenos que han estado sujetos a un intenso pastoreo y al uso histórico del fuego para el control de las coberturas con vegetación natural. Algunas de estas laderas, por su orientación generalmente de solana, situación de los suelos y rocosidad, tienen una situación muy desfavorable: presenta unas coberturas bajas con un bosque abierto, vegetación arbustiva o incluso terrenos desnudos. En algunas de las laderas con condiciones más severas, incluso su vegetación potencial o climática ya no correspondería a un bosque denso de quejigos sino a un bosque de encinas, ya sea abierto o cerrado, o incluso manchas de matorral o bosque abierto de pinar. En nuestro caso encontramos esta situación principalmente en las laderas de solana de la mitad sur del trazado de la línea área de evacuación energética.

Por tanto, y en relación a la serie de vegetación, nos encontraríamos que solo en los setos y en las laderas más protegidas y de mejores suelos encontraríamos bosques de robledal puros o mezclados con pinar. También encontramos esta vegetación climática en el entorno de los barrancos de menor entidad

aprovechando sus mejores condiciones de humedad. Pero en buena parte de las laderas de la mitad sur del municipio dominan los pinares como etapa inferior arbórea de la serie o bosque secundario. Se trata de un tipo de bosque muy vulnerable frente a incendios forestales por la poca resiliencia de estas formaciones y, además, por la concentración de existencias presenta una alta combustibilidad, y por la naturaleza de los pinos una también alta inflamabilidad. A todo ello hay que unir la frondosidad del subpiso arbustivo, donde entran con gran abundancia especies muy pirrófitas, especialmente en las orientaciones de solana.

A esta distribución general de la vegetación natural hay que añadir la particularidad de los terrenos asociados a cursos de agua de cierta entidad como el río Usía u otros barrancos con cierta cuenca. En este caso, y como se ha comentado en la descripción de la serie riparia, encontramos una vegetación muy característica que presenta una diferenciación en bandas entorno al curso de agua, en función de su grado de inundabilidad. Así, en las áreas más próximas al curso de agua, aparece una vegetación muy abierta dominada por especies herbáceas o arbustivas, en donde destacan las alineaciones arbustivas de sauces que caracterizan el límite del cauce ordinario del río. En una banda más externa, y como muestra de la evolución máxima de la vegetación en estos ambientes, se encuentra un bosque ripario donde existe una interesante variedad de arbolado dominado por las especies de frondosas, pero donde también entra el arbolado de distribución más general como es el quejigo, el pino silvestre y el pino salgareño.

Por ello en la cubierta vegetal existente en la zona donde se sitúa el proyecto y sus inmediaciones, se alternan principalmente los siguientes tipos de vegetación:

- Cultivos herbáceos / cerealísticos de secano.
- Vegetación arbolada / arbustiva en los márgenes entre estos cultivos.
- Superficie forestal arbolada de quejigar (*Quercus faginea*).
- Superficie forestal arbolada de pinar (*Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*).
- Bosques densos o abiertos de encinar (*Quercus ilex*) en laderas más solaneras y más pedregosas.
- Bosques muy abiertos o comunidades arbustivas de boj y erizón-aliaga.
- Bosques riparios y su orla entorno a los cursos de agua principales.
- Terrenos desnudos.



Imagen 14. Vegetación existente en el área de contacto del parque solar con las laderas situadas al oeste de Morillo de Monclús, donde domina el roble marcescente o quejigo.

Áreas de cultivos herbáceos y cerealísticos de secano

Los cultivos ocupan de forma mayoritaria el terreno destinado para la instalación de las placas fotovoltaicas y sus instalaciones auxiliares, como conducciones eléctricas enterradas y la subestación, y también buena parte de la mitad norte de la conducción eléctrica de evacuación energética. Están situados sobre los glacis y terrazas que contienen los mejores suelos del valle, y donde la presencia de vegetación natural se ha reducido al máximo, concentrándose en cursos de barrancos, laderas y setos, principalmente. En tiempos prehistóricos los cultivos actuales estarían cubiertos por quejigales que actualmente se ven relegados a las zonas más difíciles de cultivar.

Son cultivos de secano centrados principalmente en el cereal (cebada y trigo principalmente) y muy relacionados actualmente con la gestión de los purines de las granjas de ganadería intensiva. En la visita a la zona se ha podido comprobar que incluso en algún caso se practica cierto barbecho. Se trata de una práctica que potencia la PAC para su aplicación un año de cada cinco y que, tras la siega, tradicionalmente se hacía un aprovechamiento para pastoreo por el ganado ovino. El crecimiento de la práctica del cultivo de conservación llevaría a una reducción de esta práctica y a un mayor uso de herbicidas, con las consecuencias en el medio que ello supone. Otros cultivos que se practican y que permiten hacer rotaciones, y con ello disminuir la necesidad de utilizar fitosanitarios, son la alfalfa de secano, la colza, el triticale, la veza, el pasto del sudan para silo, etc. En alguna parcela también encontramos plantaciones de trufa, si bien no hay ninguna integrada dentro del área donde se va a desarrollar el parque. La producción media en secano es de unos 4.000 kilos al año en trigo y unos 4.500 kilos en cebada. Parece que el uso de fitosanitarios tiene una tendencia al alza en parte debida al descenso del volteo y labrado de los terrenos.

Vegetación arbolada/arbustiva en los márgenes entre cultivos

En los terrenos comprendidos entre distintas parcelas agrícolas encontramos las interesantes manchas de vegetación denominados como setos, y que tienen un gran valor para el paisaje, flora y fauna por la multiplicación de ecotonos que encontramos con su existencia. En el caso del valle de La Fueva estos setos no son especialmente abundantes, y en menor medida en este entorno al sur, como consecuencia de la concentración parcelaria que se hizo en el municipio antaño. Debido a esto las parcelas existentes actualmente son relativamente amplias, con la reducción de límites entre estas que ello supone. La vegetación que prospera en estos setos está dominada en el estrato arbóreo por los quejigos a los que pueden acompañar encinas, fresnos, arces y pinos. La vegetación arbustiva puede ser muy diversa y en ella dominan los arbustos como el *Crataegus monogyna*, *Ribes sp*, *Rosa canina*, *Buxus sempervirens*, etc.

Superficie forestal arbolada de quejigar (*Quercus faginea*)

Este tipo de arbolado aparece en las laderas más frescas del entorno y no se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico. Algunas de sus manifestaciones corresponden con masas mixtas de quejigo y pinar que muestran estadios intermedios de evolución hacia la vegetación climática. Estos bosquetes aparecen en las laderas situadas por encima de los cultivos y en orientaciones más frescas. También encontramos estas formaciones entorno a los barrancos y sus áreas de influencia en ladera, donde no se llega a formar un bosque de ribera por la irregularidad de los caudales.

Estos quejigales son propios de comarcas interiores de clima frío en el invierno y que se desarrolla bien sobre sustrato calcáreo. Forma extensos bosques en suelos menos pedregosos que los carrascales, en el dominio prepirenaico. Está caracterizado por la presencia de un bosque de quejigo (*Quercus faginea* y *Quercus gr. cerrioides*), acompañado en el estrato arbóreo por el pino royo (*Pinus sylvestris*), pino laricio (*Pinus nigra*), arces (*Acer sp*) y carrascas (*Quercus ilex ballota*). El estrato arbustivo aparece dominado por el boj (*Buxus sempervirens*), acompañado de guillomo (*Amelanchier ovalis*), majuelo (*Crataegus monogyna*), *Cytisus sessilifolius*, arañonero (*Prunus spinosa*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), aliaga (*Genista scorpius*), etc. En el estrato herbáceo predomina el fenazo (*Brachypodium sylvaticum*), junto con otras herbáceas típicas del quejigar.

Superficie forestal arbolada de pinar (*Pinus nigra*, *P halepensis* y *P sylvestris*)

Los pinares son el tipo de vegetación que domina claramente en las laderas y especialmente en las que no son excesivamente de solana con un mínimo de suelo, y no están cubiertas de quejigal. No se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico. Corresponde a una etapa serial arbórea

anterior al quejigal y al encinar, y normalmente presenta un menor interés por su menor biodiversidad. Estos bosquetes aparecen en las laderas situadas por encima de los cultivos y en general presentan unas interesantes densidades de cubierta. Los pinares no son actualmente objeto de un aprovechamiento maderero, y los otros recursos que pudiera generar están muy limitados por la alta densidad de estas formaciones donde no se ha practicado una selvicultura para mejorar las masas. No tiene actualmente unas condiciones adecuadas para la producción micológica, ni recreativa ni incluso para la caza por su impenetrabilidad.

En estas formaciones de pinar podemos encontrar tres especies de pinar (*Pinus nigra*, *P halepensis* y *P sylvestris*) que pueden estar acompañadas por el quejigo (*Quercus faginea*), los arces (*Acer sp*) y las carrascas (*Quercus ilex ballota*). Generalmente son formaciones relativamente jóvenes y pioneras que han colonizado terrenos que presentaban en la primera mitad del siglo XX bajas coberturas arbóreas por el intenso uso agrario de sus pobladores que practicaban una intensa autosuficiencia. La ausencia de selvicultura hace que los recursos madereros potenciales sean de troncos de moderadas dimensiones y grosor que no son capaces de generar a corto o medio plazo grandes ingresos. Como se ha comentado se trata de una formación muy vulnerable frente a incendios por su baja resiliencia frente a grandes incendios. Constituyen un elemento muy importante del paisaje actual del entorno y presenta una elevada fragilidad por este riesgo.

En el caso de los pinares de silvestre y laricio el estrato arbustivo aparece dominado por el boj (*Buxus sempervirens*), acompañado de guillomo (*Amelanchier ovalis*), majuelo (*Crataegus monogyna*), *Cytisus sessilifolius*, arañonero (*Prunus spinosa*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), aliaga (*Genista scorpius*), etc. En el estrato herbáceo predomina el fenazo (*Brachypodium sylvaticum*), junto con otras herbáceas típicas del quejigar.

Una pequeña superficie de las laderas, principalmente las ubicadas más al sur de la zona de actuación, corresponden con pinar de carrasco que, en ningún caso, se verá afectada directamente por las actuaciones, pero sí debe tenerse en cuenta por lo que a ambiente faunístico se refiere. En estas formaciones domina el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y, dependiendo de su estado de degradación el sotobosque puede estar formado por distintas especies entre las que se encuentran las siguientes: boj (*Buxus sempervirens*), escambron (*Rhamnus lycioides*), coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*), lentisco (*Pistacea lentiscus*), aliaga (*Genista scorpius*).

Encinares

Aparecen en terrenos incultos y laderas sobre suelos de moderado desarrollo y generalmente expuestos al sur. Lo encontramos principalmente en el entorno a la margen izquierda y solanera de la presa del Cinca por donde se ha proyectado llevar la línea de evacuación eléctrica hasta la conexión a la red eléctrica actual.

Son carrascales que entran en contacto con los quejigales submediterráneos y se enriquecen con especies eurosiberianas. Aparece así el carrascal con boj (*Buxus sempervirentis* – *Quercetum rotundifoliae*), una asociación que se caracteriza por la presencia de un bosque de carrascales (*Quercus ilex ballota*), en algunos puntos bastante cerrado, con un sotobosque en el que predomina el boj (*Buxus sempervirens*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), aliaga (*Genista scorpius*), majuelo o espino albar (*Crataegus monogyna*), diversos rosales (*Rosa canina*, *Rosa pouzini*, *Rosa micrantha*), además de diversas herbáceas (*Phlomis lychnitis*, *Bellis perennis*). En algunas de sus formaciones la encina conforma masas muy enmarañadas en la que apenas entra vegetación arbustiva. Es un tipo de formación con un gran interés para la fauna cinegética pues⁸ provee de refugio y de recurso trófico. Con el quejigo conforma las formaciones con mayor resiliencia frente al fuego por su capacidad de rebrote tras estos eventos, siempre que su intensidad no sea excesiva. Apenas presenta interés para la producción de leñas por las malas condiciones de explotación de sus manifestaciones.

Bosques muy abiertos y comunidades arbustivas de boj y erizón-aliaga (matorrales densos y claros)

Las Genistas (erizón y aliaga) y el boj son prácticamente ubicuas en la zona de estudio, estando presentes en las series de degradación de gran cantidad de ambientes, así como en el interior de diversas comunidades forestales, especialmente el boj. El erizón y la aliaga se comportan como especies pioneras y colonizan rápidamente los terrenos abandonados por el ganado o el cultivo y hacen de especies introductorias del pino, colonizando espacios desarbolados. Tienen una presencia muy significativa en las comunidades de quercíneas subesclerófilas, especialmente en las de carrascal-quejigar-pino claro, dando con ellas muy a menudo un monte bajo de porte casi arbustivo.

Estas comunidades se sitúan preferentemente en las solanas, las comunidades que están en las laderas más secas, del S-SE-E, presentan un aspecto más claro, mientras que las que están en las laderas SO-O-S, que son zonas más favorecidas, tienen un aspecto más denso. En los crestos ventosos y partes altas de las solanas y más erosionadas se podrían comportar como formaciones paraclimáticas.

La característica esencial y diferenciadora de estas comunidades, frente a las de porte arbóreo, es la que se refiere al estado de la cubierta edáfica. En las Solanas por debajo de 1200 metros es donde los procesos morfodinámicos de carácter semiárido son más activos, tanto sobre el Flysch eoceno como sobre las margas y

areniscas más meridionales, generalizándose el arroyamiento laminar y difuso. En estas laderas, los matorrales actúan de estabilizadores del suelo.

Cursos de agua permanentes, bosques de ribera

Salpican principalmente las orillas del río Usía y prosperan en forma de orla donde el máximo desarrollo arbóreo lo encontramos en la zona exterior al canal de intenso desagüe donde encontramos un bosque de ribera propiamente. No forman un bosque continuo y uniforme, sino que encontramos desde zonas en las que se ha sustituido por plantaciones arbóreas de chopos, hasta otras en las que se presenta un bosque bien desarrollado, con muchas especies, pasando por bosquetes mixtos o por formaciones densas de arbustos.

Son, en general, choperas de *Populus nigra* y *Populus alba* o salguerales de *Salix sp.*, que conectan las choperas con el cauce del río. En estas comunidades aparecen otras especies como: agracejo (*Berberis vulgaris*), diversas especies de salgueras (*Salix sp.*), pino royo y pino salgareño, aligustre (*Ligustrum vulgare*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), cornejo (*Cornus sanguinea*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*), madreselvas (*Lonicera sp.*), *Iris xiphioides*, *Muscari racemosum*, *Coronilla emerus*, *Equisetum arvense*, *Ophrys sphegodes*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Viscum álbum album*, entre otras muchas.

Áreas escasamente colonizadas por la vegetación y roca desnuda

Se trata de terrenos en ladera con fuerte inclinación en el que afloran las margas azules o estratos rocosos de mayor dureza desprovistos de toda vegetación, o con una cubierta muy poco importante. También encontramos áreas con muy baja cubierta vegetal en las playas de áridos sujetos periódicamente a la inundación entorno al río Usía. Se trata de entornos salpicados por las laderas, generalmente de orientación más solanera, y que tienen una gran importancia para la fauna al constituir unos ecotonos de gran interés en un medio dominado por las densas coberturas forestales. En la zona del Flysch, el porcentaje de suelo desnudo es menor, y normalmente se encuentra tapizada por comunidades de erizón-aliaga y/o boj.

Valoración de la vegetación

Es importante, tras la descripción y caracterización de la vegetación existente en las áreas en estudio por su potencial afección tanto por las obras de construcción y posterior desmontaje del Parque fotovoltaico como de su línea eléctrica, el intentar valorar, desde el punto de vista medioambiental, la importancia relativa que tiene cada tipo de formación diferenciada. El objetivo de esta valoración es disponer de una herramienta de cara a poder tomar decisiones para reducir el potencial impacto del Parque fotovoltaico sobre la vegetación. Se trata de contar con una herramienta básica que apoye y ayude en la toma de decisiones.



Imagen 15. La formación vegetal correspondiente a campos de labor es la de menor valor medioambiental del entorno. Vista de un campo en barbecho sin vegetación donde se propone desarrollar el parque solar.

En materia de evaluación ecológica diferencial de los tipos de vegetación existe abundante bibliografía y ejemplos de tipos de valoraciones relativas para su utilización en materias de ordenación y planificación del territorio. A continuación, se presenta un modelo de valoración factorial que considera cuatro parámetros de la vegetación de un territorio. Se trata de una metodología a la que se recurre, con sus diferentes escalas de valoración que se particularizan para cada situación, para ordenar por importancia relativa distintas formaciones vegetales. La valoración relativa que se propone recoge el espíritu de estas metodologías y las particulariza para el área de estudio. Los cuatro parámetros a considerar para valorar la vegetación son: biodiversidad, grado de naturalidad, singularidad e importancia para la fauna, paisaje y riesgos naturales. Se debe tener muy en cuenta la particularidad del territorio objeto de estudio, pues por ejemplo terrenos cubiertos de cultivo de cereal en un medio como el de la Hoya de Huesca tendrían en proporción un menor valor relativo que el que tienen estas áreas con importante dominio de las coberturas forestales.

BIODIVERSIDAD

Este aspecto intenta cuantificar, dentro de una formación vegetal, el nivel o grado de complejidad fisonómica y de evolución de la formación. Se tiene en cuenta el número de estratos presentes, la diversidad de especies, su situación en la serie o su posible situación parclimática, etc. Se ha recurrido a una asignación numérica dentro de una escala subjetiva que permite diferenciar a las formaciones de estudio asignando un valor mayor a la que presente una mayor complejidad y grado evolutivo y, en sentido contrario, el menor valor para la que se considere que presenta una menor complejidad y menor nivel evolutivo. Es claro que las manchas de vegetación correspondientes a cultivos se encontrarían

en las situaciones de menor valoración. El cultivo de herbáceas al alternar años de plantación con años en barbecho presenta una mayor diversidad que el cultivo de leñosos que generalmente mantiene más a raya a las especies ruderales.

BIODIVERSIDAD	Formación	VALOR
Muy Alta	Robledal marcescente, Bosque ripario	5
Alta	Bosque mixto, encinar	4
Media	Pinar/ Matorral-bosque abierto	3
Baja	Cultivos de secano	2
Muy Baja	Terreno desnudo	1

Tabla 12. Valoración de la biodiversidad según las unidades de vegetación. **Fuente:** Elaboración propia.

NATURALIDAD

En este apartado se valora el grado de naturalidad, y por tanto de adaptación a las características edafoclimáticas del terreno donde prospera. Las formaciones con mayor puntuación corresponden en este caso a las formaciones que están más adaptadas al medio natural y por ello presentan en principio una mayor estabilidad frente a cambios importantes en las condiciones climáticas, de gestión del territorio, amenazas como incendios, etc. Los valores más bajos corresponderían a las formaciones más antropizadas e intensivas que demanden una mayor contención y lucha contra la presencia de especies silvestres.

NATURALIDAD	Formación	VALOR
Muy Alta	Robledal marcescente, encinar, bosque mixto	5
Alta	Bosque ripario	4
Media	Terreno desnudo	3
Baja	Pinar, Matorral-bosque abierto	2
Muy Baja	Cultivos de secano	1

Tabla 13. Valoración del factor naturalidad de las unidades de vegetación. **Fuente:** Elaboración propia.

SINGULARIDAD

En este apartado se intenta poner en valor la singularidad de la formación vegetal que está relacionada principalmente con: la posibilidad de encontrar taxones de flora con algún nivel de protección en las mismas, las formaciones con baja representación a nivel regional, nacional o incluso internacional y finalmente también con la superficie relativa que presenta la formación en cuestión en el territorio objeto de estudio. Los mayores valores lo encontramos en formaciones naturales con potencial presencia de especies con ciertos niveles de protección, de importancia a nivel nacional e internacional por su rareza (ambientes rocosos).

SINGULARIDAD	Formación	VALOR
Muy Alta	Bosque ripario	5
Alta	Bosque mixto, quejigar	4
Media	Terreno desnudo, bosque abierto, encinar	3
Baja	Pinar, Cultivos de secano	2
Muy Baja		1

Tabla 14. Valoración de la singularidad de las unidades de vegetación. **Fuente:** Elaboración propia.

IMPORTANCIA PARA LA FAUNA, PAISAJE, RIESGOS NATURALES (UTILIDAD)

Con este último y amplio apartado se intenta caracterizar la transcendencia que tiene cada tipo de formación en aspectos como: la acogida para la fauna natural de mayor interés del territorio, la apreciación del paisaje (tanto cultural como natural), la protección frente a riesgos naturales, etc. En relación a la fauna son importantes los aspectos de disponibilidad de recursos tróficos y de refugio que suele proveer la vegetación para las especies animales del ecosistema. En cualquier caso, a veces es más interesante la existencia de un complejo y diverso entorno con profusión de formaciones vegetales de distinta naturaleza que provean de ambos recursos que la prevalencia uniforme de un determinado ecosistema en amplios territorios. En relación al paisaje, generalmente son preferibles las formaciones con mayores contrastes en formas, colores y fisonomía que las formaciones más uniformes.

Finalmente, y en relación a los riesgos naturales, las coberturas más permanentes, continuas y con mayor exploración radicular suelen ser las formaciones más favorables en relación a la protección frente a los riesgos naturales como movimientos del terreno, erosión, viento e inundaciones. En sentido contrario jugaría el riesgo de incendios que es máximo, generalmente, en las formaciones con mayores coberturas.

UTILIDAD	Formación	VALOR
Muy Alta	Bosque mixto, Bosque ripario	5
Alta	Quejigal, encinar	4
Media	Pinar, matorral-bosque abierto	3
Baja	Terreno desnudo, Cultivo de secano	2
Muy Baja		1

Tabla 15. Utilidad de las unidades de vegetación. **Fuente:** Elaboración propia.

VALORACIÓN FINAL

De cara a establecer finalmente una clasificación de las distintas formaciones vegetales en función de su valor ecológico global se ha recurrido a una fórmula que intenta ponderar los distintos parámetros caracterizados. Para la estimación de esta valoración se ha asignado un peso diferencial a cada parámetro en función de la importancia relativa que se otorga a cada uno en relación a la preservación del medio ambiente. Así a la biodiversidad se le asigna un factor de 1,2, a la naturalidad un factor de 1,0, a la rareza de 0,8 y al de utilidad de 1,5. Para estimar la valoración global de las distintas formaciones vegetales diferenciadas se deberá realizar la siguiente operación:

$$\text{Valoración global} = 1,2 \times \text{BIO} + 1,0 \times \text{NAT} + 0,8 \times \text{RAR} + 1,5 \times \text{UTI.}$$

	BIO	NAT	SIN	UTI	VALOR GLOBAL
Terreno desnudo	1	3	3	2	9,6
Cultivo de secano	2	1	2	2	8,0
Matorral-bosque abierto	3	2	3	3	12,5
Pinar	3	2	2	3	11,7
Encinar	4	6	3	4	19,2
Bosque mixto	4	5	4	5	20,5
Robledal marcescente	5	5	4	4	20,2
Bosque ripario	5	4	5	5	21,5

Tabla 16. Valoración global de los factores de las diferentes unidades de vegetación. **Fuente:** Elaboración propia.

CONCLUSIONES

A modo de conclusión se observa que son las formaciones correspondientes a encinar, bosques mixtos, robledal marcescente y bosque ripario las que mayor puntuación obtienen y que se consideran como de mayor valor ambiental o ecológico. Son formaciones naturales situadas en las etapas climáticas o más próximas a las mismas que por ello presentan una mayor biodiversidad y mejor adaptación al entorno, proveyendo a su vez de interesantes recursos a la fauna salvaje, al paisaje, etc. Pero como se ha comentado, todos los ecosistemas presentes tienen su importancia y es quizás su mezcla íntima la situación más favorable ambientalmente hablando. Se ha de pensar que los mismos cultivos pueden ser un recurso trófico de importancia para la fauna salvaje y más cuando se trata, como en este caso, de sistemas de producción poco intensivos.

De este análisis factorial del valor de las distintas formaciones vegetales presentes se observa como la correspondiente a cultivos de secano constituye la que menor valor obtendría en principio. Solamente tiene a su favor el proveer de recursos trófico a la fauna y también la ayuda indirecta en la compartimentación de combustibles y en la reducción con ello del riesgo frente a incendios forestales. La práctica agrovoltaica ayudará a no perder estas aportaciones.

6.8.4 Flora de interés

Introducción

En el área donde se va a desarrollar la planta fotovoltaica difícilmente se pueden encontrar una gran variedad de especies de flora por corresponder con tierras cultivadas con cereal mayoritariamente. Por tanto, únicamente en las laderas del entorno, cubiertas por formaciones naturales si podría aparecer alguna especie con cierto interés especial. Además, como se va a respetar la vegetación de los setos y el entorno a los cursos de agua, la afección a entornos con vegetación natural se va a restringir a la colocación de las torres de alta tensión y la actuación en la zona de servidumbre, con la eliminación del arbolado y estrato arbustivo cada cierto periodo de tiempo.

Consultada la cartografía oficial de potencial localización de especies catalogadas, base de datos del Instituto Pirenaico de Ecología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Jaca, las especies que podríamos encontrar no podrían existir en los terrenos cultivados. Y en relación a los terrenos en ladera donde se han encontrado, en las correspondientes cuadrículas, estas áreas se encuentran algo distanciadas del emplazamiento del parque y de la línea eléctrica (ver mapa de flora de interés que se adjunta en esta memoria).

Especies catalogadas del entorno

No se han encontrado en el área donde se va a desarrollar el parque fotovoltaico especies de flora catalogadas ya sea en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como tampoco en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Tampoco encontramos especies de la Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres o su transposición a la legislación española en el Real Decreto 1997/1995 y Real Decreto 1193/1998.

Habría presencia de especies catalogadas a cierta distancia, localizadas por el IPE, que se presenta en una ortofoto donde han sido localizadas y se enumeran a continuación:

- *Ramonda myconi* (a unos 3 Km al Oeste, cerca del embalse).
- *Erica scoparia* (a unos 5 km al Sureste).
- *Pinguicula longifolia* (a unos 6 km al Oeste).
- *Gentiana Lutea montseratii* (a unos 6 km al Noreste).

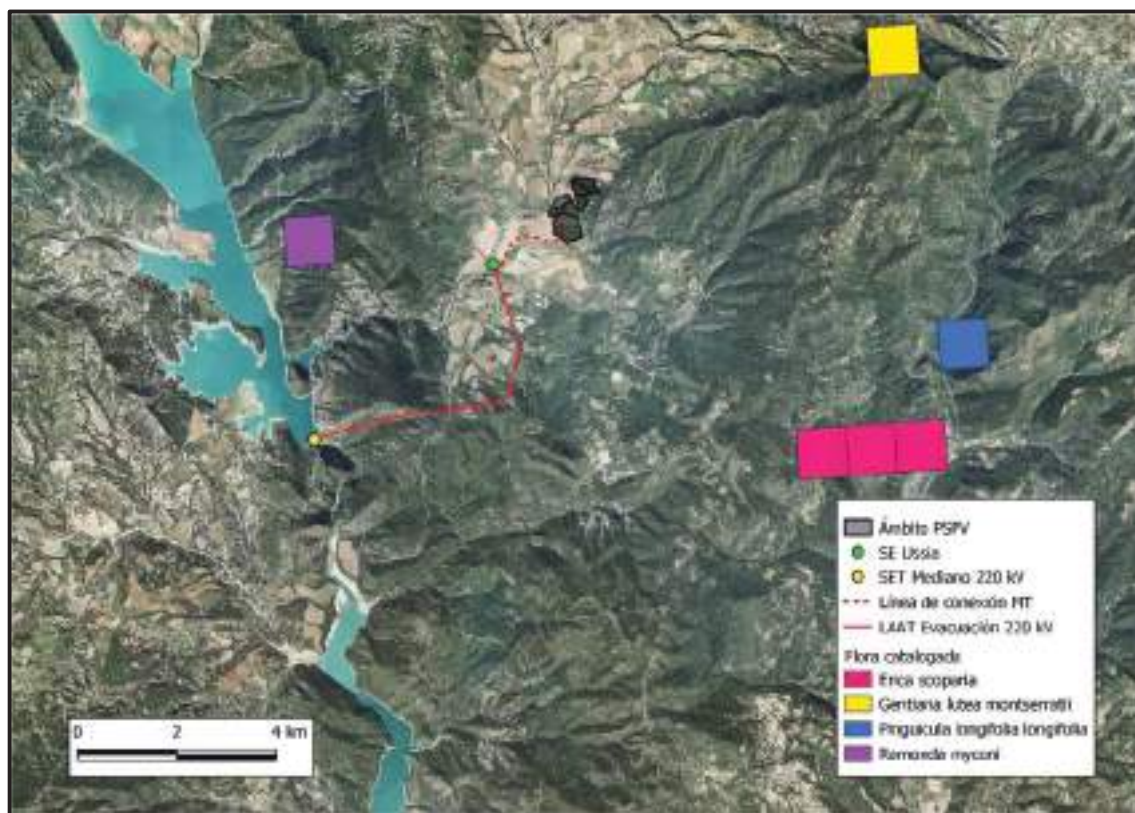


Figura 29. Localización de flora catalogada por el IPE en el entorno del área objeto de estudio. **Fuente:** Elaboración propia.

6.9 Fauna

6.9.1 Introducción

El interés de estudiar la fauna radica, no sólo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino que es un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio; pues muestran, en muchos casos, una respuesta global a toda una serie de factores ambientales.

El conocimiento de estas comunidades es útil tanto por la información que proporcionan como por la importancia que se deriva de su conservación. Por esta razón, los taxones de fauna (mamíferos, anfibios, reptiles, aves, etc.) son ideales para interpretar de forma comparativa las consecuencias de la incidencia sobre los factores ambientales que una intervención concreta suponga, tanto de forma natural como artificial.

Mención especial merece la avifauna, y así se contempla en el presente apartado, dado que, por un lado, es el grupo que presenta una mayor diversidad de los vertebrados y, por otro, debido a su facilidad de observación, su ubicuidad y su carácter indicador sobre la calidad ecológica del territorio.



Imagen 16. Los setos entre cultivos suelen tener un gran interés como ecotono cuando se los deja evolucionar. En este caso, esta formación no tiene gran interés por estar sujeta a una excesiva presión para que no evolucione.

6.9.2 Metodología

La relación de especies expuesta en el presente apartado es el resultado principal del trabajo de campo desarrollado por los técnicos de la empresa redactora durante un año de vigilancia sobre la avifauna realizado que también ha servido para el avistamiento de otros grupos de vertebrados en el territorio. También se ha contado con sus conocimientos, así como de una exhaustiva búsqueda bibliográfica y documental existente sobre avistamientos y caracterización de la fauna en este entorno del sur del Valle de la Fueva.

Se distingue entre la metodología seguida para detallar las especies de fauna en general presentes en la zona de estudio y entre la seguida para la avifauna, grupo especialmente importante.

La principal fuente de información viene del trabajo de campo realizado durante un año consecutivo, consistente en la realización de transectos y observaciones desde puntos fijos permitiendo tanto la observación directa de especies, como la identificación de rastros de éstas. Este trabajo se ha concentrado en la observación de la avifauna, pero también ha facilitado la observación de otros vertebrados y otras especies. El desarrollo del mismo aparece recogido en el anejo 10 de este estudio donde se desarrolla la metodología seguida y los principales resultados obtenidos

Otras fuentes de información de la fauna en General:

La información bibliográfica y documental se ha obtenido de:

- Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España (*Pleguezuelos, Márquez & Lizana, 2002*).
- Atlas y Libro Rojo de los mamíferos terrestres de España (*Palomo & Gisbert, 2007*).
- Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).
- Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Aragón.

Avifauna:

La información bibliográfica y documental se ha obtenido de:

- III Atlas de las Aves en época reproductoras en España 2014 - 2018 (*Martí & Del Moral, 2019*).
- Atlas de las Aves Invernantes en España (*Sánchez, Ruíz & Del Moral, 2012*).
- Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- Libro Rojo de las Aves de España (*Madroño, Gonzales & Atienza, 2004*).
- Plataforma "Seguimiento de aves" (seguimientodeaves.org) de la Sociedad Española de Ornitología.
- Plataforma "e-bird".

Así mismo, se ha consultado la información referida a la cuadrícula UTM 10x10 Km 30TYL14 de la base de datos EIDOS, que incorpora la información oficial sobre las especies de la fauna silvestre presentes en España, que ha ido recopilando el MAPAMA en sus distintos proyectos en los últimos años.

6.9.3 Hábitats faunísticos

Las especies de fauna presentes responden y pueden clasificarse según los hábitats vegetales, que por tanto también serán faunísticos, de la zona de estudio y su entorno.

Cada especie presenta una serie de requerimientos ecológicos y, en base a ellos, prefiere uno u otro hábitat.

Estos hábitats se corresponden en gran manera con las unidades de vegetación

detalladas en el apartado correspondiente a ésta:

Cultivos:

Se corresponde con la unidad de vegetación / ambiente faunístico con una mayor superficie de afección debido a que todos los paneles fotovoltaicos se ubicarán sobre campos de cultivo (cebadas, trigos y forrajes fundamentalmente), en una zona de fondo de valle.

Se trata fundamentalmente de cultivos herbáceos de secano y dominan, en general, el piso basal mediterráneo y submediterráneo, climáticamente hablando, de la comarca del Sobrarbe.

Pinares de pino albar:

Únicamente aparecen algunas superficies de este tipo de vegetación en las laderas ubicadas al sur de la zona de estudio, sin que se vean afectados por las actuaciones al respecto, si bien, a efectos faunísticos, sí deben ser considerados.

El pino albar o silvestre (*Pinus sylvestris*) es un árbol muy heliófilo capaz de soportar heladas tardías y periodos de relativa sequía; no tiene muchas exigencias edáficas por lo que se desarrolla bien en suelos de poco espesor.

En ambientes más secos, como es el caso, el pinar tiene mucha menos competencia por lo que ocupa grandes superficies descendiendo hasta tomar contacto con los quejigares y pinares de pino salgareño con los que comparte buena parte de su cortejo florístico. Entre las matas del sotobosque, además del constante boj, se encuentran *Genista florida*, *Coronilla emerus*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Lonicera xylosteum*, y en el límite inferior de su distribución aparece incluso la aulaga (*Genista scorpius*) o la lavanda (*Lavandula angustifolia*).

Pinares de pino salgareño:

Ocupan superficies más o menos amplias, principalmente de las laderas ubicadas al sur de los cultivos sobre los que se ubicarán las placas. También, aparece una pequeña superficie de esta unidad vegetal al norte de ello.

El pino laricio o salgareño (*Pinus nigra subsp. salzmannii*) es un buen indicador de ambientes submediterráneos continentales. Estos pinares no suelen ser formaciones monoespecíficas, sino que comparten el espacio con los quejigos (*Quercus faginea*). A menudo aparecen en terrenos muy erosionados, sobre margas, constituyendo poblaciones más bien raquílicas, entre las que medran enebros (*Juniperus sp.*), aulagas (*Genista sp.*) y boj (*Buxus sempervirens*).

Pinares de pino carrasco:

Una pequeña superficie de las laderas ubicadas al sur de la zona de actuación presenta este tipo de vegetación que, en ningún caso, se verá afectada directamente por las actuaciones, pero sí debe tenerse en cuenta por lo que a ambiente faunístico se refiere.

Domina el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y, dependiendo de su estado de degradación el sotobosque puede estar formado por boj (*Buxus sempervirens*), escambron (*Rhamnus lycioides*), coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*), lentisco (*Pistacea lentiscus*), aliaga (*Genista scorpius*)

Bosques mixtos de coníferas:

Ocupan gran parte de las laderas ubicadas tanto al norte como al sur de los campos de cultivo en que se implantarán los parques solares, existiendo también pequeñas superficies de esta unidad vegetal entre dichos cultivos que sí se verán afectadas directamente por las actuaciones.

Están conformadas básicamente por ejemplares de pino salgareño (*Pinus nigra*) y pino albar (*Pinus sylvestris*); estando el sotobosque dominado por enebros (*Juniperus sp.*), aulagas (*Genista sp.*) y boj (*Buxus sempervirens*).

Bosques de frondosas:

Al Sureste de la zona de estudio, a media ladera, aparece una pequeña superficie de este tipo de hábitat que no se verá afectado por las actuaciones objeto de estudio.

Presenta ejemplares dispersos de frondosas, si bien, domina el espacio abierto ocupado por el boj (*Buxus sempervirens*), algunos serbales (*Sorbus sp.*) y un estrato herbáceo dominado por *Oxalis acetosella*, *Hepática nobilis*, o *Asperulaodorata*.

Quejigares:

Los quejigares ocupan pequeñas manchas / superficies ubicadas al pie de las laderas que rodean los campos de cultivo en que se ubicarán los parques solares.

Están dominados por el quejigo (*Quercus faginea*). El sotobosque de estas formaciones está siempre dominado por el boj (*Buxus sempervirens*). Abundan también aulagas (*Genista scorpius*, *G. hispanica*) enebros (*Juniperus communis*, *J. oxycedrus*), el guillomo (*Amelanchier ovalis*) o la gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*)

Vegetación de ribera:

Los cultivos sobre los que se ubicarán los parques solares se localizan en el fondo del valle del río Usía; a lo largo de su cauce y, por tanto, de forma lineal, se da una vegetación ribereña.

Está dominada por fresnos (*Fraxinus excelsior* y *F. angustifolia*) y sauces (*Salixincana*, *S. elaeagnos*, *S. atrocinerea*, *S. viminalis*).

Matorral:

Salpicando la zona de estudio y su entorno más inmediato, aparecen formaciones de arbustivas y subarbustivas.

En su composición tienen gran importancia las plantas de los matorrales heliófilos de sustitución: *Thymus vulgaris*, *Lavandula latifolia*, *Lithodora fruticosa*, *Ononis fruticosa*, *Bupleurum fruticosum*, *Coris monspeliensis*, *Aphyllantes monspeliensis*.

Abundan los espacios abiertos en los que se desarrollan pastos dominados por *Brachypodium phoenicoides* (lastonares) con especies muy apreciadas por el ganado como *Poa bulbosa*, *Bromus erectus*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Medicago spp.*

Importancia relativa para la fauna en general de los ambientes más directamente afectados

Numerosos estudios desarrollados sobre la abundancia relativa, diversidad e importancia de estos hábitats en relación a la fauna silvestre y especialmente a las especies de mayor interés por su rareza o singularidad muestran que los correspondientes a bosques de ribera, roquedos, bosques de frondosas y masas mixtas son los que presentan un mayor interés para la fauna. Especialmente cuando están bien conservados, no se ven afectados por molestias humanas y cuando en los mismos se encuentran una gran abundancia de ecotonos. En el caso de este parque fotovoltaico los terrenos afectados corresponden con campos de cultivo de cereal que no disponen apenas de setos arbolados por lo que si bien presentan un interés como recurso trófico para la fauna no presentan unas buenas condiciones de refugio para la fauna. No obstante, en un medio dominado por las formaciones arboladas su presencia rompiendo este dominio en las zonas de valle es un aspecto positivo. Por ello es muy importante la propuesta de actuaciones agrovoltáicas en el territorio para preservar el aporte de recursos tróficos que lleva consigo la conservación de cierto aprovechamiento agrario de estos terrenos.

6.9.4 Figuras de protección de la fauna

Se considera fundamental, por lo que a la fauna se refiere, destacar las siguientes figuras de protección al respecto de especies faunísticas, que se verán afectadas por el proyecto y que dan una idea de la importancia de evaluar el impacto referente a dichas especies por parte del mismo.

En este caso, se enmarca dentro del Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón y dentro del ámbito del *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*

Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón:

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica y la línea de evacuación se encuentra en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, *Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.*

Además, si bien la superficie ocupada por los paneles fotovoltaicos se ubica fuera de su área crítica, parte de la línea de evacuación hasta la SET de Mediano sí se ubica dentro de ella.

Se entiende por área crítica los territorios de nidificación y sus zonas de influencia, así como aquellas zonas que se identifiquen como importantes para la dispersión y asentamiento de la especie.

Esta especie vive en zonas montañosas que presentan una gama variada de ecosistemas (pastizales, bosques, acantilados rocosos, etc.), preferentemente desforestados y con buenas poblaciones de ungulados silvestres y domésticos. Explotan las zonas con mayores posibilidades de encontrar alimento: muladares, explotaciones intensivas de ganado, áreas ocupadas por rebaños domésticos o con abundancia de ungulados silvestres. Ocasionalmente se observan ejemplares en zonas llanas de la Depresión del Ebro (Somontano de Barbastro, Monegros, etc.).

A partir de los datos obtenidos desde 1994 por los programas de desarrollo del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón, puede estimarse la mortalidad no natural de la especie en un 10% en los ejemplares de entre 1 y 3 años, y en un 20 % para los ejemplares de 3 a 8 años. La principal causa de mortalidad de la especie es el consumo de cebos envenenados, que ha supuesto el 32,1 % de las muertes registradas en la última década. Las sustancias causantes de las intoxicaciones en la especie fueron esticnina, warfarina, aldicarb, carbamatos y carbofuranos. Los accidentes con tendidos eléctricos han supuesto el 23,3% de las muertes registradas en la última década.

El objetivo del Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón continúa siendo incrementar el número de ejemplares con el fin de conseguir un núcleo

poblacional estable y suficiente en su área de distribución actual, de manera que se favorezca la colonización de los territorios considerados como hábitat potencial de la especie y se garantice la viabilidad demográfica y genética del conjunto de la población pirenaica.

Las líneas de actuación al respecto son las siguientes: reducir los factores de mortalidad no natural, preservar y mejorar el hábitat, favorecer su expansión a las zonas de distribución histórica susceptibles de ser colonizadas, favorecer el desarrollo de líneas de investigación al respecto, desarrollar un programa de sensibilización, coordinación.

En base a todo ello, el proyecto fotovoltaico sí podría contravenir algunos de los objetivos del plan al suponer una fuente de molestias durante las obras y, además, ubicarse parte de la línea de evacuación dentro del área crítica de la especie.

Todo ello se evalúa en detalle en el apartado correspondiente a la valoración de impactos, además se propondrán medidas para minimizar dichos impactos, así como, en el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental, deberá realizarse un seguimiento específico sobre los efectos sobre esta especie.

Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión:

El conjunto del área de estudio se enmarca dentro del ámbito de aplicación de este Real Decreto que tiene por objeto establecer normas de carácter técnico de aplicación a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos situadas en las zonas de protección, con el fin de reducir los riesgos de electrocución y colisión para la avifauna.

Si bien, el proyecto no contempla la instalación de línea de alta tensión, dado lo ambientalmente sensible de la zona por lo que a las aves se refiere, se considera oportuno extremar las precauciones al respecto y seguir las recomendaciones técnicas (aquellas que puedan ser aplicables a la línea de evacuación del parque solar fotovoltaico) al respecto para minimizar el riesgo de colisión y electrocución.

6.9.5 Inventario de fauna

Aspectos generales:

Las comunidades vegetales mencionadas en este estudio son utilizadas por las distintas especies de fauna como lugares de alimentación y refugio, y algunas también como lugares de nidificación y cría. En el caso del área en estudio su principal aporte para la fauna está relacionado con la disponibilidad de recursos tróficos y la fauna tiene dificultades para anidar en la misma por la falta de refugio y por las labores que en ella se realizan que pudiera poner en peligro las puestas o nidos. Con el sistema actual de dominio del cereal y de proceder al

laboreo de los terrenos para aportar los purines dejando los terrenos prácticamente desnudos durante el verano no son medidas que favorezcan precisamente a la fauna. Por tanto, la mayoría de la fauna considerada en este estudio corresponde a especies de paso o que se sitúan generalmente más propiamente en los medios más naturalizados del entorno y que no se verían muy directamente afectados por las labores que se realicen en estos terrenos. Como se ha podido comprobar en campo el uso de este territorio por la fauna es moderado y mucha de la fauna aquí inventariada es más propia de los ambientes que le circundan y apenas se verán afectadas por lo que se haga en estas parcelas y más si se hace con un mínimo de cuidado.

La zona de estudio presenta una fauna integrada por especies características de diversos ambientes. Pero como se ha comentado destaca, por su dominio en el área de mayor intensidad de afección, los cultivos de secano (principalmente cereal).

En definitiva, en la superficie concreta de afección del proyecto, las especies más comunes que podemos encontrar son las propias de ecosistemas agrícolas; si bien, en su entorno se enriquece de forma muy importante la presencia de especies adaptadas a medios arbolados y a mayor distancia encontraríamos también hábitats propicios para especies típicas de roquedos, espacios fluviales, etc. Por tanto, este inventario es de máximos y las especies más directamente que se pueden ver afectadas corresponderán con especies de amplia distribución relacionadas con los cultivos de secano. No se afectan espacios de alta biodiversidad o que se puedan considerar críticos para algunas especies de alto interés.

Por lo que se refiere a las categorías / catalogaciones para cada una de ellas, se indican las referentes a:

- **Amenaza en España, según las categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**, que son las que se utilizan en los correspondientes **Libros Rojos de España**, cuya leyenda es la siguiente:
 - **Extinto (EX)**. Un taxón está "Extinto" cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
 - **Extinto en estado silvestre (EW)**. Un taxón está "Extinto en estado silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
 - **En peligro crítico (CR)**. Un taxón está "En peligro crítico" cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
 - **En peligro (EN)**. Un taxón está "En peligro" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.

- **Vulnerable (VU).** Un taxón es "Vulnerable" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
 - **Casi amenazado (NT).** Un taxón está "Casi amenazado" cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para "En peligro crítico", "En peligro" o "Vulnerable"; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
 - **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de "Preocupación menor" cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de "En peligro crítico", "En peligro", "Vulnerable" o "Casi amenazado"; se incluyen en esta categoría taxones **abundantes y de amplia distribución.**
 - **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de "Datos insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
 - **No evaluado (NE).** Un taxón se considera "No evaluado" cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.
- **Catálogo de especies amenazadas de Aragón,** cuya leyenda es la siguiente:
 - **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
 - **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos

Esta catalogación corresponde a la nueva elaborada en el **Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón;** este sustituye y deroga al anterior Decreto 49/1995, de 28 de marzo, por el que se regulaba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Entre las nuevas actualizaciones, en el Decreto de 2022 se eliminan las categorías "Sensible a la alteración de su hábitat (S)", "De interés especial (IE)" y "Extinta (EX)", además de añadirse el **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).**

Ictiofauna:

Se enumeran en la siguiente tabla las principales especies de peces presentes en el ámbito de estudio, considerando en este caso tanto el río Usía como, principalmente, el río Cinca del cual es afluente a través del embalse de Mediano.

Nombre científico	Nombre común	Catálogo de Aragón	Libro Rojo
<i>Lucio barbus graellsii</i>	Barbo de Graells		LR
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo	LAESRPE	V
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa		
<i>Ictalurus sp.</i>	Pez gato		
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común		VU

Tabla 17. Ictiofauna potencialmente presente en la zona de estudio.

Anfibios:

Las especies de anfibios detalladas se asocian a las inmediaciones de los ambientes húmedos de la zona, el cauce del río Usía principalmente, así como puntos sombríos de pequeños barrancos y cauces temporales.

Nombre científico	Nombre común	Catálogo de Aragón	Libro Rojo
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común		LC
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor		LC
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado		LC
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero	Vulnerable	NT
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra común	Vulnerable	VU

Tabla 18. Anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio.

Reptiles:

Por lo que a los reptiles se refiere, su presencia se asocia y se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

Nombre científico	Nombre común	Catálogo de Aragón	Libro Rojo
<i>Podarcishispanica</i>	Lagartija ibérica		LC
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		LC
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado		LC
<i>Elaph escalearis</i>	Culebra de escalera		LC
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		LC
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		LC

Tabla 19. Reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio.

Mamíferos:

Los mamíferos a continuación detallados se corresponden con especies, en su mayor parte, generalistas que se mueven por la zona de estudio utilizando los campos de cultivo como zonas de campeo y caza, siendo sus refugios los hábitats más forestales del entorno.

Nombre científico	Nombre común	Catálogo de Aragón	Libro Rojo
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo		LC
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo		LC
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	LAESRPE	LC
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	LAESRPE	LC
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	LAESRPE	LC
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea		LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	LAESRPE	LC
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo		LC
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero		LC
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo		VU
<i>Meles meles</i>	Tejón	LAESRPE	LC
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí		LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro		LC

Tabla 20. Mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio.

Quirópteros:

Si bien se trata de mamíferos, se ha considerado aparte el grupo de los murciélagos por sus peculiaridades.

Nombre científico	Nombre común	Catálogo de Aragón	Libro Rojo
<i>Barbastella barbastellus</i>	Murciélago de bosque		NT
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	Vulnerable	NE
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	Vulnerable	NE

Tabla 21. Quirópteros potencialmente presentes en la zona de estudio.

Aves:

Se trata del grupo más abundante, tanto por la variedad de hábitats existentes, como por su versatilidad y adaptación a estos y su facilidad de observación. En relación a las mismas se ha llevado a cabo un inventario de ciclo anual respecto a la presencia real de las mismas en este territorio que comprende tanto los propios campos de cultivo donde se quiere desarrollar el parque como sus inmediaciones y también se ha revisado las áreas próximas.

Nombre científico	Nombre común	Catálogo de Aragón	Libro Rojo
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		NE
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		NE
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		NT
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común		NE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	Vulnerable	VU
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	LAESRPE	NE
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		NE
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		NE
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		NE
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador		NE
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		NE
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		NE
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón		NE
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		NE
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		NE
<i>Parus major</i>	Carbonero común		NE
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		NE
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Cetia ruiseñor		NE
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		NE
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	Vulnerable	VU
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LAESRPE	NE
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común		DD
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		NE
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		NE
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		NE
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		NT
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		NE
<i>Corvus corone</i>	Corneja		NE
<i>Cuculoscanorus</i>	Cuco común		NE
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	LAESRPE	NE
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea		NE
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		NE
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		NE
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		NE
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	LAESRPE	NE
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro		NE

<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		NE
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común		NE
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero		NE
<i>Coloeus monedula</i>	Grajilla occidental		NE
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	LAESRPE	NE
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		NE
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		NE
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		NT
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	En Peligro de Extinción	NE
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común		NE
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo		NE
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		NE
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía		NE
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita		DD
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	LAESRPE	NE
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja		DD
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar		NE
<i>Picus viridis</i>	Pito real		NE
<i>Gypaetus barbatus</i>	Quebrantahuesos	En Peligro de Extinción	EN
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla común		NE
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		VU
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea		VU
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca		-
<i>Pica pica</i>	Urraca		NE
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		NE
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	LAESRPE	NE
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	LAESRPE	NE

Tabla 22. Aves potencialmente presentes en la zona de estudio.

Cabe destacar la presencia constata en el territorio de una serie de especies que se podrían considerar como claves (se detalla en el siguiente subapartado), bien por su papel en el ecosistema, bien por su catalogación, bien por los potenciales efectos / impactos que podrían sufrir por actuaciones en el territorio. En concreto se incluirían en este grupo las siguientes: quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), milano real (*Milvus milvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*) y chova piquiroja (*Phyrrhocorax phyrrhocorax*).

Especies catalogadas:

Se han resaltado en negrita, en las correspondientes tablas, las especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón cuya estimación de impacto deberá ser especialmente analizado y tenido en cuenta proponiendo las correspondientes medidas preventivas, correctoras y mitigadoras si fueran necesarias al respecto. También es importante recalcar el interés especial de su seguimiento en el correspondiente Programa de Vigilancia Ambiental.

6.9.6 Especies claves

Se exponen a continuación, a modo de ficha, las principales especies clave susceptibles de verse afectadas en el ámbito del proyecto y su entorno próximo (hasta 5 km), por ocupación de los elementos del parque, movimiento y ruido generados, iluminación nocturna, aumento de la accesibilidad del territorio u otros efectos.

Se entiende por especie clave aquella que tiene un efecto más importante para el ecosistema que el esperado en relación a su moderada importancia en biomasa o ejemplares que representan dentro del ecosistema. Son especies que pueden generar una "cascada trófica" (poderosa interacción indirecta que puede controlar ecosistemas enteros o que suponen gran parte de un nivel trófico de un ecosistema) o ser "ingenieros ecológicos" (por su actividad alteran recursos del ecosistema). Son especies cuyo papel es clave en el ecosistema, de forma que, si se ven alteradas en gran manera, el ecosistema podría sufrir un cambio dramático e, incluso, colapsar.

Especie	Quebrantahuesos (<i>Gypaetus barbatus</i>)
Categoría	<p>UICN: Vulnerable.</p> <p>Libro Rojo En Peligro.</p> <p>Aragón: En Peligro de Extinción.</p>
Ecología	<p>Se encuentra muy ligado a áreas de montaña con roquedos y cantiles donde nidificar, así como a la presencia de ungulados domésticos y salvajes, de cuyas carroñas obtiene alimento. Asimismo, depende de la existencia de vientos apropiados que le permitan prospectar sus enormes territorios de alimentación.</p> <p>El quebrantahuesos es un ave extraordinariamente especializada, que se constituye como el último eslabón en el aprovechamiento de las carroñas, ya que se nutre básicamente de huesos de grandes ungulados que ingiere después de fracturarlos sobre las rocas en determinados lugares de su territorio, denominados rompederos. No obstante, también puede aprovechar tendones, pellejos y otras partes de los cadáveres, así como pequeñas carroñas que detecta durante su incansable patrullar.</p> <p>Como sucede con todas las grandes rapaces, y en particular con los buitres, el ciclo reproductor del quebrantahuesos resulta especialmente largo, pues se inicia entrado el otoño —cuando comienza el periodo de actividad sexual— y concluye con la emancipación del pollo 4 aproximadamente en la misma época.</p>
Distribución	<p>Se ha avistado algún ejemplar sobrevolando la zona de estudio a gran altura.</p> <p>Cabe destacar en este sentido que la zona de estudio se ubica dentro del Plan de Recuperación de la especie en Aragón y que, al Oeste (coincidiendo con un tramo de la línea de evacuación) se localiza un área crítica de la misma.</p>
Vulnerabilidad	<p>Los principales impactos sobre la misma vendrían dados por las molestias durante la fase de obras, así como por la existencia de la propia línea de evacuación atravesando una zona crítica.</p> <p>Deberán extremarse las precauciones al respecto, así como tomar medidas para minimizar los impactos y realizar un seguimiento de éstos durante el Plan de Vigilancia Ambiental.</p>

Tabla 23. Ficha del quebrantahuesos.

Especie	Milano real (<i>Milvus milvus</i>)
Categoría	UICN: Preocupación menor. Libro Rojo Vertebrados España: En Peligro. Aragón: En Peligro de Extinción
Ecología	<p>La población residente de milano real en España elige para criar zonas forestales de piedemonte o de media montaña, con amplias áreas abiertas cercanas donde obtener alimento. Durante el invierno, las parejas no se alejan de estos enclaves próximos al nido, probablemente para mantener el control sobre su territorio de cara a siguientes temporadas de cría. Los invernantes, por su parte, ocupan amplias zonas despejadas con campiñas y cultivos, en ocasiones muy próximas a núcleos habitados, que prospectan durante buena parte del día en busca de alimento</p> <p>El rasgo más característico de sus hábitos alimentarios es la absoluta falta de especialización, lo que le permite aprovechar una enorme variedad de recursos. En todo caso, esta rapaz posee unas capacidades predatoras bastante limitadas, por lo que a la hora de cazar se decanta por presas de fácil captura, como animales de pequeño tamaño, enfermos o inexpertos, entre los que incluye conejos mixomatosos, volantones de aves medianas, micromamíferos, anfibios, reptiles e insectos.</p> <p>consolidan sus vínculos de pareja a comienzos de la primavera, para lo cual se entregan a un acrobático despliegue aéreo, caracterizado por continuas persecuciones y picados acompañados por numerosas manifestaciones sonoras. Tras el cortejo, ambos miembros de la pareja proceden a la construcción o reparación del nido, que se sitúa, generalmente, en árboles de gran tamaño</p>
Distribución	<p>Se han avistado ejemplares sobrevolando los campos de cultivo objeto de actuación.</p> <p>No se ha localizado la presencia de dormideros en la zona de estudio ni su entorno.</p>
Vulnerabilidad	<p>Los principales impactos sobre la misma vendrían dados por las molestias durante la fase de obras, el riesgo de atropellos y la eliminación / fragmentación del hábitat forestal anejo a los campos de cultivo debiendo analizarse el impacto al respecto.</p>

Tabla 24. Ficha del milano real.

Especie	Alimoche común (<i>Neophron percnopterus</i>)
Categoría	UICN: En Peligro. Libro Rojo Vertebrados España: Vulnerable. Aragón: Vulnerable
Ecología	<p>Especie bien distribuida por la Península Ibérica donde ocupa, principalmente, áreas montañosas e inmediaciones.</p> <p>Ocupa gran cantidad de hábitats, siempre y cuando existan en estos espacios algún cortado o escarpe rocoso para instalar su nido. Asimismo, estas áreas deben estar situadas cerca de parajes abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales o matorrales ralos para obtener su alimento.</p> <p>En cuanto su alimentación, es de carácter carroñero, aunque tiene capacidad predadora.</p>
Distribución	Tal y como ya se ha detallado, durante los trabajos de campo, se han realizado un total de 19 contactos de esta especie, pudiendo asegurar, por tanto, su presencia en la zona. Se ha tratado, en general, de ejemplares sobrevolando la zona a una altura elevada, más bien hacia el Noreste de la zona de estudio.
Vulnerabilidad	El incremento de la actividad humana, principalmente durante la fase de obras del proyecto, así como durante las operaciones de mantenimiento durante la explotación del mismo, supondrán molestias para la especie.

Tabla 25. Ficha del alimoche común.

Especie	Chova piquirroja (<i>Pyrrhocorax phrrhacorax</i>)
Categoría	UICN: Preocupación menor. Libro Rojo Vertebrados España: Casi amenazada. Aragón: Vulnerable.
Ecología	Córvido sedentario en toda su área de distribución. Se distribuye de manera amplia, pero resulta más común en áreas quebradas de grandes macizos montañosos. Reside en gran variedad de hábitat, siempre y cuando dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse. Se alimenta de invertebrados (larvas de escarabajos y mariposas, saltamontes, lombrices, etc.) que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas.
Distribución	Respecto a esta especie, los trabajos de campo han supuesto un total de 719 contactos con ejemplares de esta especie, siendo abundante su presencia y uso del espacio. Además, según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón; El conjunto del ámbito de estudio queda dentro de una cuadrícula 10 x 10 km con presencia de zonas de nidificación de chova piquirroja (<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>).
Vulnerabilidad	La instalación y puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica supondrá la pérdida y/o destrucción de hábitat de alimentación de la especie. Asimismo, el aumento de ruido a causa del tránsito de vehículos y maquinaria de obra, así como el incremento de personal en la zona, sobre todo durante la construcción del proyecto, supondrán molestias para la especie.

Tabla 26. Ficha de la chova piquirroja.

Especie	Águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)
Categoría	UICN: Preocupación menor. Libro Rojo Vertebrados España: Casi amenazada. Aragón: No está catalogada.
Ecología	Rapaz rupícola extendida en España únicamente en la Península, ocupando la mayor parte de las zonas montañosas o de relieve quebrado y montuoso donde sitúa sus nidos. Posee una dieta muy variada en la que incluye mamíferos como conejos y liebres; aves como palomas y perdices; y reptiles. Además, también se alimenta de carroña.
Distribución	Por lo que a esta especie se refiere, si bien no ha sido detectada durante los trabajos de campo, sí se tiene constancia de su presencia en la zona de estudio a partir de la bibliografía al respecto.
Vulnerabilidad	La implantación y puesta en marcha de la infraestructura fotovoltaica supondrá una pérdida del hábitat de campeo de la especie. Además, el aumento de ruido a causa del tránsito de vehículos y maquinaria de obra, así como el incremento de personal en la zona, sobre todo durante la construcción del proyecto, supondrán molestias para la especie.

Tabla 27. Ficha del águila real.

6.9.7 Elementos clave para la conectividad terrestre

No existen en la zona elementos de infraestructura verde para la conectividad terrestre formalmente reconocidos / declarados por la administración competente en materia de biodiversidad.

Por tanto, no se esperan impactos sobre elementos clave para la conectividad terrestre. No obstante, entre las medidas propuestas en relación a la fauna se deberá preservar la permeabilidad de la fauna silvestre por el futuro parque tanto por el interior del mismo como principalmente respecto al vallado que deberá tomar medidas para evitar atrapamientos y choques y facilitar puntos de paso cada cierta distancia para no convertirse en barreras para la fauna.

6.10 Medio socioeconómico

6.10.1 Usos y aprovechamientos

Pese a que el PSFV estará emplazado en el término municipal de La Fueva, el impacto que genere sobre la economía y la sociedad abarcará más allá del propio límite municipal, pues su emplazamiento será muy cercano al municipio de Palo. Por este hecho, el análisis que se realizará en este Estudio implicará tanto al municipio de La Fueva como al municipio de Palo, ambos pertenecientes a la comarca de Sobrarbe en la Provincia de Huesca.

Tienen una extensión los Municipios de La Fueva y Palo de 23.233,54 Ha, de las cuales 21.902,15 y 1.331,38 Ha pertenecen respectivamente a cada uno. Ambos municipios basan su economía principalmente en tres sectores, ganadería, agricultura y turismo. El sector primario engloba tanto a ganadería como a agricultura, los cuales no pueden ser considerados sectores independientes ya que un sector se alimenta del otro y viceversa (como se ha esclarecido en el apartado 1.6.2 *Calidad de las aguas superficiales*).

Uso agrario

Para un análisis cuantitativo del uso de las áreas afectadas por las futuras infraestructuras, se ha utilizado el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España actualizado a 2014 (SIOSE). La superficie con aprovechamiento agrícola actualmente, terreno arable, ascendería a unas 2.814,5 hectáreas en total entre los dos municipios que supone algo más del 12,1% del territorio. El Valle de la Fueva es por ello un territorio netamente de naturaleza forestal. No obstante, toda esta importantísima superficie forestal no genera actualmente mucha ocupación directa en la población ni tampoco repercute prácticamente en la economía del territorio. Es un aspecto muy a tener en cuenta pues entre las medidas compensatorias de los promotores fotovoltaicos del valle conjuntamente con la participación de los fondos que generará este desarrollo se podrá movilizar

este sector actualmente muy infrautilizado.

La distribución de usos no ha cambiado mucho durante este siglo XXI en lo relativo a tierras cultivadas del fondo del valle de La Fueva pues gracias a la concentración parcelaria se ha conseguido rentabilizar este uso en la mayor parte de las tierras con esta vocación. No así en los pueblos de menor entidad o aldeas abandonadas que se encontraban en las laderas de los montes donde se han ido perdiendo los cultivos sustituidos en primer lugar por pastos y actualmente ya incluso convertidos en formaciones de matorral y bosque.

La zona de implantación del Parque Solar corresponde con un entorno completamente agrícola a excepción de otros usos que cartográficamente son poco apreciables, ya que el 99,60 % de su superficie corresponde con cultivos herbáceos. El resto de la superficie corresponde con bosque de frondosas (0,21 %), combinación de cultivos con vegetación (0,10 %), combinación de vegetación (0,08 %) y matorral (0,01 %). Como se puede apreciar la superficie que no es agrícola clasificada es mínima. Para el área de la Planta Solar, los usos representados en el mapa son:

	Superficie (ha)	%
Cultivos herbáceos	58,666	99,60
Bosque de frondosas	0,122	0,21
Combinación de cultivos con vegetación	0,060	0,10
Combinación de vegetación	0,047	0,08
Matorral	0,004	0,01
TOTAL	58,899	100

Tabla 28. Usos del suelo del área de estudio. **Fuente:** SIOSE (2014).

Las áreas cartografiadas de cultivos en el ámbito se corresponden con cultivos herbáceos de secano y los que aparecen combinados con vegetación se suponen asociaciones con matorral. Por otro lado, los bosques de frondosas corresponden con asociaciones de coníferas y otras frondosas.

Uso ganadero

Dentro del Valle de La Fueva, se localizan diversas explotaciones ganaderas que están muy relacionadas con la gestión de los cultivos donde se vierten sus purines, principalmente de cerdo. Esto explica la distribución de granjas por todo el valle, especialmente en su mitad sur, para situarse lo más próximas posible a los terrenos que recibirán estos purines de forma regular. A continuación, en una tabla se presentan las cargas ganaderas que en la actualidad se encontrarían en el Valle de la Fueva.

Ganado	Distribución	nº plazas
Bovino	Vacas de leche	70
	Vacas nodrizas	585
	<12 meses de edad	4266
Pequeños rumiantes	Reproductores >12 meses	7781
	reproductores > 12 meses	35
	Corderos	3128
Porcino	Cerdas de reposición	1440
	Cerdo de 20 a 100 kg	21355
	TOTAL	38.660

Tabla 29. Distribución de especies de ganado en el Valle de La Fueva. **Fuente:** Gobierno de Aragón.

Así frente al dominio de las ganaderías de ovino y bovino que encontramos de forma mayoritaria en el resto de la comarca del Sobrarbe, con la excepción del municipio de Ainsa-Sobrarbe, en el Valle de La Fueva predomina el ganado porcino en intensivo. Se trata de un sector desarrollado ya hace muchos años en el Valle y que con sus grandes naves ganaderas destaca en los paisajes agrícolas de la mitad sur y parte central del mismo. El desarrollo de estos parques ha tenido muy en cuenta el no afectar a este aprovechamiento del porcino y propone medidas para que se pueda mantener la capacidad de tratamiento de purines en la que actualmente participaban las tierras a ocupar por los campos de placas, como se explicará más adelante.



Imagen 17. Existe una estrecha relación entre la ganadería intensiva y el aprovechamiento agrícola por la necesidad de disponer de terrenos para verter los purines.

Turismo

El turismo es el segundo gran motor económico de la zona y tradicionalmente estaba impulsado principalmente por el mantenimiento de segundas residencias

por personas originarias del Valle. Actualmente el importante tirón turístico de la comarca del Sobrarbe, y la situación próxima a la comarca de la Ribagorza del Valle de la Fueva que cuenta con pistas de esquí y otras actividades de aventura en el río Ésera, facilita su desarrollo que se distribuye por todos los núcleos del valle, pero especialmente al pie de la Sierra Ferrera que agrupa los paisajes de mayor espectacularidad natural del mismo y los entornos más frescos y ya más de montaña.

El valle atesora un rico patrimonio monumental e histórico con multitud de torres defensivas y singulares iglesias y monumentos religiosos donde destaca especialmente Muro de Roda. Su principal atractivo reside en las casas rurales y apartamentos, que ofrecen al visitante unas vacaciones tranquilas lejos del ruido y el estrés de la gran ciudad. Entre las principales actividades a realizar se encuentran, senderismo a través del valle, visitas de construcciones de estilo románico, visitas a lugares considerados de importancia y la práctica de deportes de aventura. Todas estas actividades de mayor interés turístico no se desarrollan en el entorno del futuro parque fotovoltaico propuesto que se encuentra en un lugar de paso. Si bien si podría ser visto desde las elevaciones y pueblos del sur del valle si no se toman medidas.

Sin embargo, el turismo es un sector que presenta un desarrollo que no se aproxima al que encontramos en otros territorios de la comarca del Sobrarbe, los cuales cuentan con una densidad de establecimientos de alojamiento y hostelería y unos niveles de ocupación de la población más altos que los de este valle, debido en parte a su mayor proximidad al Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido y a los grandes ejes carreteros.

Este turismo está ajustado a la cantidad de alojamientos que se pueden encontrar en el valle, los cuales corresponden en buena medida con casas, apartamentos rurales, bares-restaurante, restaurantes como establecimientos de hostelería y restauración, cafeterías y bares.

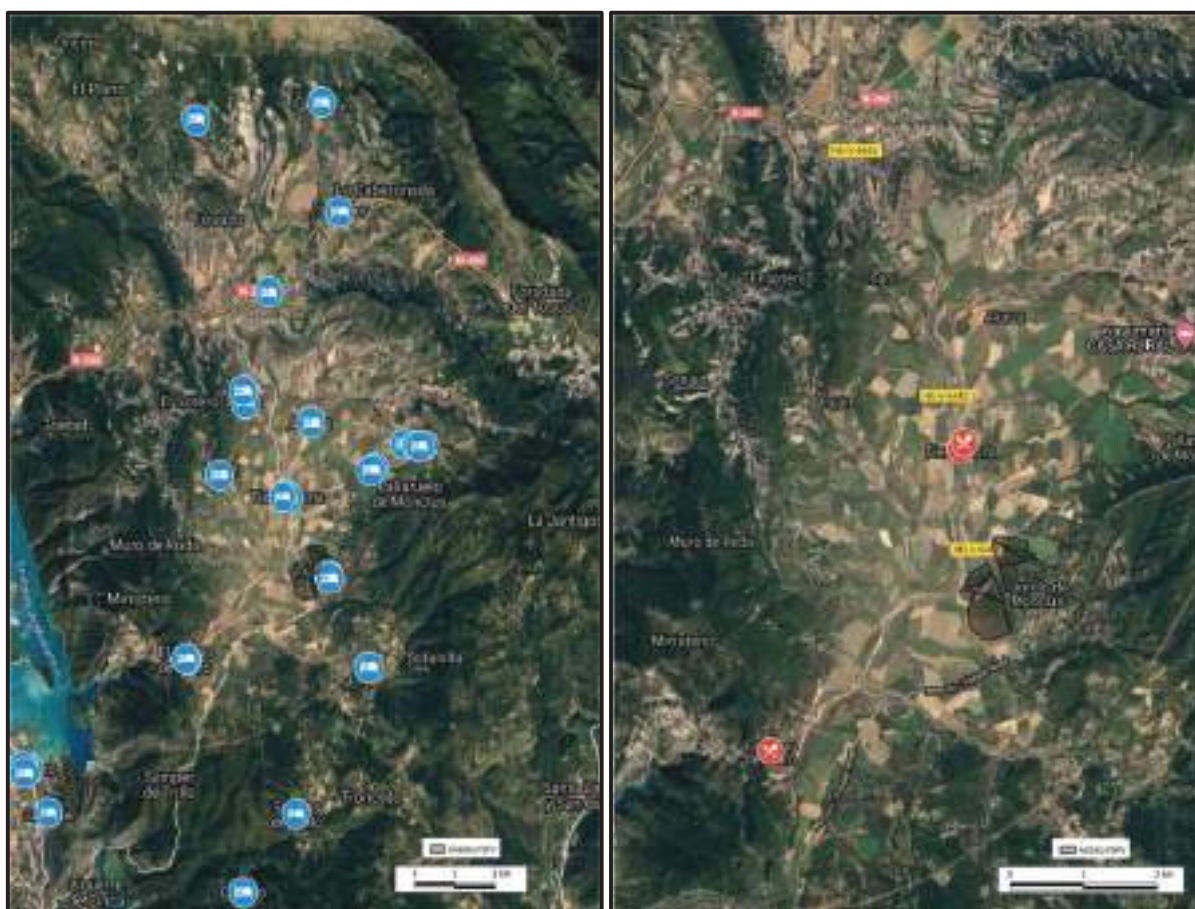


Figura 30. Servicios de hostelería y restauración en el entorno de la planta solar. Fuente: Maxar Technologies

Estos elementos aparecen concentrados en mayor parte al norte del valle y en los núcleos poblacionales de mayor importancia, como Tierrantona. Los más cercanos al área de estudio se localizan en Morillo de Monclús y en El Humo del Muro. Actualmente encontramos dentro del Valle que están operativas aproximadamente unos 30 alojamientos rurales. El desarrollo del parque ha suscitado una lógica preocupación en el sector por sus posibles repercusiones, pero estas hay que relativizarlas por varias cuestiones.

- En primer lugar los turistas que acceden al valle desarrollan buena parte de su actividad en la mitad norte del Valle que reúne los espacios naturales de mayor espectacularidad.
- Pero muy especialmente los turistas alojados en el valle visitan desde el mismo el resto de espacios naturales de la Comarca del Sobrarbe e incluso de la Ribagorza, gracias a su posición estratégica entre ambas comarcas.
- Con las propuestas de apantallamiento vegetal la visibilidad de los campos de placas va a ser a corto y medio plazo bastante atenuada y no especialmente perceptible por los visitantes a no ser que se siga incidiendo mucho en este impacto por sus detractores y condicione mucho la

percepción y atención visual de los turistas.

- Los turistas para mejorar su percepción turística de este valle agradecerán mucho el embellecimiento propuesto en los núcleos que permitan poner en valor el rico patrimonio que atesoran los mismos.
- Finalmente reiterar que la principal amenaza para el turismo y los paisajes de este valle lo constituye la amenaza de grandes incendios forestales. Y también en relación a esta grave amenaza ambiental estos promotores proponen la puesta en marcha de un ambicioso plan para abordar esta cuestión y al mismo tiempo movilizar unos recursos que tiene ociosos este territorio.

Aprovechamiento cinegético

La Ley 1/2015, de 12 de marzo, de Caza de Aragón pretende ordenar y fomentar la actividad de la caza inspirándose en la conservación de la naturaleza y en la consideración de la actividad cinegética como dinámica en las economías rurales.

En el ámbito que nos ocupa (municipios de La Fueva y Palo) existen cotos de caza mayor y caza menor municipales.

La PSFV se ubica en terrenos del coto de caza municipal de La Fueva HU-10102, cuyo titular es el Ayuntamiento de La Fueva. Este es un coto de titularidad pública y clasificado como modalidad de caza mayor, aunque los aprovechamientos son tanto de caza mayor como de caza menor. En este terreno se cazan especies como corzo, jabalí y sarrío en caza mayor, y codorniz, liebre, zorro, becada, etc. de caza menor. Es un coto que se desarrolla en un territorio con unas importantes densidades de especies cinegéticas de caza mayor y con unas densidades relativamente bajas de caza menor. Esto segundo se debe en buena medida a la desaparición, como consecuencia de la concentración parcelaria, de un importante contingente de las especies presentes por la eliminación de márgenes y setos donde se podían refugiar estas especies.

La línea eléctrica además transcurre por el coto de caza Palo en el municipio de Palo HU-10084, cuyo titular es el Ayuntamiento de Palo. Este también es un coto municipal de titularidad pública y modalidad de caza mayor. Los resultados de caza incluyen especies como jabalí y corzo de caza mayor, y perdiz roja, codorniz, zorro, liebre, etc. de caza menor.

Matrícula	Superficie total (ha)	Titular
HU-10084	1328,99	AYUNTAMIENTO DE PALO PZ/MAYOR 1 22337-PALO (HUESCA)
HU-10102	16460,22	AYUNTAMIENTO DE LA FUEVA PZ/MAYOR S/N 22336-FUEVA (LA) (HUESCA)

Tabla 30. Listado de cotos en el área de estudio. **Fuente:** Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Gobierno de Aragón.



Figura 31. Usos cinegéticos en el entorno de la planta solar y la línea eléctrica. **Fuente:** IDEARagón.

La actividad cinegética tiene importancia en otros entornos rurales (fijación de empleo y generación de turismo y actividad económica) en otros territorios de parecida naturaleza que el Valle de La Fueva. El impacto generado por la caza representa el 0,3% del PIB anual de España, que es el equivalente al 13% del PIB de todo el sector de agricultura, ganadería y pesca del país. Pero en Aragón en general y en este valle en particular, su generación actual de empleo y actividad está muy por debajo de su potencial.

Las especies cinegéticas se diferencian en especies de caza menor o especies de caza mayor. En la zona nos podemos encontrar con las siguientes especies cinegéticas:

- Caza menor: Codorniz común (*Coturnix coturnix*), perdiz roja (*Alectoris rufa*), paloma torcaz (*Columba palumbus*), tórtola común o europea (*Streptopelia turtur*), becada (*Scolopax rusticola*), zorzal común (*Turdus philomelos*), zorro (*Vulpes vulpes*), liebre (*Lepus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*).
- Caza mayor: Jabalí (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*) y sarrio (*Rupicapra pirenaica pirenaica*).

En el ejercicio de 2019-2020, los cotos de Palo y La Fueva registraron los

siguientes ejemplares abatidos:

ESPECIE	SEXO	Nº EJEMPLARES ABATIDOS
CAZA MAYOR		
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	HEMBRAS	4
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	MACHOS	3
JABALÍ (<i>Sus scrofa</i>)	HEMBRAS	45
JABALÍ (<i>Sus scrofa</i>)	MACHOS	50
CAZA MENOR		
CODORNIZ (<i>Coturnix coturnix</i>)	TODOS	25
LIEBRE (<i>Lepus sp.</i>)	TODOS	7
PALOMA DOMÉSTICA (<i>Columba sp.</i>)	TODOS	35
PERDIZ ROJA (<i>Alectoris rufa</i>)	TODOS	8
ZORRO (<i>Vulpes vulpes</i>)	TODOS	11
ZORZAL COMUN (<i>Turdus philomelos</i>)	TODOS	25

Tabla 31. Resultados de caza 2019-2020 en Palo. **Fuente:** Dpto. de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Gobierno de Aragón.

ESPECIE	SEXO	Nº EJEMPLARES ABATIDOS
CAZA MAYOR		
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	HEMBRAS	23
CORZO (<i>Capreolus capreolus</i>)	MACHOS	23
JABALÍ (<i>Sus scrofa</i>)	MACHOS	380
JABALÍ (<i>Sus scrofa</i>)	HEMBRAS	400
SARRIO (<i>Rupicapra pyrenaica pyrenaica</i>)	HEMBRAS	3
SARRIO (<i>Rupicapra pyrenaica pyrenaica</i>)	MACHOS	3
CAZA MENOR		
BECADA (<i>Scolopax rusticola</i>)	TODOS	65
CODORNIZ (<i>Coturnix coturnix</i>)	TODOS	400
CONEJO (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	TODOS	20
LIEBRE (<i>Lepus sp.</i>)	TODOS	25
PALOMA TORCAZ (<i>Columba palumbus</i>)	TODOS	230
PERDIZ ROJA (<i>Alectoris rufa</i>)	TODOS	46
TORTOLA COMÚN (<i>Streptopelia turtur</i>)	TODOS	20
ZORRO (<i>Vulpes vulpes</i>)	TODOS	45
ZORZAL COMUN (<i>Turdus philomelos</i>)	TODOS	184

Tabla 32. Resultados de caza 2019-2020 en La Fueva. **Fuente:** Dpto. de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Gobierno de Aragón.

6.10.2 Infraestructuras

A continuación, aparecen descritas las infraestructuras destacables del ámbito de la Planta Solar.

Infraestructuras viarias

- Carretera A-2206, Mesón de Ligüerre: atraviesa el ámbito de la planta solar de norte a sur, en su kilómetro 7 aproximadamente. Esta carretera une la Carretera N-260 con Ligüerre, y por su paso por la PSFV conecta los

municipios de Tierrantona y Palo.

- Carretera HU-V-6442: conectada a escasos metros de la PSFV con la nombrada anteriormente y permite el acceso a la localidad de Morillo de Monclús.
- Carretera HU-V-6441: discurre al sur de la planta solar, conectando la carretera HU-V-6442 con Formigales y hasta Panillo pasando por Troncedo.
- Carretera SC-22113-01: discurre al norte de las instalaciones, a algo menos de un kilómetro de la PSFV, y conecta las localidades de Buetas, Solipueyo y Rañín.
- Carretera SC-22113-02: discurre al norte de la planta solar, a aproximadamente 3 km, y esta da acceso a las poblaciones de Alueza y El Humo de Rañín.
- Red de caminos o pistas de uso agrícola en el interior y entorno de la Planta Solar que se aprovecharán para acceder a la misma.

Núcleos de población

El término municipal de La Fueva, incluye 25 núcleos de población habitados, además de varios despoblados, agrupándose estas poblaciones habitadas en dos municipios desde los años sesenta, el de La Fueva, con capital en Tierrantona y Palo.

Los núcleos más próximos a la Planta Solar (distancia inferior a 3 km) son:

- Morillo de Monclús: se encuentra a escasos metros al este del ámbito de la PSFV. Se trata de un núcleo de escasa población (40 habitantes según INE 2019), con dispersas casa y el cual queda dividido en dos por los accidentes geográficos: el barrio Alto y el Bajo, entre los que se entremezclan campos de cultivo.
- Formigales: situado al este de la planta solar, en las faldas de la Sierra de Campanué. Es un núcleo de población formado únicamente por dos calles y una plaza, además de alguna casa diseminada. Este cuenta con una población de 23 habitantes (INE 2019) y a escaso un kilómetro del mismo nace el barranco de Formigales.
- Solipueyo: se encuentra a aproximadamente 3 kilómetros al noreste de este ámbito de estudio. Era una aldea de Ranín hasta que el municipio se incorporó a Murillo de Monclús a mitad del siglo XIX. En el año 2019 contaba con una población de 32 habitantes (INE)
- Buetas: se encuentra a menos de un kilómetro del extremo noreste de la PSFV en esta misma dirección. Es una aldea tradicional de Tierrantona, que cuenta con un total de 29 habitantes (INE 2019) distribuidos en casas esparcidas intercaladas con algunas naves agrícolas.

- Tierrantona: se localiza al norte del ámbito de implantación del parque, en un llano de bajas altitudes, encontrándose el mismo a 634 msnm. Se localiza en la margen derecha del barranco de Usía, a unos 3 km al sudeste del cerro de San Salvador y por tanto de donde acaba el antiguo término municipal de Rañín. Es la capital del municipio de La Fueva y cuenta con una población de 110 habitantes (INE 2019).
- El Humo de Muro: situado a aproximadamente 3 kilómetros de la zona de estudio, a orillas del barranco de Usía. Esta localidad cuenta con una escasa población (11 habitantes según INE 2019) y antiguamente era capital del municipio ya desaparecido de Muro de Roda.
- Aluján: localizada a unos 3 kilómetros en dirección noroeste de la zona de actuación. Cuenta con una población de 25 habitantes (INE 2019), mientras que en el año 2000 únicamente contaba con 3 habitantes. En este núcleo cabe destacar Casa Mur, un conjunto fortificado con tres torres, sistemas defensivos, pinturas murales y capilla, que además conserva elementos propios de la autarquía que ha existido en la zona desde el siglo XV.
- Fumanal: se encuentra a aproximadamente 3 kilómetros al oeste de la zona de implantación de la PSFV. Actualmente es un núcleo de población que se encuentra despoblado, ubicado en el valle de un pequeño barranco, en las faldas orientales de la sierra de Muro de Roda, por encima del río Usía y de la hondonada de La Fueva.

Otras infraestructuras

Destaca cierto número de líneas eléctricas al noreste de la planta solar, en torno a la localidad de Campo, que se conectan con la Central hidráulica de Argoné, atravesando una de ellas por el perímetro establecido de 5 kilómetros alrededor de la PSFV en estudio. Esta línea discurre de noreste a sureste, conectándose con la central Hidráulica de Mediano, al suroeste de la zona de estudio.

Dicha central cuenta con dos grupos hidráulicos de 33,5 MW de potencia unitaria. Se trata de una central de embalse, que fue construida en 1969 por la Empresa Nacional Hidroeléctrica Ribagorzana (ENHER), para aprovechar el salto del vertido de la presa de Mediano. Vierte aguas arriba del embalse de El Grado. Con estos dos embalses la Confederación del Ebro regula la aportación del río Cinca para suministrar las demandas de riego del canal del Cinca.

A la subestación Mediano 220 kV de esta central se conectará la línea eléctrica que transportará la energía generada en la planta solar "Guarados", de forma que esta energía sea transformada en las condiciones adecuadas para la cesión de la misma a la Red Eléctrica.



Figura 32. Mapa de infraestructuras en el ámbito de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de BTN del IGN.

6.10.3 Patrimonio cultural

Yacimientos arqueológicos

El Gobierno de Aragón a través del Censo General de Patrimonio Cultural de Aragón registra la Cueva del Forcón dentro del municipio de La Fueva en la comarca de Sobrarbe. Está incluida dentro de la relación de cuevas y abrigos con manifestaciones de arte rupestre considerados Bienes de Interés Cultural en virtud de lo dispuesto en la disposición adicional segunda de la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés

La Cueva del Forcón se encuentra en la Peña Montañesa, junto a la localidad de San Juan de Toledo. Conserva manifestaciones de arte rupestre tipificados como grabados lineales no figurativos.

Se orienta al Suroeste y presenta una entrada angosta a 7 metros del suelo que desemboca en un vestíbulo que, gracias a un escalón natural, se reduce a 4 metros de desnivel. Se trata de una galería de más de 100 metros de longitud, posiblemente sea activa geológicamente (en gran parte está lavada). Además de los materiales arqueológicos, a unos 300 metros de la entrada, en las paredes arcillosas, existen grabados incisos con impresiones digitales o con utensilios formando un conjunto de líneas, realizadas durante el Paleolítico.

Se distinguen seis conjuntos de grabados diferentes distribuidos en el espacio.

Técnicamente se pueden agrupar en tres tipologías diferentes:

- 1) Maccaroni: realizadas por impresión digital, correspondiente a tres dedos humanos dejando una huella poco profunda de unos 15 mm de ancho.
- 2) Incisiones realizadas con un útil de punta no muy aguzada y terminación irregular, que deja un surco no muy profundo (en torno a 10-12 mm).
- 3) Incisiones realizadas con un útil de punta fina, que deja un surco de 8 mm e incluso inferior.

Realmente, el área que ocupa la Planta Solar se encuentra a bastante distancia de la cueva como para que administrativamente no le afecte, sin embargo, a la hora de considerar la calidad paisajística y demás temas medioambientales, es necesario tener en cuenta estos yacimientos.

Bienes de Interés Cultural (BIC)

El Patrimonio Cultural de Aragón está formado por Bienes Culturales que representan su identidad histórica, artística, cultural y natural. Estos Bienes conforman los elementos que los aragoneses identifican con su pasado, su presente y el legado que deben transmitir a las generaciones futuras como herencia de su cultura. Por esta razón es de gran importancia su protección y conservación en un entorno y con unas condiciones adecuadas, asegurándola a través de diversas medidas, desde la legislación vigente hasta la actuación de los propios ciudadanos.

En cuanto a la normativa legal, además de la Constitución y la Ley de Patrimonio Histórico Español, la definición y protección del mismo aparece en la Ley de Patrimonio Cultural Aragonés. Esta ley establece una categoría máxima de protección, Bienes de Interés Cultural, que incluye Monumentos, Conjuntos de Interés Cultural (Conjuntos, Sitios y Jardines Históricos, Zonas Paleontológicas y Arqueológicas y Lugares de Interés Etnográfico), además de los Bienes Muebles, los Inmateriales (actividades tradicionales y Patrimonio Etnográfico) y del Patrimonio Documental y Bibliográfico. También existen dos categorías de protección para aquellos bienes relevantes que no reúnen las condiciones para ser declarados Bien de Interés Cultural: Bienes Catalogados y Bienes Inventariados. Estas tres categorías son un medio eficaz de proteger los bienes que incluyen, ya que están sometidos a un régimen especial de conservación y protección debido a la gran importancia que tiene mantener vivo este Patrimonio.



Figura 33. Localización de los BICs y la Cueva del Forcón en La Fueva. **Fuente:** Elaboración propia a partir del Gobierno de Aragón.

La página web del Patrimonio Cultural de Aragón tiene registrados catorce lugares catalogados como bienes culturales dentro del municipio de la Fueva que son:

- Iglesia de San Juan Bautista, Castillo de Troncedo, Casa Fuerte de los Mur, Casa Palacio de los Mur, Castillo Muralla de Muro, Ermita de Santa Bárbara y Muralla de Tozal del Muro, Iglesia de Santa María y Muralla de Tozal del Muro, Casa Morillo, Castillo de Samitier, Casa Palacio de Salinas, Castillo de Clamosa, Castillo de Monclús, Castillo de Morillo de Monclús y la Ermita de Santa Bárbara (Solipueyo).

Ninguno de estos BICs se ve afectado directamente por el área la implantación de la planta solar. Los más cercanos a esta son la Casa Morillo y el Castillo de Morillo de Monclús.

6.10.4 Patrimonio Forestal

6.10.4.1 Montes de Utilidad Pública

Para conocer la existencia o no de los Montes de Utilidad Pública (MUP) en el área de estudio se ha llevado a cabo una consulta en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública (CMUP), además del empleo de la cartografía proporcionada por IDE Aragón.

El ámbito de implantación de la planta solar y la línea eléctrica no se encuentran dentro de ningún MUP, pero se localizan muy próximos a:

- MUP nº 000089 "Selvas alta y baja". Pertenece al término municipal de La Fueva y se localiza a escasos metros al norte del final de la línea de conexión, al este del Embalse de Mediano.
- MUP nº 000090 "Campanuel". Pertenece al término municipal de La Fueva y se localiza a 1.7 km al noreste de la planta solar.
- MUP nº 000091 "La Sierra". Pertenece al término municipal de La Fueva y se localiza a menos de un kilómetro al este de la zona de actuación.

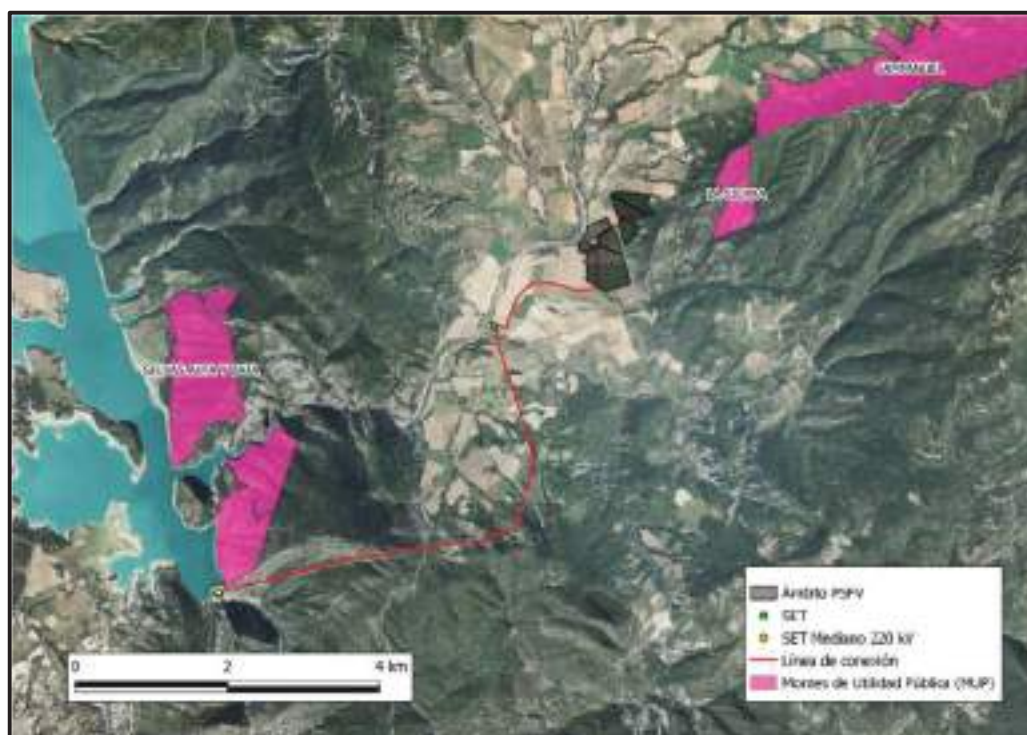


Figura 34. Montes de Utilidad Pública en el ámbito de estudio. **Fuente:** IDE Aragón.

6.10.4.2 Vías Pecuarias

En Aragón, el actual marco legal de las vías pecuarias está definido en la Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón, y las clasifica en 4 tipos distintos:

- Cañadas: vías cuya anchura no excede los 75 m.
- Cordeles: vías cuya anchura no sobrepasa los 37,5 m.
- Veredas: vías que tienen una anchura no superior a 20 m.
- Coladas: vías de anchura variable pero menor que las anteriores. Son de carácter consuetudinario.

En la zona de estudio encontramos las siguientes vías pecuarias que podrían verse afectadas de manera directa o indirecta por la instalación del proyecto y de su línea eléctrica.

Vía Pecuaria	Denominación	Municipio	Anchura oficial (m)	Anchura real (m)
H-00480	Colada de Santaliestra	La Fueva	5	5
H-00434	Colada de la Fueva al Pueyo de Araguas	La Fueva	5	5
H-00384	Colada de Arro a Troncedo	La Fueva	5	5

Tabla 33. Vías pecuarias afectadas por la planta solar. **Fuente:** IDE Aragón.

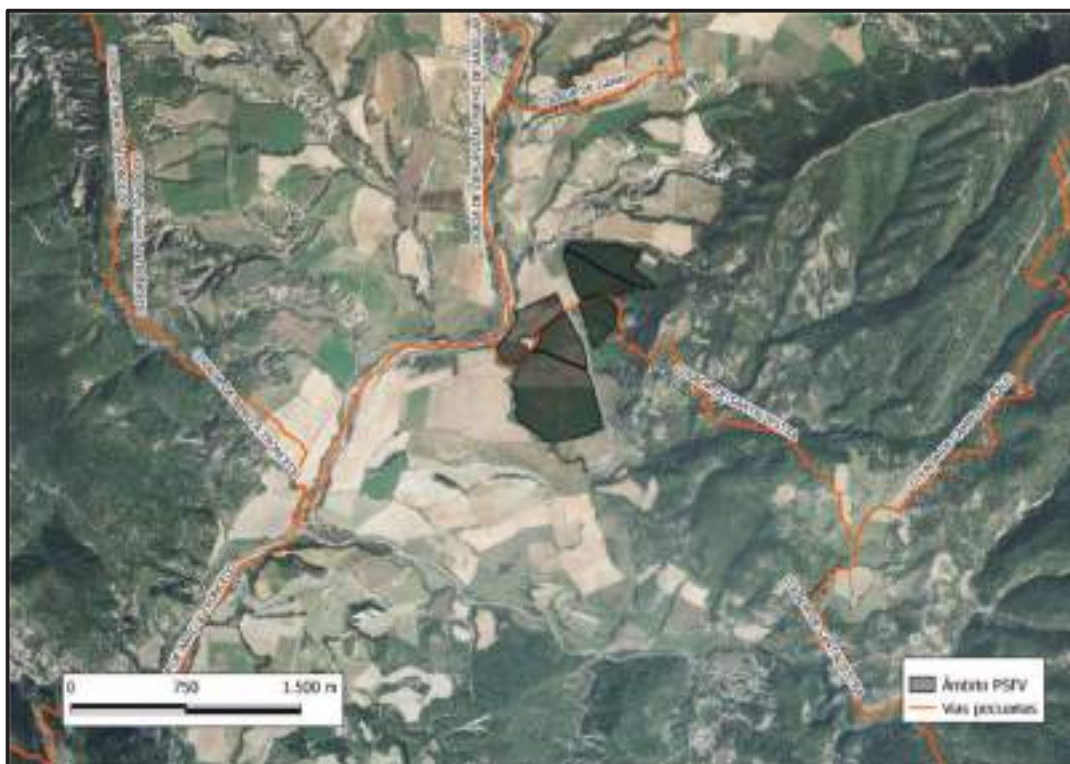


Figura 35. Vías pecuarias en el entorno de la planta solar. **Fuente:** IDEAragón.

6.10.5 Demografía y ocupación

La Planta Solar Fotovoltaica se va a ubicar a una altitud de 625 msnm en el término municipal de La Fueva, comarca del Sobrarbe, provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

En este término municipal el núcleo principal es Tierrantona, así como la sede del Ayuntamiento de La Fueva.

Dicho término municipal cuenta con una superficie total de 218.8 km², con 25 núcleos de población habitados, además de alguno ya despoblado, y un total de 600 habitantes, de los cuales 321 son varones y 279 son mujeres, censados a 1 de enero de 2020, dando una densidad de población de 2,74 hab/km², inferior a la media nacional.

La evolución demográfica de este término municipal, en los últimos 100 años, ha ido decreciendo progresivamente, pasando de 2576 habitantes en el año 1920 a los 600 habitantes actuales. Cabe destacar que la población se ha estabilizado en torno a los 600 habitantes en los últimos 20 años.

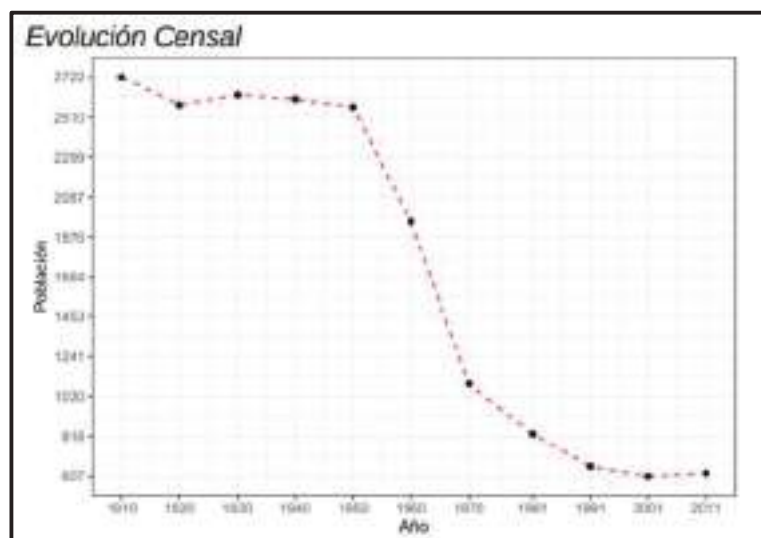


Figura 36. Evolución de la población en el término municipal de La Fueva. Fuente: IAEST

En cuanto a la estructura de población, permite observar de manera sencilla la proporción de edad, sexo y envejecimiento, y tras su construcción es posible visualizar el crecimiento de la población. En este caso, en el término municipal de La Fueva, la pirámide de población es propia de una población algo envejecida. Es una pirámide con una base de jóvenes algo reducida y una franja central engrosada. En todas las franjas de edades hay una repartición parecida en cuando a la distribución entre hombres y mujeres.

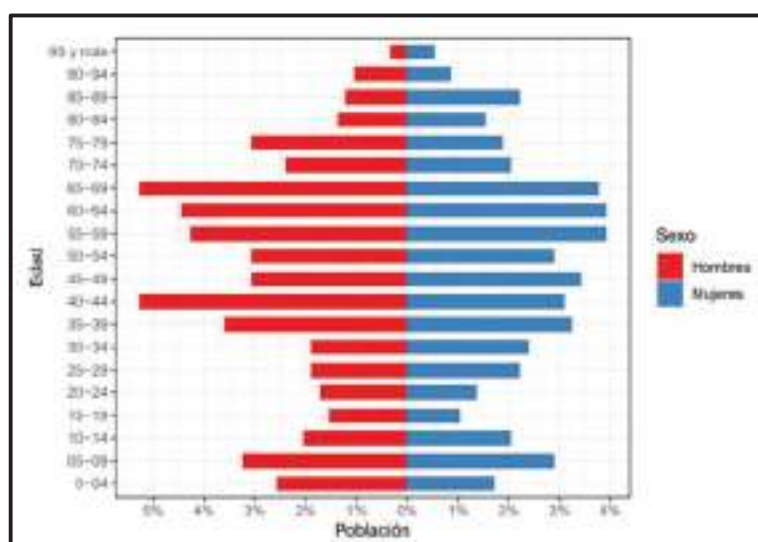


Figura 37. Estructura de población del término municipal de La Fueva. Fuente: IAEST.

Del anterior gráfico sobre la evolución censal muestra que desde comienzos del siglo XXI se ha podido estabilizar la importante sangría poblacional que había estado ocurriendo en el valle durante el siglo anterior. Este hecho puede haberse debido al incremento de la actividad turística y, por otro lado, al desarrollo de las actividades ganaderas intensivas que han permitido rentabilizar más la actividad agraria que venía perdiendo población ocupada por la mecanización del campo. Hay que pensar que el cultivo de cereal, debido a esta evolución en la forma de su producción, ha visto disminuir de forma importante su capacidad de generar empleo directo, dejando solo a la ganadería como principal sector generador y mantenedor de cierta cantidad de empleo actualmente en el valle.

El sector agrario relacionado con estos cultivos de cereal y el desarrollo de las granjas en intensivo de cerdo tienen ahora un importante limitante para su crecimiento, debido a su proximidad a la capacidad de carga de vertido de purines que pueden soportar los terrenos agrícolas del Valle. En estos momentos es el turismo el sector que podría ser el principal impulsador de empleo, pero a su vez, se ve limitado por su estacionalidad y la fuerte competencia de los destinos del entorno, pues se encuentran situados más próximos a las zonas recreativas de turismo de nieve o a los espacios más valorados paisajísticamente situados en las cabeceras de los grandes ríos y alrededor de los espacios naturales protegidos.

Todo lo anterior supone que las iniciativas que busquen nuevas fuentes de empleo deben ser consideradas por el territorio para impulsar el repoblamiento. Entre estas puede estar el desarrollo de parques fotovoltaicos, pero también la puesta en valor de sus recursos forestales, actualmente algo desfavorecidos en este sentido y todo lo que implique la puesta en valor de los recursos naturales del territorio.

6.10.6 Ordenación del territorio y urbanismo

La legislación básica de referencia en materia de planeamiento urbanístico y ordenación del territorio en Aragón se encuentra influenciada por las siguientes normativas vigentes, tanto sectoriales como de ordenación del territorio:

- Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón. (Boletín Oficial de Aragón -BOA- nº 225 de 20/11/2015)
- Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas. (BOA nº 106 de 05/06/2009)
- Orden de 13 de febrero de 2015, de los consejeros de Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes, de Política Territorial e Interior, y de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se sustituyen varios anexos de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones

ganaderas, cuya revisión se aprobó por el Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón. (BOA nº 55 de 20/03/2015)

- Decreto 83/2015, de 5 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 132/2010, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento del Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón. (BOA nº 87 de 11/05/2015)
- Decreto 94/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión de las Directrices sectoriales sobre actividades e instalaciones ganaderas. (BOA nº 106 de 05/06/2009)
- Decreto 160/2014, de 6 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la segunda revisión del Plan General para el Equipamiento Comercial de Aragón y el texto resultante del mismo (BOA 17/10/2014)
- Decreto 291/2005, de 13 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueban las Directrices Parciales de Ordenación Territorial del Pirineo Aragonés. (BOA nº 153 de 28/12/2005)
- Orden de 1 de octubre de 2001, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Gobierno de Aragón de 5 de junio de 2001, por la que se aprueba definitivamente el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración. (BOA nº 124 de 22/10/2001)
- Decreto 107/2009, de 9 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión del Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración. (BOA nº 125 de 01/07/2009)
- Decreto 14/2016, de 26 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. (BOA nº 21 de 02/02/2016)
- Orden VMV/13/2016, de 15 de enero, por la que se aprueba la carta de servicios al ciudadano del Instituto Geográfico de Aragón. (BOA nº 17 de 27/01/2016)

La Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (LOTA), modificada por la Ley 8/2014, de 23 de octubre, contempla la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA) como instrumento de planificación territorial para diseñar, desde una perspectiva estratégica y en estrecha colaboración con los agentes que actúan sobre el territorio, el modelo de uso y transformación del territorio aragonés a corto, medio y largo plazo (Aragón 2025). La EOTA sustituirá a las vigentes Directrices Generales de Ordenación Territorial (Ley 7/1998, de 16 de julio).

El objetivo de la EOTA es establecer pautas de actuación (estrategias y normas) para los agentes territoriales que promuevan el desarrollo territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón de forma equilibrada y sostenible. Se entiende por desarrollo territorial equilibrado y sostenible a la mejora de todos aquellos factores que configuran la calidad de vida de los habitantes de un territorio y que

dependen, de forma directa o indirecta, de las características del territorio en el que viven (factores territoriales de desarrollo), teniendo en cuenta una serie de condicionantes que pueden limitar o potenciar este desarrollo.

El Consejo de Gobierno aprobó inicialmente la EOTA (29/07/2014), posteriormente se ha sometido al procedimiento de impacto ambiental, al trámite de información pública por plazo de dos meses y al informe del Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón. Superado el examen de las Cortes de Aragón, ha sido definitivamente aprobada en Consejo de Gobierno (02/12/2014).

La Estrategia ha sido publicada en el Boletín Oficial de Aragón nº 243 de 12/12/2014 (Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón), junto con el Modelo Territorial (Tomo I) que comprende, además de las normas, los objetivos generales, los objetivos específicos y las estrategias concretas, junto con las propuestas de resolución aprobadas por las Cortes de Aragón.

El documento determina el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de toda la Comunidad Autónoma, las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial partiendo del análisis del sistema territorial de Aragón.

Planeamiento urbanístico

La Ley 4/2013, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón tiene por objeto regular la actividad y el régimen urbanístico del suelo, el vuelo y el subsuelo en la Comunidad Autónoma de Aragón. La actividad urbanística comprende la clasificación, el planeamiento, la urbanización, la intervención en el mercado de la vivienda y del suelo y en el uso del suelo y la disciplina urbanística, todo ello desarrollado en el marco de la ordenación del territorio.

Corresponde al plan general la clasificación de todo el suelo del término municipal, incluido el destinado a sistemas generales, en las siguientes clases y categorías:

- a) Suelo urbano, consolidado o no consolidado.
- b) Suelo urbanizable, delimitado o no delimitado.
- c) Suelo no urbanizable, especial o genérico.

La clasificación de suelo responde al modelo de evolución urbana y ocupación del territorio que establece el plan general de ordenación urbana. El suelo que no sea clasificado como suelo urbano o urbanizable tendrá la clasificación de suelo no urbanizable y, en los municipios que carezcan de plan general, el suelo que no tenga la condición de urbano tendrá también la consideración de suelo no urbanizable.

El Ayuntamiento de La Fueva carece de Plan General de Ordenación, aunque su

PGOU se encuentra en redacción. Por ello actualmente está regido por las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Huesca, en cumplimiento con lo dispuesto en:

- Artículo 22.1 de la Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la Actividad Pública y Participación Ciudadana de Aragón
- Indicador nº 60 de los índices de transparencia propuestos por Transparencia Internacional para Ayuntamientos (2017)

Las Normas Subsidiarias de Planeamiento de ámbito municipal tendrán por objeto:

- a) Clasificar el suelo en urbano y no urbanizable, delimitando y ordenando el primero y estableciendo, en su caso, normas de protección para el segundo, o
- b) Clasificar el suelo en urbano, urbanizable y no urbanizable, delimitando el ámbito territorial de cada uno de los distintos tipos de suelo, estableciendo la ordenación del suelo urbano y de las áreas aptas para la urbanización que integran el suelo urbanizable y, en su caso, fijando las normas de protección del suelo no urbanizable.

6.11 Paisaje

La atención al paisaje se aborda en Aragón desde los instrumentos de ordenación del territorio que, también en esta materia, vinculan al planeamiento urbanístico. Así el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón (TRLOTA) incluye entre las estrategias conforme a las cuales se debe desarrollar la política de ordenación del territorio la tutela ambiental por medio de la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural con especial atención a la gestión del paisaje (art. 3.c).

La afección al paisaje es sin duda la principal reclamación, conjuntamente a la pérdida de productividad agraria, a la que se enfrentan los desarrollos de parques fotovoltaicos en España y también es el caso en el Valle de la Fueva. Como se comentó ya en la elección del emplazamiento, se ha buscado la minoración de este impacto buscando una ubicación poco destacada altitudinalmente y por proximidad de núcleos y, además, se proponen una serie de medidas correctoras y compensadoras que permiten afirmar que el balance puede ser claramente favorable al paisaje a medio plazo. El público en general de estos entornos también deberá evolucionar y ser sensible a la necesidad imperiosa de descarbonizar la energía y ello necesariamente supondrá ciertas transformaciones de los paisajes, siempre preferibles a los que puede provocar una evolución descontrolada del cambio climático.



Imagen 18. La línea eléctrica transitaría por unos terrenos cubiertos por formaciones naturales que verían comprometido su desarrollo en su zona de servidumbre. Para compensar esta afección se podría llevar la línea eléctrica enterrada y participar en proyectos de protección frente a incendios en el municipio, considerado la necesidad más urgente del territorio.

6.11.1 Componentes del paisaje

Los principales componentes del paisaje, es decir, los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran, pueden agruparse en 3 grandes bloques: físicos (relieve), bióticos (fauna y vegetación) y actuaciones humanas (actividades agrícolas, ganaderas, industriales, etc.).

La zona de estudio se localiza dentro de un paisaje relativamente homogeneizado por la profusión de terrenos con cultivos agrícolas, situado sobre terrazas fluviales de suaves pendientes, y rodeado por áreas boscosas. El paisaje de la zona es la consecuencia de la continua antropización del terreno desde tiempos inmemoriales y que fue objeto de una importante transformación al final del siglo XX con la concentración parcelaria llevada a cabo con la eliminación de setos e incremento de la superficie media de los terrenos cultivados. Los terrenos en ladera de la mitad sur del Valle están cubiertos por una vegetación natural en el que dominan las formaciones de pinar que corresponden con una etapa intermedia de la serie y en menor medida por manchas de roble y encinar que corresponderían con la vegetación climática.

En este tipo de topografía, de morfología prácticamente llana y pendientes suaves, la clasificación del paisaje podría llevarse a cabo en función del uso que se da al terreno principalmente que es el elemento que aporta mayor diversidad y contraste en el territorio. Todos los componentes mencionados definen un terreno fuertemente antropizado y de baja diversidad o contraste en lo que respecta a los entornos más próximos donde se quiere localizar el futuro parque fotovoltaico.

Los pueblos y otro tipo de construcciones humanas con mayor valor no se sitúan en las proximidades del futuro parque sino en una aureola externa al mismo y que consideramos no afecta especialmente a la percepción de este patrimonio. Las infraestructuras humanas que se verían más afectadas por la proximidad de las placas solares serían las granjas intensivas de ganado que corresponden en general a naves algo envejecidas y de aspecto externo deteriorado, sin interés turístico y que más bien suponen una afección al paisaje por que transmiten cierto abandono y poca adaptación a la arquitectura tradicional del territorio.



Imagen 19. El área directamente afectada por el parque fotovoltaico corresponde mayoritariamente con campos de cereal que aportan pocos matices y heterogeneidad al paisaje.

6.11.2 Unidades de paisaje

Para definir espacialmente el paisaje contamos con información espacial suficiente como para establecer una caracterización del ámbito de la zona de estudio. Las grandes regiones, las unidades, los dominios y los tipos de paisaje (ordenados de mayor a menor tamaño), son básicos a la hora de establecer fronteras y clasificaciones paisajísticas. Para el caso que nos ocupa, lo ideal sería analizar las unidades (y carácter del paisaje dentro de ellas), los tipos de paisaje, su calidad, su visibilidad y su fragilidad.

Se definen las unidades de paisaje como las divisiones del territorio que son homogéneas en su valor paisajístico, es decir, la calidad visual del paisaje y en su

respuesta visual ante posibles actuaciones (fragilidad visual del paisaje).

Así, la planta solar fotovoltaica "Guarados" se sitúa dentro de la unidad paisajística "La Usía", de unas 8.300 hectáreas. Se trata esta unidad de una mezcla de planicies y pequeños glaciares, ocupados mayoritariamente por cultivos que se ven atravesados por cursos fluviales que se secan durante la época estival, así como de relieves serranos cubiertos generalmente por bosques cerrados con pocos matices por la dominancia de los pinares. Los colores cambian dependiendo de la estación adquiriendo tonalidades verdes, ocres, marrones y grises. Aparecen también pequeños núcleos de población y algunos elementos singulares (ermitas, naves...), carreteras y líneas de alta tensión. Entre la vegetación natural abundan los árboles y matorrales, los cuales muchas veces limitan los cultivos y acompañan a las ondulaciones del río (vegetación de ribera).

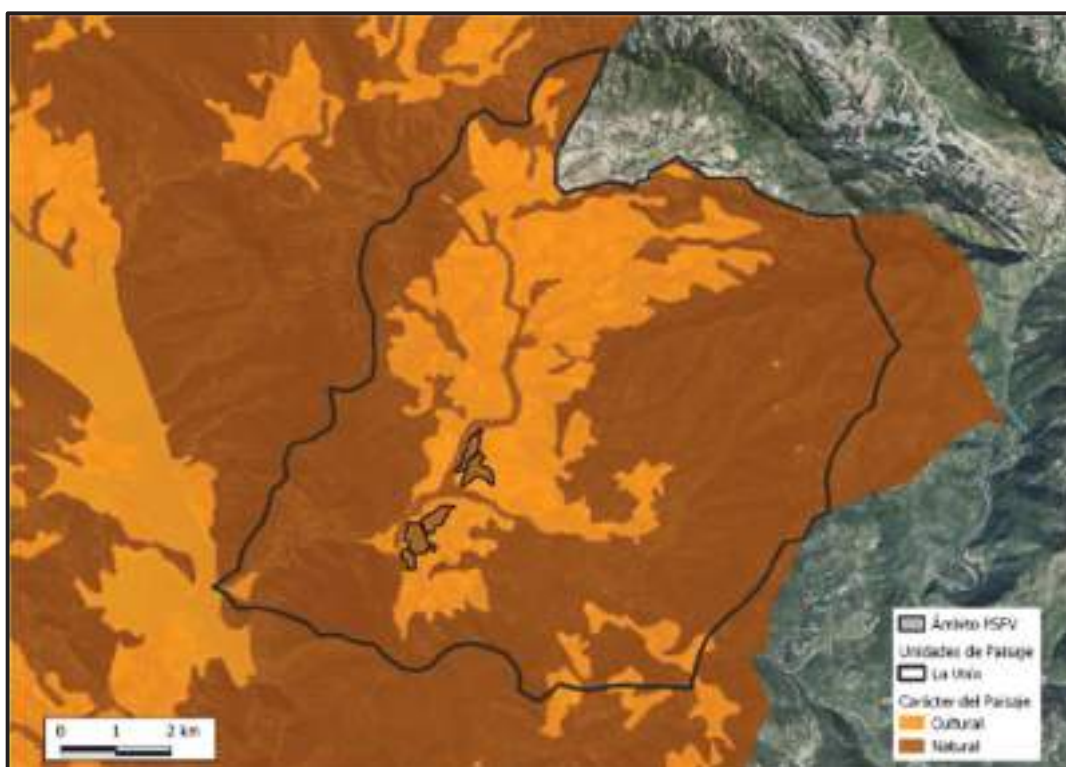


Figura 38. Tipos de paisaje en función de su carácter en el ámbito de estudio y Unidad paisajística de La Usía.
Fuente: Elaboración propia a partir de IDEAragon.

Como ya se ha comentado, este paisaje, en lo que a áreas cultivadas se refiere, se simplificó debido a la concentración parcelaria, restándole parte de su belleza primigenia; también en las laderas, la dominancia de los pinares le resta variabilidad de tonalidad a estos amplios espacios. Incluso las áreas de encinar también tienen esa monotonía de verdes que solo rompe en otoño los quejigales.

Prácticamente la totalidad del área de estudio tiene un carácter cultural debido al protagonismo del ser humano en la influencia sobre el paisaje, mientras que el paisaje natural lo encontramos abrazando este entorno.

Dentro de esta unidad convergen cuatro grandes dominios de paisaje distintos:

- Amplios fondos de valle
- Depresiones, donde se sitúa la Planta Solar;
- Sierras de conglomerados y areniscas al este,
- Sierras calcáreas de montaña media
- Relieves alomados margo-areniscosos-calcáreos, que prácticamente rodean al resto.

Los dominios de paisaje son capaces de delimitar regiones con cierta homogeneidad geológica, geomorfológica, climática que deriva en unos patrones concretos de distribución.

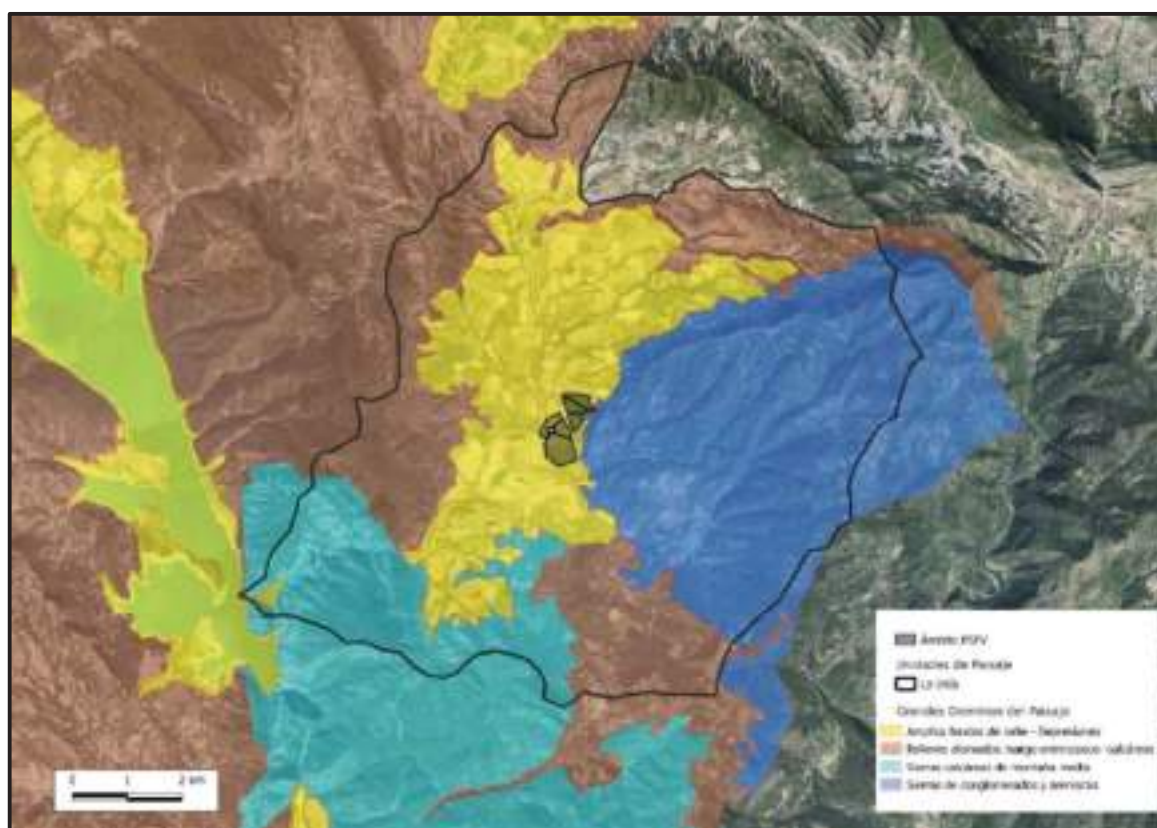


Figura 391. Grandes dominios del paisaje en el ámbito de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de IDEAragon.

Los tipos de paisaje se identifican con una categoría del terreno homogénea por una combinación de relieve, usos de suelo y vegetación. Los tipos de paisaje son las unidades territoriales homogéneas en cuanto a los componentes externos del paisaje, tanto abióticos como bióticos. La definición de estas unidades permite entrar en un mayor detalle a la hora de trabajar y gestionar los paisajes de un territorio. Como se puede observar el parque se concentra en un único dominio si bien presenta en su proximidad otros tres ambientes que aun prosperando sobre terrenos de distinta naturaleza presentan unas coberturas arbóreas y

arbustivas que superficialmente los homogenizan en parte, o por lo menos en lo que resulta visible desde el futuro parque fotovoltaico.

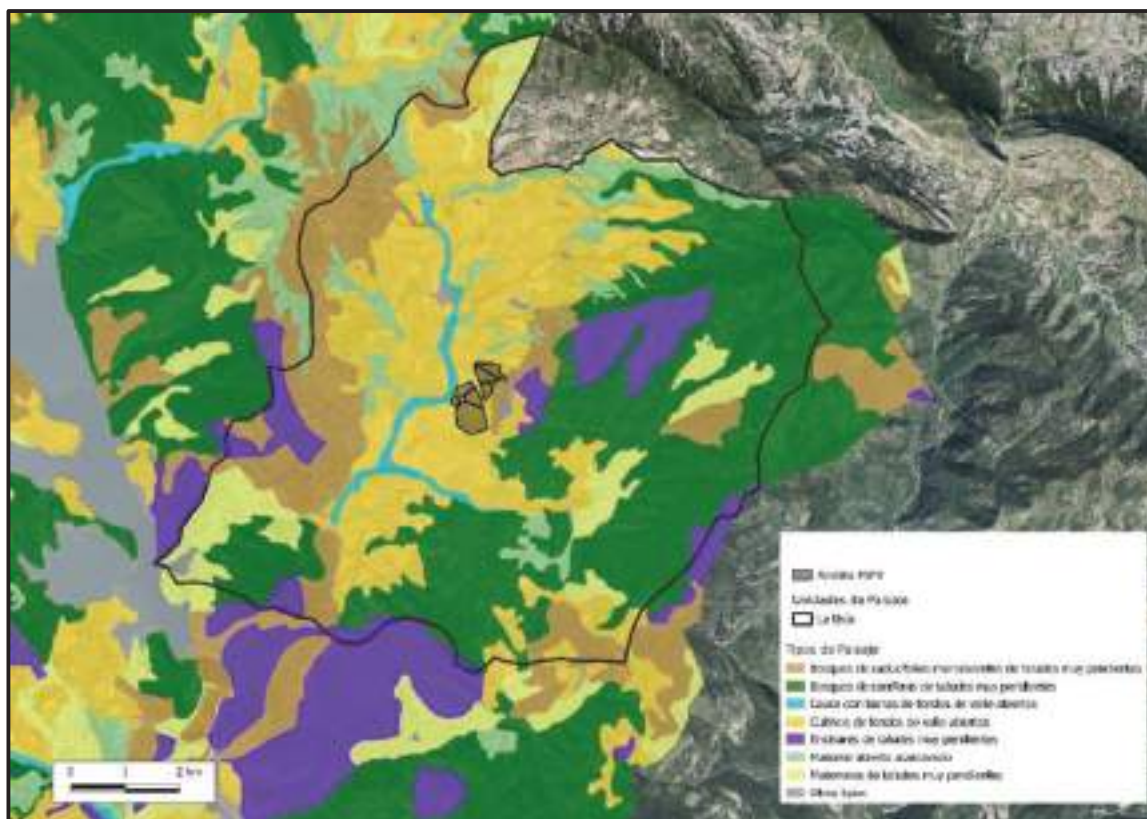


Figura 40. Tipos de paisaje principales. **Fuente:** Elaboración propia a partir de IDEAragon.

En la figura anterior se observa cómo el parque se desarrolla sobre un terreno dominado por los cultivos de fondo de valle que se ven interrumpidos por los setos arbolados y arbustivos, que como hemos dicho no son muy abundantes en este valle por la concentración parcelaria. En su entorno destaca la dominancia de los pinares al este y ciertas manchas de robledal en las laderas más protegidas y de robledales y bosques mixtos al oeste. Los encinares al sur no serían visibles desde el Parque, pero sí afectan a la línea de evacuación eléctrica.

6.11.3 Calidad

La calidad es el valor referido a los méritos que reúne un paisaje para ser apreciado en relación con otros que lo son menos en un momento dado y por un colectivo social. Para estimar la calidad visual del paisaje del área de estudio, uno de los mejores métodos es la valoración indirecta basada en el análisis de las categorías estéticas del terreno, un método propuesto por el Bureau of Land Management (BLM) de U.S.A, aplicado a la planificación territorial. Dicho método valora la calidad a partir de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Los criterios de valoración que utiliza el BLM son los que aparecen en la tabla que se muestra a continuación.

MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)	Formas erosivas interesantes o con relieve vaciado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
	5	3	1
AGUA	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápido y cascado) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
ACTUACIONES HUMANAS	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	0	-

Tabla 34. Criterios de ordenación y puntuación, según BLM, 1980.

Atendiendo a la unidad visual de paisaje de La Usía, el método BLM daría la valoración que aparece en la tabla a continuación.

Valle de Usía	
Morfología	1
Vegetación	3
Agua	1
Color	1
Fondo escénico	3
Rareza	1
Actuaciones humanas	1
Total	11

Tabla 35. Valoración de la calidad visual.

Una vez calculada la valoración de la unidad de paisaje, se clasifica según los rasgos de calidad visual en:

- Clase A: Calidad visual alta. Suma de la valoración entre 19 y 33. Corresponde con área de características excepcionales, para cada aspecto considerado.
- Clase B: Calidad visual media. Suma de la valoración entre 12 y 18. Corresponde con áreas que poseen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.
- Clase C: Calidad visual baja. Suma de valoración entre 0 y 11. Corresponde con áreas con características comunes en la región.

Tras la estimación y valoración de la unidad de paisaje denominada "La Usía" sobre la que se encuentra el área de estudio se concluye que tiene una **calidad visual baja**. Se podría considerar que se encontraría entre una calidad visual **baja a media** por tener su puntuación en el rango superior de la calidad baja.

6.11.4 Visibilidad

Se han estudiado los distintos puntos de observación y recorridos escénicos desde donde puede ser visible el futuro parque fotovoltaico.

Para el estudio se ha creado un "punto de observación" en el centroide de la planta solar fotovoltaica. Con ese punto, se ha establecido un radio máximo de 5 kilómetros y en base al Modelo Digital de Terreno, se ha hecho el análisis de visibilidad "Viewshed" que proporciona QGIS mediante el tipo de análisis binario y con el resto de parámetros estandarizados. El resultado es una capa ráster con dos variables, 0 y 1, o lo que es lo mismo, No visible y Visible respectivamente.

- Visible: zonas desde las que el punto (la planta solar) se puede divisar.

- No visible: zonas en las que la planta solar no puede ser observada.

El resultado se recoge en la siguiente figura, sin embargo, hay que tener en cuenta que se trata de un análisis aproximativo de la realidad, pues considera solo algunos parámetros y no otros como el área total del campo solar, su elevación, pero sobre todo las repercusiones que el arbolado y arbustos que por el moderado desarrollo en altura de las placas pueden taparlas, etc. El parque será visible principalmente desde la carretera y desde algunas casas y el acceso a los núcleos de Morillo de Monclús y El Humo de Muro. También es visible desde Muro de Roda, elemento patrimonial de primer orden del Valle de la Fueva. Pero por la distancia a este entorno y por no resultar el principal foco visual que se busca desde este promontorio debe relativizarse este impacto. Con el diseño de adecuados apantallamientos visuales y gracias a la moderada inclinación de los terrenos se puede reducir muchos su visibilidad a corto y medio plazo.

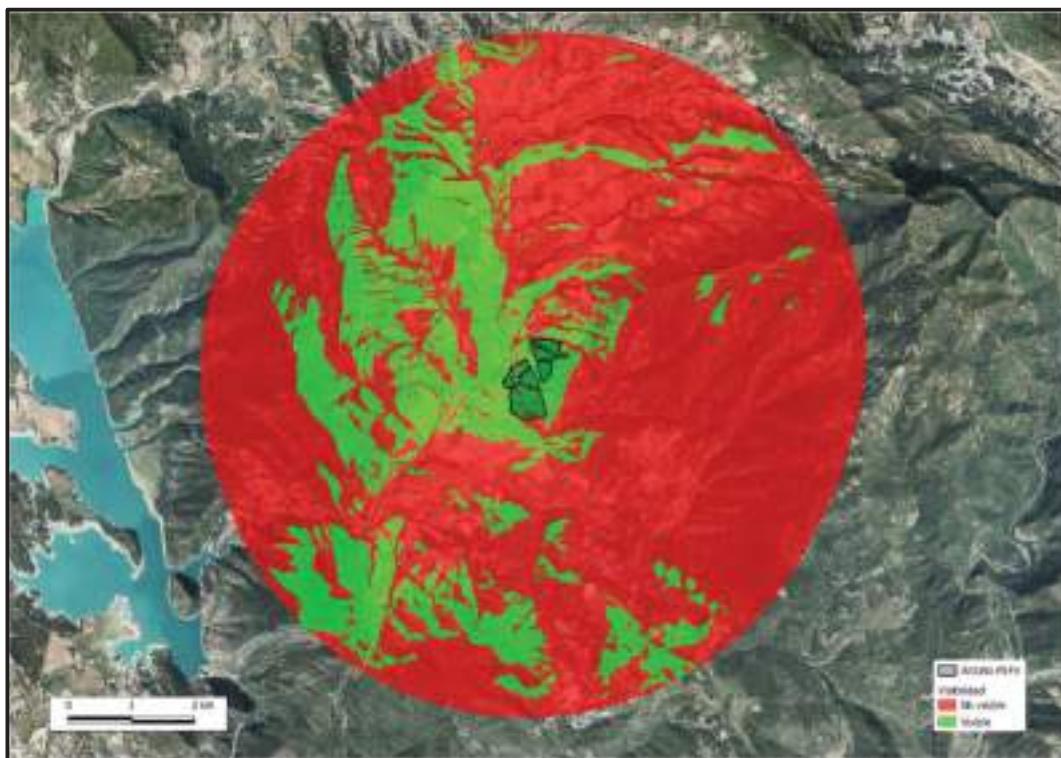


Figura 41. Análisis de visibilidad. **Fuente:** Elaboración propia.

Del trabajo de campo realizado se ha podido comprobar que el parque, aún sin las actuaciones de apantallamiento que se proponen más adelante, es potencialmente menos visible que lo que expresa el gráfico anterior. Ello se debe por una parte a la existencia de arbolado en parte de su perímetro, que hace de apantallamiento por la moderada altura total de los paneles, y por otra parte la existencia de arbolado en las proximidades de los pueblos o de las vías de comunicación, que también limitan la visibilidad de esta área.



Imagen 20. El parque fotovoltaico se desarrolla en el fondo del valle y, por estar la mayoría de las poblaciones elevadas sobre el mismo, sería visible desde los situados más próximos si no se toman medidas de mitigación.

Desde el norte del valle y desde las cotas altas la PSFV es claramente visible, así como en las cotas altas de los relieves de más al sur. Desde casi toda la zona este resulta imperceptible. A efectos de calidad visual, hay una componente bastante alta de afección al entorno.

6.11.5 Fragilidad

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a alguna actividad que se pueda producir en el mismo y le pueda afectar. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades o, lo que es lo mismo, la susceptibilidad de este al cambio cuando se desarrolla un uso o se actúa sobre él. Lo contrario es la capacidad de absorción visual, lo que se entiende como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Por lo que a mayor fragilidad menos capacidad de absorción. Esto hace que sea una cualidad intrínseca al territorio

Para realizar el análisis de la fragilidad visual del área de estudio, se relacionan los resultados obtenidos del análisis de visibilidad y calidad visual de la unidad de paisaje en la que nos encontramos, para obtener cuatro categorías de fragilidad visual, las cuales aparecen reflejadas en la tabla que se muestra a continuación.

		Visibilidad	
		Visible	No visible
Calidad visual	Alta	Muy alta	Muy baja
	Media	Alta	
	Baja	Baja	

Tabla 36. Categorías de fragilidad visual.

Anteriormente se ha obtenido una calidad visual baja, así que, cruzando ambas variables antes analizadas, la parte no visible no va a tener una fragilidad a considerar, mientras que la visible sí va a condicionar la fragilidad del entorno, pero lo va a hacer con una intensidad baja.

Son territorios muy estables por la moderada pendiente de los terrenos y es la intervención sobre la vegetación y ocupación del suelo el mayor riesgo de afección. Es sin duda el establecimiento del parque solar un cambio de la naturaleza, aspecto y uso del territorio, pero se considera que con medidas sencillas es susceptible de reducir su impacto. Por ejemplo, con técnicas de apantallamiento con vegetación natural tanto en el perímetro e interior del parque como en los viales, pueblos y posibles puntos de concentración de observadores.



Imagen 21. Muestra del apantallamiento que hace la vegetación arbórea existente en las proximidades de Tierrantona, al sur de este núcleo. Esta vegetación reduce de forma importante la potencial visibilidad del parque desde el principal núcleo poblacional del Valle de La Fueva.

6.12 Figuras de protección

6.12.1 Tipos de espacios protegidos

Los espacios protegidos son aquellas zonas que debido a sus valores naturales les hacen estar bajo un régimen jurídico especial para su protección y conservación.

Se considera de interés en este tipo de estudios la consideración de la posible afección de las siguientes zonas o espacios protegidos:

- Áreas Protegidas por instrumentos internacionales (Reservas de la Biosfera reconocidas en el marco del Programa MAB de la UNESCO, Humedales protegidos por el Convenio RAMSAR y Geoparques mundiales de la UNESCO).
- Red Natura 2000, que comprende las Zonas de Especial Protección para las aves (ZEPA), los Lugares de Interés Comunitario (LIC) y las Zonas de Especial Conservación (ZEC).
- Hábitats de Interés Comunitario.
- Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
- Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN).
- Planes de acción sobre especies amenazadas
- Áreas importantes para las aves

A continuación, se describen los espacios protegidos que pudieran afectar directa o indirectamente al área donde se quiere implantar el parque solar. En este caso por no afectar directamente a ningún espacio el análisis se ha centrado en aquellos espacios con algún nivel de protección que se encuentran en el entorno del futuro parque fotovoltaico.

6.12.2 Áreas protegidas por instrumentos internacionales

El ámbito del parque solar no está incluido dentro de ningún Área Protegida por Instrumentos Internacionales definidas de acuerdo a la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tales como Humedales de Importancia Internacional del Convenio de Ramsar, Reservas de la Biosfera y Geoparques mundiales de la UNESCO, etc.

Las Reservas de la Biosfera son "zonas de ecosistemas terrestres o costeros / marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional, en el marco del Programa MAB (Hombre y Biosfera) de la UNESCO". Sirven para impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo, el intercambiador de conocimiento, la reducción de la pobreza, la mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de

adaptación de la sociedad ante los cambios. La reserva de la biosfera más cercana es la Reserva de la biosfera de Ordesa-Viñamala, situada a aproximadamente 16 km al noroeste de la zona de actuación. Los ecosistemas y paisajes que protege no corresponden con los que encontramos en el entorno del área objeto de estudio dominado por los cultivos de cereal y los pinares mediterráneos y quejigales.

Por su parte, el Convenio de Ramsar o Convención de los Humedales de Importancia Internacional entró en vigor en 1975. Desde entonces se celebra la Conferencia de las Partes Contratantes (COP) cada tres años.

En la actualidad, la Convención cuenta con la adhesión de 169 países que han incluido en la Lista de Humedales de Importancia Internacional, o Lista de Ramsar, 2.251 zonas húmedas de todas las regiones del mundo, lo que se traduce en una superficie superior a 215 millones de hectáreas. Actualmente España aporta a la Lista de Ramsar 74 espacios húmedos.

Cerca del ámbito de estudio no existe ningún humedal protegido por este convenio y el más próximo es el Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici, a más de 45 km de distancia al noreste del ámbito de estudio.

Por otro lado, encontramos que la ubicación de la planta solar fotovoltaica y su línea de conexión se encuentran dentro del área del Geoparque de Sobrarbe-Pirineos, reconocido como Geoparque Mundial UNESCO en noviembre de 2015, además de encontrarse en la Red Europea de Geoparque (*European Geopark Network*) desde 2006.

Este geoparque coincide exactamente con todo el territorio de la comarca del Sobrarbe, es decir, 2.202 km², incluyendo sus 19 municipios, y es de gran importancia para esta región porque es el único que se ubica en los Pirineos. Encontramos en el entorno del parque la existencia de una georuta que se desarrolla al noroeste del mismo pero que no lo llega a afectar directamente pues se sitúa al norte del curso del río Usía.

6.12.3 Red Natura 2000

La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres) creó la Red Natura 2000, con el fin de garantizar la conservación, en un estado óptimo, de determinados tipos de hábitats y especies en sus áreas de distribución natural, a través de la creación de zonas especiales para su protección y conservación. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza de la Unión Europea. La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad formada por:

- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), denotadas por la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las

aves silvestres).

- Lugares de Interés Comunitario, también llamados Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).
- Zonas de Especial Conservación (ZEC), en las que se transforman los LIC una vez aprobados por la Comisión Europea y son ratificados por los estados miembros.

El proyecto no afecta a ninguna zona perteneciente a la Red Natura 2000. Sin embargo, sí existen zonas pertenecientes a esta red cercanas al parque fotovoltaico, todas ellas aparecen en el Decreto 13/2021 del Gobierno de Aragón (decreto por el que se declaran las ZEC en Aragón y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las ZEC y ZEPA de la Red Natura 2000 en Aragón).

Las figuras de protección nombradas más cercanas son la ZEPA ES2410069 "Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel", al este del parque solar y a una distancia aproximada de 8 km, también considerado Lugar de Interés Comunitario (LIC); el LIC ES2410055 "Sierra de Arro", también clasificado como ZEC, ubicado al noroeste de la zona de implantación de la planta solar y cuyo punto más próximo se encuentra a aproximadamente 3.4 km; y "Sierra Ferrera", que está clasificada como ZEPA, LIC y ZEC, situada al noreste del ámbito de actuación a 7.5 kilómetros aproximadamente.



Figura 42. Área de estudio con respecto a las áreas incluidas en la Red Natura 2000. Fuente: IDEAragón.

- **ZEPA y ZEC ES2410069 "Sierra de Esdolomada y Morriones de Güel"**

Sierra ubicada en el interfluvio Cinca-Isábena, dispuesta en dirección NW-SE, con alturas máximas que oscilan entre los 1.420 de la Sierra de Esdolomada y los 1.401 del Morrón de Güel. Predominan los materiales terciarios conglomeráticos de cemento calcáreo depositados sobre los estratos de arenisca y arcilla alternantes característicos de las sierras del flysch eoceno. Este componente rocoso permite la instalación de especies rupícolas, presentando una interesante avifauna que motivó su proposición como Zona de Especial Protección para las Aves. Entre estas, destacan el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), y el alimoche (*Neophron percnopterus*).

Las formaciones vegetales predominantes se caracterizan por el dominio de los bosques de *Pinus sylvestris* en las zonas mejor expuestas y formaciones de quercíneas principalmente de *Quercus rotundifolia* en la vertiente meridional de la sierra y *Quercus* del grupo *faginea* en zonas con mayor humedad. En torno a las zonas más elevadas hay que destacar las formaciones arbustivas adaptadas a las fisuras del roquedo desnudo. Por último, son frecuentes las repoblaciones de *Pinus sylvestris* más o menos integradas en el medio que ocupan frecuentemente antiguas terrazas abancaladas.

- **ZEC ES2410055 "Sierra de Arro"**

Espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (42 y 58 % respectivamente). La zona se enmarca en las sierras del flysch con importantes extensiones de depósitos cuaternarios (glacis pleistocenos). Dominio de áreas repobladas con *Pinus nigra* y *Pinus halepensis* poco integradas en el medio y otros sectores con bosques mixtos de *Quercus* grupo *faginea* y coníferas de repoblación. En las zonas más degradadas de la parte oriental aparecen formaciones arbustivas de carácter mediterráneo dominadas por *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*. Se trata de ambientes sujetos a intensos procesos erosivos donde son frecuentes los desiertos de erosión.

- **ZEPA y ZEC ES2410054 "Sierra Ferrera"**

Espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (93 y 7 % respectivamente). Incluye los parajes de Punta Llerga, Peña Montañanesa (2291m) y Sierra Ferrera. Se trata de formaciones mesozoicas carbonatadas (fuertemente karstificadas), flysch y rocas detríticas eocenas-oligocenos, y terrazas y depósitos pleistocenos y holocenos en el fondo de valle. En la parte baja del río Irués aparecen formaciones detríticas terciarias (conglomerados, areniscas y arcillas). Como en el ZEPA anterior, esta orografía permite la presencia de aves como de águila real, alimoche y buitres leonados, y una densidad de quebrantahuesos. En las cumbres, existe presencia de aves de alta montaña como el lagópodo alpino.

Punta Llerga aparece cubierta, en las zonas más elevadas y venteadas, por un matorral mixto de *Buxus sempervirens* y *Echinopartum horridum*. Las laderas del río Irués, que enlazan Punta Llerga y Peña Montañesa, aparecen dominada por bosque mixto de *Fagus sylvatica* y *Pinus sylvestris* que se prolonga por las laderas septentrionales de Sierra Ferrera, donde también aparece una masa equilibrada *Abies alba*, *Fagus sylvatica* y *Pinus sylvestris*, sustituyéndose en las zonas más elevadas por *Pinus uncinata*. En la vertiente meridional dominan las comunidades rupícolas, las masas de *Quercus ilex*, y en la parte basal cohabitan mezclas equilibradas de *Pinus nigra* con matorral submediterráneo dominado por *Buxus sempervirens* y *Genista scorpius* coincidiendo con las zonas más degradadas y pastoreadas.

6.12.4 Hábitats de Interés Comunitario

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, identifica 231 tipos de hábitats de interés comunitario. De entre ellos, se considera prioritarios a aquéllos amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea, cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE. El ámbito de la planta solar y su línea de evacuación podría afectar a los siguientes Hábitats de Interés Comunitario:

- 9240. Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*.
- 9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*

Es el único tipo de HIC que se ve afectado por la implantación de los paneles fotovoltaicos, aunque aparece de forma frecuente en esta zona, en las manchas de matorral que es algo más extenso. También se ve afectado por el paso de la línea de evacuación eléctrica.

De las formaciones agrupadas bajo este tipo de hábitat, el quejigar típico (*Q. faginea* subsp. *faginea*) es la más extendida. Prospera entre 500 y 1.500 m de altitud en un espacio climático cercano al del melojar, pero en sustratos básicos o neutros. El quejigo lusitano (*Q. faginea* subsp. *broteroi*) suele aparecer mezclado con otros *Quercus* de su piso bioclimático, aunque a veces forma manchas puras. El robledal moruno (*Q. canariensis*) es un bosque termófilo y acidófilo que crece en los lugares más lluviosos de la Iberia mediterránea. El estrato arbóreo del quejigar de *Quercus faginea* suele ser monoespecífico, pero a veces es más complejo, con arces (*Acer monspessulanum*, *A. opalus*, *A. campestre*) o serbales (*Sorbus torminalis*, *S. aria*). La orla es de *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, etc., y el estrato herbáceo lleva orquídeas (*Cephalanthera*, *Epipactis*) además de *Bupleurum rigidum*, *Geum sylvaticum*, *Brachypodium phoenicooides*, *Paeoniasp.*, etc. Los matorrales de

sustitución pueden llevar *Genista scorpius*, *G. pseudopilosa*, *Buxus sempervirens*, *Arctostaphylos uva-ursi*, etc. Los quejigares lusitanos guardan gran relación florística con los alcornocales y con los melojares más secos y térmicos. Los quejigares morunos son muy diversos y con varios estratos. Los del sur peninsular llevan *Ruscus hypophyllum* y numerosos epífitos como *Polypodium cambricum* y *Davallia canariensis*; en los de Cataluña se refugian especies eurosiberianas (*Quercus petraea*, *Q. humilis*, *serbales*, etc.). La fauna de los quejigares es parecida a la de otros bosques mediterráneos, por ejemplo, a la de los bosques esclerófilos (encinares y alcornocales).

Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen también de manera localizada, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido (Blanco et al., 1997, Ferreras, 1987, Rivas-Martínez, 1987).

La encina de hoja ancha o carrasca (*Quercus ilex* subsp. *ballota*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1.800-2.000 m de altitud. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La alsina (*Quercus ilex* subsp. *ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y balear y, de manera localizada, en las costas cantábricas. Los encinares de las zonas litorales cálidas (termomediterráneos) debieron ser bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Rhamnus oleoides*, etc., y lianas (*Smilax*, *Tamus*, *Rubia*, etc.), aunque quedan pocos bien conservados. En el clima más o menos suave de Extremadura, los encinares son aún diversos, con madroños y plantas comunes con los alcornocales.

Los carrascales continentales son los más pobres, con *Juniperus spp.* y algunas hierbas forestales. Sobre suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (*Retama*, *Cytisus*, etc.) y un matorral de *Cistus*, *Halimium*, *Lavandula*, *Thymus*, etc., mientras que los de suelos básicos llevan un matorral bajo de *Genista*, *Erinacea*, *Thymus*, *Lavandula*, *Satureja*, etc. Los carrascales béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como *Berberis vulgaris* subsp. *australis*. Los carrascales más septentrionales llevan *Spiraea hypericifolia*, *Buxus sempervirens*, etc. Los alsinares litorales (mesomediterráneos) pueden ser bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbustos termófilos y abundantes lianas. Los alsinares montanos (supramediterráneos) tienen un sotobosque menos intrincado, con pérdida de lianas y de especies termófilas, pero con más presencia de especies eurosiberianas.

La fauna de los encinares es muy variable, según la estructura de la masa forestal, el mosaico local de ecosistemas, y el tipo de clima. En encinares de espesura media o elevada pueden ser abundantes las siguientes especies: jabalí,

corzo, gineta, garduña, tejón, ratón de campo, lirón careto, gavilán, azor, cárabo, paloma torcaz, arrendajo, mirlo, agateador común, mito, reyezuelo listado, etc. La presencia de reptiles se ve limitada por la densa sombra de estos encinares. En encinares más abiertos y en mosaicos de encinar con otros tipos de ecosistemas (roquedales, matorrales, pastizales, cultivos), pueden encontrarse muchas de las especies anteriores y, además, lobo, ciervo, gamo, cabra montés, conejo, águila imperial ibérica, águila perdicera, águila culebrera, ratonero, tórtola común, totovía, alcaudón común, curruca rabilarga, rabilargo, culebra bastarda, etc. La fauna de invertebrados de los encinares puede ser rica.

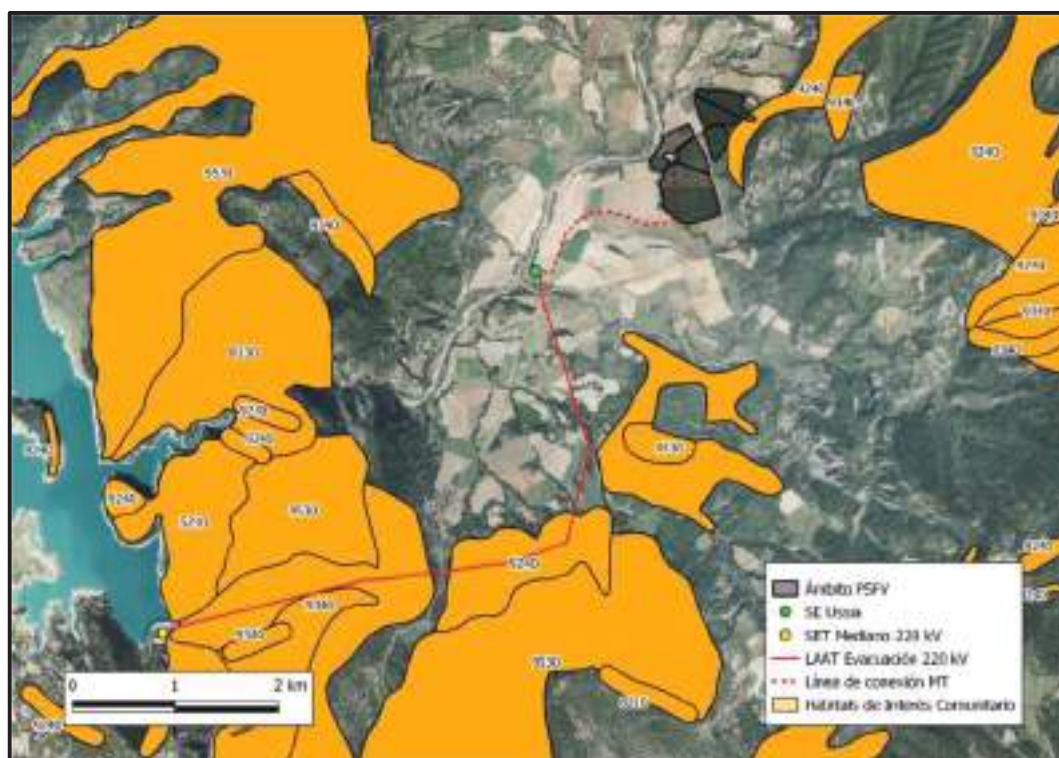


Figura 43. Localización del ámbito de estudio y línea de conexión con respecto a los HIC de la zona. **Fuente:** IDE Aragón.

Las áreas donde se propone desarrollar la superficie cubierta de placas no van a afectar a estos tipos de hábitats, pues se colocarán sobre terrenos de cultivo que presentan en el mejor de los casos una cobertura herbácea no natural. La línea eléctrica de evacuación sí va a afectar a terrenos correspondientes a los dos hábitats, tanto de forma permanente en la ubicación de las torres, como con una alteración fuerte de la cobertura arbórea y arbustiva en la banda de servidumbre de esta línea eléctrica.

6.12.5 Espacios Naturales Protegidos de Aragón

Los Espacios Naturales Protegidos de Aragón están clasificados, en función de los bienes y valores a proteger, en Parques Nacionales, Parques Naturales, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos, definidos en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, posteriormente modificada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio.

El ámbito de estudio no está incluido en ningún Espacio Natural Protegido, y tampoco se encuentra ningún territorio incluido en esta clasificación en sus proximidades. Siendo el más próximo el de la Sierra y los Cañones de Guara que se encuentra a unos 18 kilómetros al suroeste de la zona objeto de estudio.

6.12.6 Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN)

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre, derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial.

La planta solar en estudio no afecta a zonas sometidas a PORN. Las más cercanas son los terrenos sometidos al PORN 103 "Parque Natural de Posets-Maladeta", a unos 25.5 km al noreste de la planta solar y los sometidos al PORN 102 "Parque de la Sierra y Cañones de Guara" que se encontrarían a un mínimo de 18 km de la zona objeto de estudio.

6.12.7 Planes de acción sobre especies amenazadas

Tanto el ámbito de implantación del parque fotovoltaico como el trazado de su línea eléctrica de conexión se ubican dentro de áreas incluidas dentro de Planes de Conservación o Recuperación sobre especies amenazadas. Concretamente, tanto el parque como su línea eléctrica se encuentran dentro del ámbito de Protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), además de un tramo de la línea de conexión transcurre por el área crítica de esta misma especie.

El quebrantahuesos está catalogado «en peligro de extinción», el mayor grado de amenaza para una especie, tanto en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón como en el nacional. Existe una Estrategia Nacional para la Conservación del Quebrantahuesos y en Aragón existe el Plan de Recuperación, que tiene como objetivo asegurar la recuperación y conservación a largo plazo, incrementando el número de ejemplares con el fin de conseguir un núcleo poblacional estable y suficiente en su área de distribución actual y favorecer la colonización de territorios identificados como hábitat potencial.

En la siguiente figura se puede apreciar la localización tanto de la planta solar como de la línea eléctrica respecto a estas figuras de protección.

Como se puede comprobar en la siguiente figura, la segunda mitad del tramo de la línea eléctrica de conexión eléctrica, aproximadamente 2,5 km de esta, se encuentran dentro del área crítica del Quebrantahuesos.

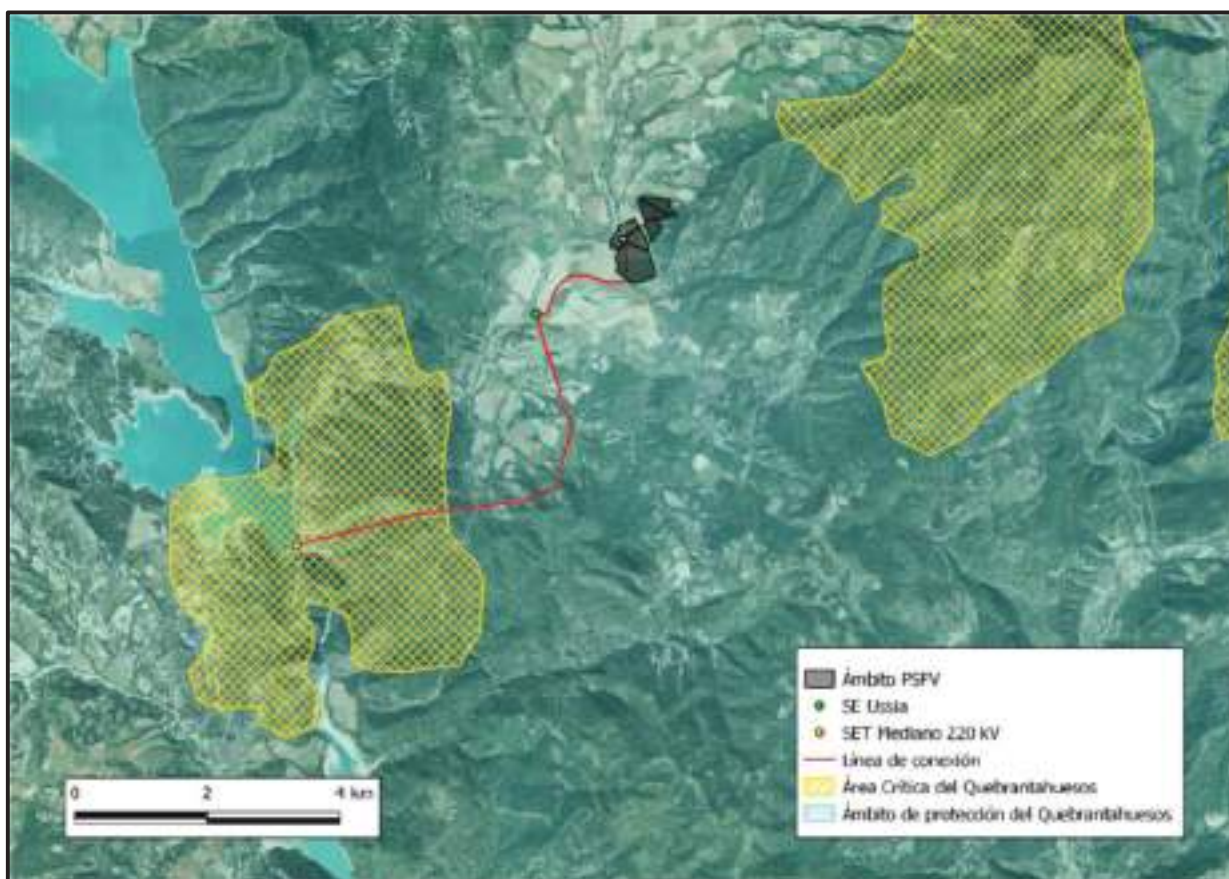


Figura 44. Localización del ámbito de estudio con respecto a los Planes de acción sobre especies amenazadas en Aragón. **Fuente:** IDE Aragón.

6.12.8 Áreas Importantes para las Aves

Las áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs) son zonas de importancia internacional para la conservación de ciertas poblaciones de aves a todas las escalas (mundial, regional o subregional), además de actuar como herramientas para la conservación de la biodiversidad (SEO/BirdLife, 2012).

El IBA más cercano a la planta solar es el IBA 127 "Gistaín-Cotiella", a una distancia aproximada de 7 km al noreste. También próximo se encuentra el IBA 129 "Turbón - Espés - Sis", a una distancia de unos 9 km dirección este, y a aproximadamente 10 km de la línea eléctrica de evacuación, dirección oeste, se encuentra el IBA "Sierra y Cañones de Guara".



Figura 45. Localización del ámbito de estudio con respecto a IBAs más cercanos. **Fuente:** IDEAragón.

7. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se realizará la identificación, caracterización y valoración de los potenciales impactos que la implantación de la Planta solar Fotovoltaica "Guarados" tendrá sobre el medio ambiente que lo rodea en sus fases de construcción, explotación y abandono.

7.1 Metodología

La metodología seguida para ello, sigue la siguiente secuencia:

- Identificación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el medio natural.
- Identificación de los elementos del medio natural receptores de los impactos.
- Establecimiento de las relaciones causa - efecto en la matriz de identificación de impactos.
- Obtención de un valor cuantitativo mediante la aplicación de una fórmula para la valoración inicial del impacto, previo a la aplicación de medidas preventivas y correctoras.

7.2 Acciones capaces de generar impactos

Las acciones susceptibles de generar impactos vendrán relacionadas con las tres fases identificadas para el proyecto, es decir, la fase de obras o de construcción, la fase de explotación y la posible fase de abandono, en la que se contempla el desmantelamiento de las instalaciones al final de su vida útil.

Fase de obras / construcción

Durante la fase de construcción los posibles impactos sobre el medio ambiente vendrán generados por las siguientes actividades, que serán necesarias para la ejecución de las obras:

- Acondicionamiento o apertura de los viales de acceso a las parcelas.
- Movimientos de tierras y obra civil.
- Acondicionamiento y explanación del terreno.
- Apertura de zanjas para el cableado.
- Excavación de las cimentaciones de apoyo de los paneles solares, si son necesarias, o hincado.
- Excavación de las cimentaciones para los centros de transformación.
- Montaje de los generadores fotovoltaicos. Armado e izado de estructuras y

elementos de los mismos.

- Montaje del tendido de cableado eléctrico y de las estructuras eléctricas.
- Montaje de centros de transformación e instalaciones auxiliares.
- Construcción de infraestructuras auxiliares.
- Cerramiento perimetral.
- Tránsito de vehículos, maquinaria y transporte de materiales y residuos.
- Generación, almacenamiento, recogida y tratamientos de materiales y residuos.
- Ocupación de terrenos para almacenamientos temporales de material.
- Presencia de personal.
- Generación de empleo.
- Restitución de terrenos y servicios.

Fase de explotación

Las acciones que pueden provocar impactos asociadas a la fase de funcionamiento de la planta son las siguientes:

- Presencia de la PSFV.
- Explotación de la PSFV (generación de energía)
- Ocupación del terreno.
- Funcionamiento de elementos productores de energía: paneles fotovoltaicos.
- Producción de energía limpia y renovable.
- Transporte de electricidad mediante conducción eléctrica.
- Tránsito de vehículos, maquinaria y transporte de materiales y equipos.
- Riesgo de accidentes.
- Generación de empleo.
- Operaciones de mantenimiento.

Fase de abandono

En la fase de abandono, los impactos ambientales se producirán por las operaciones y maquinaria necesarias para el desmantelamiento de las instalaciones. Estas son:

- Restitución de accesos.
- Operaciones de desmantelamiento:

- Desmontaje de paneles fotovoltaicos y estructuras mecánicas.
- Desmontaje de las instalaciones auxiliares.
- Retirada de cableado eléctrico.
- Desmantelamiento final de la PFSV.
- Tránsito de vehículos, maquinaria y transporte de materiales y equipos.
- Restitución y restauración del medio.

7.3 Factores del medio e identificación de impactos

A continuación, se muestra una tabla con los factores susceptibles de recibir impactos.

Factores ambientales	Identificación
Clima	Emisión de gases de efecto invernadero
Atmósfera	Emisión de gases y partículas
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)
	Contaminación acústica
Geología y edafología	Afección a elementos geológicos de interés
	Modificación de la geomorfología
	Pérdida de suelo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales
	Afección a las aguas subterráneas
	Alteración de la escorrentía
Vegetación y hábitats	Alteración de la cobertura vegetal
	Degradación de la cobertura vegetal
	Afección a la flora amenazada
	Afección a hábitats de interés
	Riesgo de incendios
Fauna	Molestias a la fauna
	Mortalidad por atropellos
	Afección o pérdida de hábitat
Medio socioeconómico	Usos del suelo
	Infraestructuras existentes
	Población local
	Dinamización económica
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos
Paisaje	Afección al paisaje
Figuras de protección	Espacios protegidos
Salud humana	Campos electromagnéticos

Tabla 37. Relación de impactos potenciales en cada factor. **Fuente:** Elaboración propia.

7.4 Valoración de impactos

7.4.1 Introducción

El Impacto medioambiental es cualquier cambio en el medioambiente, sea beneficioso o adverso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana. También se podría hablar de un impacto cuando una determinada acción es capaz de provocar modificaciones en los factores ambientales ya sea por disminuir sus insumos (en algunos casos de recursos no renovables o en una intensidad superior a su poder de renovación, que no sean reciclables, etc.), por afectar a un determinado uso o generar contaminantes o efluentes.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental desde una triple visión: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa o afecta y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales adquirirán significación en la medida en que su extracción se aproxime a la tasa de renovación, en el caso de los renovables, o a las intensidades de uso para los que no lo son, de forma que se pueda garantizar para generaciones futuras el reciclaje de estos elementos o la posible sustitución con otros insumos.
- Los impactos producidos por la ocupación o transformación de un espacio serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio y lo altere de forma importante. Es especialmente crucial cuando son usos relevantes para el medio ambiente y/o socioeconómico, por su importancia relativa.
- Los impactos de emisión se entenderán como significativos en la medida en que se aproximen a la capacidad de asimilación, dispersión o autodepuración del medio. Para cuantificarlos se tendrán en cuenta sus efectos potenciales en los factores medioambientales en lo que principalmente interviene, como son: la capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, la capacidad de autodepuración del agua y la capacidad de procesado y filtrado en el caso del suelo.
- Serán también significativos los impactos derivados de la pérdida de los valores paisajísticos y culturales de un determinado territorio, afectando gravemente a su idiosincrasia, belleza, originalidad y autenticidad perceptual.

La superación de determinados umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente, o en caso de laguna legal, en los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional y está demostrada la capacidad de absorción de dichos impactos por el medio, se podrá considerar como aceptable, pero procurando su corrección. En el caso de que suceda de forma continuada y permanente, y además se supere la capacidad de absorción por el medio, se podrá considerar el impacto como inaceptable y la actividad será rechazada.

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea midiendo la gravedad del mismo cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, se hará referencia a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado, además de a la significación ambiental producida por esta alteración.

7.4.2 Metodología de valoración

Se ha elegido para la valoración del impacto el reconocido método de *Conesa Fernández-Vítora (1997)*, en el cual el valor de un impacto se analiza desde dos términos:

- La **importancia, o incidencia, del impacto**: Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos que revisan su recuperabilidad, sus sinergias, su intensidad, extensión, persistencia, etc.
- La **magnitud**: Representa la calidad y cantidad relativa del factor medioambiental modificado por el proyecto. Tiene en cuenta su importancia en el territorio por su representatividad, valor, importancia, etc. tanto medioambiental como socioeconómicamente hablando.

Para la valoración numérica de la importancia o incidencia del impacto derivado de la acción a analizar, se estimará y asignará un valor a los distintos atributos que lo caracterizan. El valor 0 correspondería a un impacto que se considera totalmente compatible y un valor máximo será cuando se considere crítica su potencial incidencia.

Es de destacar que la valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los efectos sinérgicos y acumulativos, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente con el resto de los aspectos de los impactos, permitiendo una mejor identificación de la afección global de los mismos.

Posteriormente y para la integración de todos los factores, se realizará una suma ponderada de los mismos, según las recomendaciones recogidas en este método.

Para la valoración de la magnitud del impacto se debe asignar un valor de 0 a 100 a la importancia relativa que tiene el factor afectado para la sociedad y el medio ambiente, en función de los conocimientos de especialistas y de la percepción de la sociedad en el momento de hacer la valoración. Se ha tenido

muy en cuenta para la asignación del valor de la magnitud los estudios realizados en esta materia por distintos profesionales especializados en esta materia.

7.4.3 Importancia/incidencia del impacto

La importancia del impacto, viene determinada por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que se estudiarán para cada impacto:

- Naturaleza o signo (+/-): Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población de su implicación en el medio, tanto ambiental como socioeconómico.

- Intensidad (I): Hace referencia al grado o intensidad de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo el valor 12 cuando el efecto pueda suponer la destrucción total o severa del factor en el área y 1 cuando esta afección sea mínima.

- Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1) y si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad y/o tiene una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar considerado como crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.

- Momento (MO): Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es muy reducido o nulo, el momento será inmediato. En el caso de que sea inferior a un año, se considerará de efecto a corto plazo. En los dos primeros casos se le asignará un valor de cuatro para la valoración de este aspecto. Medio plazo se considera entre 1 y 5 años y se valorará con un 2. Si es un período de tiempo mayor a cinco años, se considerará que su efecto es a largo plazo y se valorará con un 1.

- Persistencia (PE): Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde la aparición del impacto y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser corregido por los procesos naturales, con o sin ayuda del ser humano.

- **Sinergia (SI):** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción, actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor de 1, mientras que con sinergismo moderado adquiere valor de 2 y, en el caso de ser altamente sinérgico, un valor de 4.

- **Acumulación (AC):** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si su manifestación en el tiempo no incurre en unos efectos secundarios ni acumulativos que incrementen el impacto; se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción determinada. Se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario; se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario, es decir, el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.

- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto; de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente; y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.

- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (o sea mediante la aplicación de medidas correctoras). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana) le asignamos el valor de 8; En el caso de ser recuperable con la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado es 4.

7.4.4 Magnitud del impacto

- **Magnitud (MA):** La magnitud recoge e intenta reflejar la calidad e importancia relativa del factor afectado en el territorio donde se produce el proyecto a analizar. Para medir la calidad, se deberá atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado, a la valoración que los expertos tienen sobre el recurso que se puede ver afectado y a la percepción de la sociedad en el momento de hacer la valoración. En el supuesto de ser un bien abundante y no significativo en aportar valor a la sociedad y al medio ambiente, tendría una magnitud potencial de impacto de valor muy bajo y, por el contrario, un bien

escaso y muy valorado por la sociedad y por los expertos medioambientales tendría una magnitud potencial de impacto de valor alto o muy alto. Por ejemplo, en relación a la afección sobre la vegetación en un campo de cultivo o en un medio predominantemente agrario, la magnitud de impacto sería muy bajo; en cambio la potencial afección a una mancha de vegetación integrada en un hábitat prioritario inserto dentro de un LIC o ZEPA, tendría por el contrario un orden de magnitud de impacto máximo, y en mayor medida si es un ecosistema especialmente escaso en el territorio.

7.4.5 Cuadro de valoración de impactos

En el siguiente cuadro se recoge el baremo que se ha seguido para la asignación numérica que se otorga a cada uno de los atributos definidos:

Signo	
Beneficioso	+
Perjudicial	-

Sinergia	
Sin sinergia	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

Intensidad	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

Acumulación	
Simple	1
Acumulativo	4

Efecto	
Indirecto	1
Directo	4

Extensión	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Crítico	(+4)

Periodicidad	
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

Momento	
Largo plazo	1
Medio plazo	2
Inmediato	4
Crítico	(+4)

Recuperabilidad	
Recup. Inmediata	1
Recuperable	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Persistencia	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Reversibilidad	
Corto plazo	1
Medio plazo	2
Irreversible	4

Tabla 38: Cuadros de valoración de impactos atendiendo a su importancia. **Fuente:** EIMA (Escuela de Ingeniería y Medio Ambiente).

Magnitud	
Muy baja	0 a 24
Baja	25 a 49
Normal	50 a 74
Alta	75 a 99
Muy alta	100

Tabla 39. Cuadros de valoración de impactos atendiendo a su magnitud. **Fuente:** EIMA (Escuela de Ingeniería y Medio Ambiente).

7.4.6 Cálculo del valor del impacto

Para calcular el valor final de un impacto se propone, en la metodología que se sigue, la suma ponderada de las características que valoran su potencial importancia mas la magnitud estimada del impacto, y su posterior división entre dos. Previamente se han dividido los valores de importancia y de magnitud del impacto entre cien, obteniendo así los índices de impacto. El resultado determinará si dicho impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo, y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo.

Índice de incidencia (II):

$$II = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) / 100$$

Índice de magnitud (IM):

$$IM = M / 100$$

Valor de Impacto:

$$\text{Valor del impacto} = (II + IM) / 2$$

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según la fórmula anterior, que nos permitirá su clasificación dentro de las siguientes clases en función del valor obtenido:

- **Compatible.** Impacto reducido. Se clasificarían aquellos impactos cuyo valor de impacto se sitúa por debajo de 0,25. Se caracterizan, en general con una recuperación natural a corto plazo, incluso inmediata, del factor tras el cese de la actividad y por ello no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado.** Se integran en este grupo los impactos que toman valores entre 0,25 - 0,50 y donde no se ven afectados bienes singulares o que tienen un especial valor en el territorio. Generalmente para su recuperación o para la disminución temporal de su afección no son precisas prácticas protectoras o correctoras intensivas. Con respecto al nivel de

impacto anterior, el retorno a las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo y, en la mayoría de los casos, ayudar con medidas que aceleren esta recuperación. Estas medidas protectoras y/o correctoras a poner en marcha en cualquier caso deben cumplir las siguientes condiciones:

- Sean simples en su ejecución.
 - Tengan un coste económico moderado.
 - Existan experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales es posible, tanto técnica como económicamente. Las medidas correctoras están perfectamente testadas con multitud de experiencias positivas.
 - Tengan lugar a medio plazo (se produce una recuperación significativa del factor afectado en menos de 5 años).
- **Severo.** Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado y en la mayoría de los casos esta recuperación no será total. Las medidas protectoras y/o correctoras a llevar a cabo cumplen alguna de las siguientes condiciones:
 - Son técnicamente complejas y no se cuenta con una profusión de experiencias positivas de recuperación del medio.
 - Coste económico importante.
 - Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo (período de tiempo superior a 5 años); o bien no existan experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo.
 - **Crítico.** Nos encontraríamos en esta situación cuando el índice calculado supera el valor de 0,75. Al superar estos umbrales nos encontramos que se puede producir una pérdida permanente de la calidad inicial del factor analizado. Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se puede llegar a producir una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales y con una muy difícil recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

Según el Signo del impacto se distinguirá entre:

- **Positivo.** El que genera beneficios a la sociedad y al medio ambiente.
- **Negativo.** El impacto que produce un perjuicio o menoscabo del factor medioambiental analizado.

Se analizan a continuación cada uno de los impactos esperados para los factores resumidos anteriormente, justificando la valoración para cada uno de ellos.

7.5 Clima

7.5.1 Fase de construcción

Las afecciones al clima están relacionadas con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Durante esta fase es cuando mayores emisiones se podrían dar y éstas provendrían de distintas fuentes. Una parte vendría del mismo consumo energético tanto para la fabricación de bienes de equipo placas y el resto de estructuras auxiliares en el caso de que esta energía no provenga completamente de energías renovables y aún en ese caso pues para generar las anteriores habrá sido necesario el recurso a fuentes fósiles previamente. También otra parte vendría de la emisión directa de GEIs por la combustión de transporte de materiales y el uso de la maquinaria durante las obras, pues la mayoría de motores requieren de la quema de este tipo de combustibles.

Es un impacto que se debe considerar como temporal pues estos consumos energéticos, con sus emisiones asociadas, se verán compensados en un periodo de tiempo entorno a un año y medio que es el tiempo que tarda el parque fotovoltaico en producir esta misma energía de forma limpia y evitando, con ello, la emisión de la misma cantidad de gases de efecto invernadero desprendidos previamente. Se entiende que evita durante ese año y medio que los usuarios que utilicen la energía que genera el parque produzca unas emisiones energéticas por tener que emplear energía de fuentes fósiles al no disponer de una fuente alternativa.

En cuanto a la construcción de la línea de evacuación eléctrica, se considera que la afección de la misma al clima es **poco significativa** pues los consumos energéticos para su construcción son moderados. Es considerada como una parte integrante del parque fotovoltaico, por lo que también llegará a compensar esta afección en un plazo de tiempo muy corto.

Fase	Construcción					
Impacto	Clima (emisión de GEI)					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Indirecto	1
	Momento (MO)	Medio Plazo	2	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Inmediato	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Baja	20
Valor del impacto	0,205					
Impacto	Compatible					

Tabla 40. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras. **Fuente:** Elaboración propia.

7.5.2 Fase de explotación

Como se ha comentado la principal afección que puede producir al clima está relacionada con el cambio climático. Se entiende por cambio climático como la alteración de los valores habituales de las variables climáticas (subidas de temperatura, reducción de precipitaciones), así como el aumento de la presencia de eventos climatológicos extremos (olas de calor, sequías, precipitaciones intensas, etc.). Es una de las principales preocupaciones ambientales en nuestros días que ha llevado a la búsqueda de acuerdos a nivel mundial y europeo con el objeto de frenar este proceso.

El origen del cambio climático se encuentra en la sobreexplotación de recursos y en el incremento de las actividades generadoras de gases de efecto invernadero (GEI): dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), gases fluorados, etc.

Fase	Explotación					
Impacto	Clima (emisión de GEI)					
	Naturaleza (NA)	Beneficioso	+	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Indirecto	1
	Momento (MO)	Medio Plazo	2	Periodicidad (PR)	continuo	4
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	Alta	90
Valor del impacto	0,605					
Impacto	Positivo					

Tabla 41. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras. **Fuente:** Elaboración propia.

En la fase de explotación se genera electricidad limpia y las únicas actividades dentro de la planta solar fotovoltaica que pueden producir afecciones al clima global serían los consumos de combustibles por los vehículos de vigilantes y personal de mantenimiento, así como las propias labores de mantenimiento como siega, limpieza, reposición de piezas, reposición de aceites, etc que se hagan con maquinaria. En el conjunto global esto implica la consideración del impacto como **positivo**, pues el balance de emisiones evitadas por recurso a combustibles fósiles es muy alta. Aun así se podrían aplicar algunas medidas para reducir estas pequeñas generaciones de CO₂ relacionadas con los consumos de los vehículos del personal de mantenimiento y maquinaria recurriendo a vehículos eléctricos. Todas las medidas que se tomen también para maximizar el aprovechamiento de esta energía (como el apoyo con baterías, consumos próximos, etc.) irán en beneficio de una mayor repercusión positiva del proyecto en el clima.

La conexión eléctrica hasta la red se considera una actuación integrada y totalmente necesaria dentro del funcionamiento de la Planta Solar, por lo que su impacto respecto al clima durante el periodo de funcionamiento de la línea también podría considerarse como **positiva** con respecto a este aspecto.

7.5.3 Fase de desmantelamiento

Como en la fase de obras, el impacto sobre el clima en esta fase, viene determinado por los consumos de energía en los trabajos para el desmantelamiento de las instalaciones.

Su impacto se considera en principio como **no significativo** pues la afección en relación a la confección de las placas se habría ya amortizado y los trabajos de desmantelamiento no supondrán un gran coste energético y se podría realizar, dentro de 25 años, usando energía renovable. Ya se comentó que se produce una compensación de emisiones en un plazo moderado de tiempo al dejar de emitir gases de efecto invernadero, por sustituir la fuente energética actual, con un importante porcentaje de fuentes de combustibles fósiles, por energía solar. También está la posibilidad de alargar la vida del parque para reducir el impacto al ampliar el periodo de producción de energía limpia. En el caso que se opte por el reciclaje de los materiales que constituyen las placas por ser para dentro de 25 años unos materiales obsoletos se supone que ya existirá una tecnología muy optimizada que reducirá al máximo el consumo energético para este trabajo y además se podrá realizar con recurso a energías renovables que serán las que dominen el pool energético de entorno al año 2050.

La evaluación del impacto en esta fase de desmantelamiento para la línea de evacuación eléctrica va ser también **no significativa**, ya que el desmontaje de la línea aún requiere un menor consumo energético e integrarse dentro del proyecto de sustitución de combustibles fósiles por energía solar durante un largo periodo de funcionamiento del parque. Además, el trazado se puede aprovechar para otras instalaciones futuras o reutilizarlo en otros proyectos distintos por lo que podría tener perfectamente una segunda vida.

7.6 Atmósfera

7.6.1 Fase de construcción

Emisión de gases y partículas contaminantes

Se consideran aquí principalmente los contaminantes químicos gaseosos y polvos generados durante las obras de la planta solar y su conexión eléctrica y emitidas por la maquinaria de trabajo principalmente o por la movilización de partículas de polvo por el tránsito de la misma o por la desnudez en que se puedan dejar algunos terrenos.

Los contaminantes químicos gaseosos proceden de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (camiones, grúas, retroexcavadora, pala mecánica, etc.) en las vías de acceso y lugares de trabajo. Los polvos se producen principalmente en las actividades de preparación del terreno, en la excavación de zanjas, en el tránsito de vehículos y en la carga y descarga de camiones.

Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica. Tanto la producción de gases nocivos para la atmósfera como el

polvo. Esta afección será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona y por su relativa no proximidad a núcleos se espera que no perjudique muy directamente a personas. El uso actual del terreno como cultivo agrícola genera también actualmente un impacto sobre la atmósfera por el uso de maquinaria en los trabajos culturales de laboreo pues no parece que se realice siembra directa en estos campos. Durante la fase de construcción la afección a la atmósfera por los trabajos agrícolas podría considerarse superior pues se produce todos los años y supone el movimiento de la totalidad de tierras. También los tractores emiten contaminantes por la combustión de combustibles fósiles. Por lo tanto, en este nuevo uso, donde además se proponen aprovechamientos agrovoltaicos más permanentes en el año para asegurar una buena cobertura de los suelos, se producirá una disminución neta de estos contaminantes en relación al uso agrícola actual.

La contaminación de los vehículos estará muy condicionada por la maquinaria empleada que deberá cumplir las normas de emisión correspondientes y se cuidará mucho de realizar un adecuado mantenimiento de la misma durante la ejecución de los trabajos.

Además, la instalación del parque fotovoltaico será llevada a cabo sobre terrenos de moderada pendiente que no exigirán grandes movimientos de tierra. Por otra parte, las instalaciones actuales de los módulos reducen de forma drástica las necesidades de excavación ya que se trabaja con apoyos superficiales anclados al suelo, suponiendo una mínima afección por movimiento de tierras.

Fase	Construcción					
Impacto	Emisión de gases y partículas					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediato	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Baja	25
Valor del impacto	0,235					
Impacto	Compatible					

Tabla 42. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras. **Fuente:** Elaboración propia.

Los polvos producidos serán predominantemente de granulometría media a gruesa (granos de más de 50 micras) por lo que se depositarán rápidamente en superficies cercanas. La cantidad de polvo generada dependerá de la humedad del terreno en ese momento, de forma que se puede recurrir al riego de caminos en las épocas secas para disminuir la generación del mismo. Además, esta contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras y se considera que muy difícilmente podría afectar a los núcleos e infraestructuras próximas.

Se trata de un impacto teóricamente compatible, pero de moderada entidad en el que, considerando el cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a emisiones de la maquinaria y la vigilancia ambiental durante las mismas, se podría considerar **no significativo**.

En cuanto a la construcción de una línea de evacuación eléctrica, van a ser precisos materiales específicos y quizá contaminantes para su elaboración. Una vez construida, sí van a emitirse partículas de polvo para la instalación de las torres que sostienen la línea, así como la emisión de gases contaminantes por parte de los vehículos y maquinaria precisos para los trabajos. No obstante, no se trata de una obra de gran magnitud, se pretende limitar el tiempo de instalación y usar vehículos y maquinas con un bajo nivel de emisión de GEIs, por lo que finalmente este impacto se puede clasificar como **poco significativo** dentro del conjunto del proyecto.

Contaminación acústica

Durante la fase de construcción, los ruidos son generados por la necesaria utilización de maquinaria con motores de explosión en sus desplazamientos y durante su trabajo en las labores de explanación, relleno, hincado de los soportes de las instalaciones, transporte, movimiento de tierras y materiales, etc. Así como en las labores de explanación y apertura de zanjas de la subestación. Pero hay que tener muy en cuenta que el entorno ya está afectado de cierta contaminación acústica por la proximidad de la carretera, naves y trabajos agrícolas.

Las obras con maquinaria generan ruidos que pueden llegar a ser molestos, situados entre los 75 y 100 decibelios. Sin embargo, estos ruidos se atenúan hasta menos de 50 decibelios a unos entre 500 y 1000 metros del punto de emisión. Los núcleos del entorno se sitúan todos a más de 1000 metros del perímetro exterior del futuro Parque fotovoltaico. Este nivel de ruido entre 45 y 50 decibelios ya se considera un ruido tolerable, pues el ruido ambiente en muchos entornos no baja de los 55 decibelios, como sería el caso de estos pueblos. La proximidad de la carretera ya asegura un nivel de ruido anterior a la ejecución del proyecto de esa magnitud. La existencia de arbolado y resaltos rocosos entre el punto de emisión y algunos de los pueblos también ayuda a reducir su potencial impacto.

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en

materia de ruidos o 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.

Fase	Construcción					
Impacto	Emisión de ruidos					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (MC)	Inmediata	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Baja	25
Valor del impacto	0,23					
Impacto	Compatible					

Tabla 43: Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

La incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros y vibraciones, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora en un entorno próximo a carreteras, explotaciones agrícolas y pequeños núcleos generadores de cierto nivel sonoro actualmente. Por ello se considera que los ruidos que producirían durante las obras no superarían en gran medida muchos de los ruidos ya existentes en el entorno de estos núcleos, aunque puedan producirse más esporádicamente. La correcta elección de la maquinaria para los trabajos reducirá de forma importante estos impactos.

Se trata de un impacto teóricamente compatible, de ámbito muy localizado y ceñido temporalmente a la realización de las obras. Por tanto, considerando el cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a contaminación acústica de la maquinaria, la vigilancia ambiental durante las mismas y la aplicación de las medidas preventivas y correctoras correspondientes, se podría considerar además como poco significativo.

Respecto a la construcción de la línea eléctrica y la evaluación de emisión de ruidos se producirán efectivamente en la fase de construcción, pero en una

magnitud mucho menor en comparación a la instalación de las placas solares. Como la instalación de la línea y torres de apoyo se realizará de forma puntual y localizada, se considera un impacto final **no significativo**.

7.6.2 Fase de explotación

Emisión de gases y partículas contaminantes

El impacto de la PSFV sobre la atmósfera tiene un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto y durante su desmantelamiento, menor. Durante la explotación el movimiento de la maquinaria es muy reducido y la contaminación atmosférica baja. Como se emplearán vehículos de bajas emisiones e incluso de cero emisiones para tareas de vigilancia, mantenimiento, etc. su potencial contaminante es muy reducido. Por todo ello se considera que el impacto será **no significativo**. En mayor medida si lo comparamos con la situación actual de aprovechamiento agrícola donde se ejecutan trabajos culturales con maquinaria con combustibles fósiles.

Campos electromagnéticos

La calidad del aire puede verse afectada, además de por emisiones de gases y partículas, por la posible generación de campos electromagnéticos asociados al funcionamiento de las líneas eléctricas y de los transformadores.

Según un estudio de seguridad laboral en relación a los campos electromagnéticos de plantas solares fotovoltaicas, se señala que pueden llegar a sobrepasarse los límites legales de radiación en las instalaciones con potencias instaladas elevadas, concretamente en las inmediaciones de los cuadros eléctricos de alterna. Pero este potencial impacto, que es conocido y corregido por el propio diseño de la planta por la Ingeniería para garantizar la seguridad de los trabajadores, se restringiría a puntos muy concretos y con un espacio de afección muy reducido y ya de uso restringido por situarse dentro de la zona vallada del parque.

En el caso de los trabajadores o vigilantes de las instalaciones, el impacto puede considerarse negativo, de baja magnitud, ligado temporalmente a las horas de sol y producción, a corto plazo, muy local, evitable mediante medidas correctoras de relativa sencilla implantación, y es por ello se califica como **compatible** sin la puesta en marcha de medidas especiales y poco significativo tomando unas mínimas medidas. Su afección potencial se reduciría a pocas personas.

La radiación de estos campos electromagnéticos está en relación con la distancia a la fuente, el tiempo de exposición y la intensidad de la corriente. En los casos que nos ocupa, las intensidades mayores corresponderán a la red de media tensión que se conducirá de forma subterránea. Los transformadores se sitúan a una distancia netamente superior a los 500 m de zonas pobladas, así que se estima estos campos no afecten a la población general de forma mínimamente perceptible.

En cuanto a la línea de evacuación eléctrica y al resto de equipos eléctricos, se ha proyectado en cumplimiento de la legislación vigente y por tanto, con una distancia suficiente a los lugares habitados o donde la población permanezca mucho tiempo que reduce al mínimo estas posibles afecciones. Por los materiales propios que la constituyen producirá campos eléctricos, pero al ser de reducida dimensión y de forma lineal, no van a crear una gran superficie de campo eléctrico. Por todas estas cuestiones, se considera que el impacto es **compatible** y con unas mínimas medidas se podría considerar como poco significativo.

Contaminación acústica

Los elementos de producción de energía solar no producen ningún tipo de ruido o vibración que sea perceptible a pocos metros de las mismas. Por tanto, se cumplen todas las condiciones técnicas en cuanto a emisiones de ruidos y vibraciones relativo a los niveles sonoros de las actividades emisoras de ruidos y vibraciones, así como las limitaciones acústicas establecidas por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Se valora como una afección de magnitud y potencial daño **no significativo**.

En cuanto a la línea de evacuación, el impacto sonoro también se considera bajo y **no significativo**. Cuando sea necesario acceder al perímetro, ya sea por labores de mantenimiento u otra razón, se dejara el vehículo en las cercanías y se accederá a pie, por lo que se eliminará la única causa de ruido durante esta fase.

7.6.3 Fase de desmantelamiento

Emisión de gases y partículas contaminantes

Como en la fase de obras, el impacto sobre la atmósfera en esta fase vendrá determinado por la contaminación de la maquinaria en los trabajos para el desmantelamiento de las instalaciones.

Su impacto se considera como **poco significativo** o, en el peor de los casos **compatible**, en el caso de la planta fotovoltaica por el mismo razonamiento seguido en la fase de construcción. En el caso de que se reciclaran o alargara el periodo productivo del parque el efecto sería no significativo y en caso contrario se podría considerar como compatible, pero de mucha menor entidad que el de construcción pues se considera que precisaría un menor consumo energético y ya estarían compensado las emisiones por el consumo energético necesario para la construcción de las instalaciones.

La evaluación del impacto en esta fase para la línea de evacuación eléctrica va a ser también **no significativa**, ya que el desmontaje de la línea no requiere un elevado consumo energético e integrarse dentro del proyecto de sustitución de

combustibles fósiles por energía solar. Además, el trazado se puede aprovechar para otras instalaciones futuras o reutilizarlo en otros proyectos distintos.

Contaminación acústica

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido a la menor entidad de los trabajos.

La necesaria utilización de maquinaria pesada para el desmantelamiento del Parque Solar Fotovoltaico provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto **compatible** debido al alcance restringido de la perturbación sonora y el pequeño periodo de tiempo en el que se van a ejecutar estos trabajos. La distancia que se establece entre la zona de construcción del Parque Fotovoltaico y los núcleos de población próximos no es grande, pero se considera que, al ser núcleos muy pequeños de población, el impacto no se producirá sobre una gran cantidad de población.

La envergadura de la obra de desmantelamiento de la línea eléctrica va a producir una contaminación acústica baja, por lo que el impacto se considera **no significativo**. Además, se encuentra relativamente alejada de las poblaciones y de la carretera.

7.7 Geología y edafología

7.7.1 Introducción

Los principales impactos potenciales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- Pérdida de suelo e introducción de formas artificiales de relieve, debido a los movimientos de tierras para la construcción de la PSFV.
- Potenciación del riesgo de erosión, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de viales interiores.
- Compactación y alteración de la calidad de los suelos, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- La alteración de la calidad del suelo (contaminación) puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

El impacto más importante sobre el suelo, es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen

durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras. Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los posibles impactos que se pueden producir, sobre todo cuando se ejecuta el proyecto de construcción.

7.7.2 Fase de construcción

Modificación de la geomorfología

Las alteraciones geomorfológicas ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación son muy reducidas, dado el escaso relieve y pendiente de las parcelas que son en su totalidad son de naturaleza agrícola y con pendientes inferiores al 10%. Si bien algunas áreas de la Planta Solar presentan pendientes muy puntuales de mayor entidad, los movimientos de tierras se producirán únicamente para allanar ligeramente las áreas de instalación de los paneles solares, sin llegar a afectar de forma directa ni significativa los relieves actuales del terreno.

En la construcción de la red de media tensión subterránea no se producirán movimientos de tierra reseñables.

Se puede concluir que no se producirán alteraciones geomorfológicas considerables, ya que la alteración superficial es pequeña y después de instalar el cableado se devolverá la masa de tierra a su lugar original. Existirá por tanto una compensación general de las tierras y el impacto por ello se considera **compatible**.

El movimiento de tierras para la instalación de la línea eléctrica será menor que para las infraestructuras asociadas a la PSFV, ya que la línea es aérea, por tanto, los movimientos de tierra serán únicamente para la instalación de las torres. Se puede considerar la afección a la geomorfología **poco significativa**.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés

Como la actuación implica únicamente actuaciones superficiales y, además, en el ámbito de la actuación del parque fotovoltaico no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables, este impacto se considera muy bajo y **no significativo**.

Para la línea de evacuación, por su mayor proximidad a un elemento geológico con cierto interés, aunque no catalogado, se considera cierto nivel de afección principalmente paisajística por no alterarse especialmente los materiales geológicos. No obstante, la opción por enterrar la línea eléctrica reduce de forma importante este posible impacto.

Pérdida de suelo/erosión

La retirada de la cubierta vegetal para las campos de trabajo y de viales

interiores, la instalación de los elementos que componen la planta además de las excavaciones para las zapatas de transformadores y otros elementos, se podrá producir cierta pérdida de suelo por su disgregación en partículas más finas y su posterior difusión a la atmósfera en forma de polvo. Además, también se puede producir cierto arrastre de finos consecuencia de la erosión hídrica en las proximidades de cursos de agua o terrenos en pendiente. También se puede producir una degradación de este suelo por la inversión de los estratos al mover las tierras, lo que se traduce en pérdida de la capa más fértil, superficial y viva del suelo al quedar enterrada a excesiva profundidad.

El suelo es un bien muy escaso que tarda cientos de años en formarse y que debe preservarse para las futuras generaciones. La situación de las parcelas afectadas en terrenos con pendientes muy moderadas, sumado al hecho de que no están sujetas a unas intensidades de viento y precipitaciones que hagan estos especialmente vulnerables, hace que no se considere que estas pérdidas de suelo puedan tener gran magnitud o erosión, siempre y cuando se trabaje con sumo cuidado y respetando la normativa y el buen hacer.

El ámbito de la planta solar y, por tanto, la superficie afectada es de unas 59 ha, aproximadamente. Como se puede observar en la tabla siguientes este impacto a priori se considera que podría tomar una calificación como compatible.

La pérdida de suelo que pueda suponer la instalación de la línea eléctrica solo se produciría de forma puntual en el caso de una línea aérea con la instalación de torres de apoyo y en el caso de que se tuvieran que hacer accesos para ayudar a su instalación. No obstante, si se considera la opción de hacer la conducción enterrada el movimiento de tierras sería mayor y aunque luego se tape la zanja siempre habría cierto nivel de exposición temporal a la erosión por los terrenos movidos y desprovistos temporalmente de vegetación. Por todo lo anterior el impacto se podría considerar en el peor de los casos como **compatible** por la moderada magnitud relativa en todo caso y por su reversibilidad, baja severidad, posibilidad de mitigación, etc.

Fase	Construcción					
Impacto	Pérdida de suelo/erosión					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Indirecto	1
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	Muy baja	20
Valor del impacto	0,22					
Impacto	Compatible					

Tabla 44. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

7.7.3 Fase de explotación

La única afección al suelo durante esta fase es la consecuente modificación de las características superficiales del suelo por las actividades de mantenimiento. La presencia de vehículos y maquinaria puede provocar la erosión del mismo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras. En cualquier caso, las potenciales afecciones serían de escasa dimensión. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además escasa la presencia de vehículos y maquinaria.

Por tanto, al ser las posibles afecciones erosivas de escasa dimensión, y la ocurrencia de esta circunstancia accidental, se considera que se trata de un impacto **no significativo**.

Para la línea de evacuación eléctrica, los impactos en esta fase y a la posible modificación de la geomorfología, afección a elementos de interés y pérdida de suelo, se clasifican como **no significativos**, por ser ya un elemento estático en el entorno tras su instalación.

7.7.4 Fase de desmantelamiento

Modificación de la geomorfología

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y

el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento del Parque Fotovoltaico y su sistema de evacuación. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines, lo cual incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto. Con el desmantelamiento se buscará la recuperación de la geomorfología previa del terreno.

Con un desarrollo normal de estos trabajos y sin necesidad de medidas correctoras, se puede considerar el impacto como **no significativo**.

Aunque el desmantelamiento de las torres de apoyo de la línea eléctrica de evacuación sea un ejercicio puntual, el traslado de maquinaria pesada provoca compactación en el suelo, pero debido a ese factor puntual de la acción, este impacto se considera **no significativo**.

Afección directa sobre elementos geológicos de interés

Como la actuación implica únicamente actuaciones superficiales y 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, este impacto se considera **inexistente**.

En el **caso de la línea eléctrica de evacuación** sí existe cierto impacto, no directamente en un área calificada como de interés geológico, pero sí en la proximidad de uno catalogado y también por transitar próximo a ciertos elementos de interés geológico. Sin embargo, se trata del tramo final hacia la presa de mediano, un área ya afectada por el paso de una línea eléctrica de alta tensión. Los apoyos supondrán una mínima alteración del entorno geológico, pero sí tendrá una afección paisajística al mismo. Se considera por ello un impacto como **compatible**.

Pérdida de suelo

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas, pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos. Con el desmantelamiento, se incrementa el riesgo de erosión de suelos, pudiendo provocar una alteración de las características físico-químicas de los mismos.

Por otro lado, también se pueden producir vertidos por accidente debido a la presencia de maquinaria de mantenimiento, donde se pueden producir pérdidas que lleguen a contaminar el suelo con aceites e hidrocarburos.

Teniendo en cuenta que los posibles vertidos serían de escasa dimensión y que la ocurrencia de estas circunstancias sería accidental, este impacto se considera **no significativo**.

La pérdida de suelo por las obras de desmantelamiento de la línea de evacuación eléctrica de la PSFV se podría calificar como inexistente, si se retiran las torres de

apoyo. Pero en una evaluación del impacto más restrictiva se califica como **no significativa**.

7.8 Hidrología

7.8.1 Introducción

El impacto sobre el agua se deriva principalmente de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales, debido tanto al tránsito de maquinaria, movimientos de tierras en los cauces o su entorno, como a la contaminación directa o indirecta accidental de los mismos. La contaminación puede provenir de la acumulación de escombros, residuos líquidos o sólidos en sus proximidades, de operaciones de limpieza o reparación de maquinaria o accidentes.

Parece obvio que para reducir ese potencial impacto se debe llevar a cabo una adecuada política preventiva que distancie estas posibles fuentes de contaminación de los cursos de agua. En ese sentido el retranquear las instalaciones y obras de las áreas potencialmente inundables de estos cursos como se ha hecho en el diseño de las instalaciones reduce de forma importante la potencial afección a este factor. Se pueden producir vertidos por escapes accidentales de contaminantes por la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona, o en áreas muy permeables con conexión a los acuíferos. También hay que tener en cuenta la posibilidad de vertidos en áreas con suelos permeables y que puedan trasladar estos vertidos o lixiviados hacia el nivel freático. Pero estos terrenos son poco permeables.

En el propio plan de obras y diseño de la misma PSFV se ha prevenido al máximo la afección y proximidad a los cursos de agua, por lo que se ha reducido de forma muy importante el potencial impacto. Estas afecciones tendrían lugar principalmente durante la construcción de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no producen residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente una vez en funcionamiento. Si habría un riesgo de contaminación de aguas asociado a la posibilidad de que se tuvieran que labrar los terrenos con cierta periodicidad o si se tratarán con herbicidas para la no proliferación de vegetación. Dado que se va a optar por mantener una cobertura vegetal prácticamente permanente durante muchos años todas esas potenciales fuentes de contaminación de las aguas se verán reducidos de forma importante.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo al sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental, siendo así la probabilidad de aparición de accidentes mínima.

7.8.2 Fase de construcción

La alteración de la calidad de las aguas se puede dar por tres causas:

- Contaminación de cursos de agua superficial directa como consecuencia de vertidos accidentales
- Arrastre de sólidos o sedimentos en terrenos desnudos
- Contaminación o afección a aguas subterráneas

Contaminación por vertidos

La presencia de maquinaria en las cercanías de cursos de agua conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (limpieza canaletas de hormigoneras). El derrame accidental de aguas o líquidos procedentes de los motores de la maquinaria, puede incrementar la posibilidad de contaminación superficial en momentos en los que existan escorrentías, que en este entorno son en general de modesto caudal, con lo que la afección potencial puede ser bastante importante.

Fase	Construcción					
Impacto	Contaminación por vertidos					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	No sinergia	1
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	Mitigable	4
	Reversibilidad	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	Muy baja	20
Valor	0,245					
Impacto	Compatible					

Tabla 45. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

La pérdida de aceite o combustible se considera un accidente con escasa probabilidad de ocurrencia y, por otro lado, las obras están retranqueadas de los cauces de agua en esta zona. Por todo lo anterior la posibilidad de que se produzcan afecciones significativas sobre la calidad de las aguas superficiales o subterráneas se considera como potencialmente baja debido a esta causa.

En el caso de vertido accidental, son susceptibles de aplicación tanto medidas

minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a las inmediaciones de los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de fácil prevención con la aplicación de medidas preventivas.

En cuanto a la línea de conexión, sigue existiendo el riesgo de vertidos por parte de la maquinaria. Esta línea de conexión atraviesa el Barranco de Formigales de forma aérea y de manera perpendicular. Al ser una intensidad de obra moderada y de ejecución rápida se considera un impacto **no significativo** en condiciones normales de trabajo.

Alteración de la escorrentía superficial/compactación del suelo.

Durante la fase de construcción de la Planta Fotovoltaica se llevarán a cabo una serie de actuaciones en el medio, como los movimientos de tierras, que producirán una modificación del terreno, dando lugar a un cambio en las condiciones de escorrentía del terreno por la mayor compactación del mismo.

La zona de actuación se ubica en una zona con relieve más o menos llano. La escorrentía existente en la parcela se puede considerar en su mayor parte como difusa. Así mismo, los movimientos de tierras y la alteración geomorfológica son moderados e incluso menos intensos con los que actualmente sufre como terreno de cultivo. Cabe señalar que junto a los caminos se dispondrá de una red de drenaje (cunetas) que se encargará de encauzar las posibles escorrentías en momentos de lluvias torrenciales. En principio, durante la ejecución de los trabajos y dependiendo de la climatología, se podrá producir una compactación del terreno en distinto grado en los diferentes terrenos y dependiendo del momento de ejecución de los mismos. Si se tiene un razonable cuidado preventivo, principalmente de no operar con los suelos húmedos, esta compactación puede ser más moderada que si no se tuvieran estos cuidados.

Se debe señalar que, debido a la normativa vigente, las inmediaciones de los posibles barrancos o zonas deprimidas no serán ocupadas por instalaciones solares. Por tanto, y como ya se ha indicado anteriormente, la actuación no afectará a ningún cauce natural, aunque en el caso de lluvias torrenciales éstas podrían arrastrar los sólidos en suspensión y alcanzar la red hidrográfica, afectando así a la filtración de las aguas a la capa freática. Por ello, la principal alteración estará debida a la compactación que puedan sufrir los suelos.

Fase	Construcción					
Impacto	Alteración escorrentía superficial					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Extenso	4	Efecto (EF)	Indirecto	1
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Recuperable	2
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Normal	55
Valor del impacto	0,42					
Impacto	Moderado					

Tabla 46. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

El impacto se considera moderado y exigirá la toma de medidas para reducir el impacto y hacerlo compatible. Es importante el plantear una descompactación del suelo con maquinaria y planificar un uso que mantenga equilibrado y estable la estructura del suelo, para no afectar a la infiltración natural de las aguas en estos terrenos de moderadas pendientes.

En cuanto a la línea de evacuación aérea, como los apoyos van a ocupar una mínima superficie y la obra va a ser de corta extensión, no se considera que afecte a la escorrentía. El impacto es **no significativo**.

Afección a aguas subterráneas

En lo que respecta a la hidrogeología, la zona de emplazamiento de la PSFV queda situada sobre una amplia masa de agua subterránea situada al sur de la Sierra Ferrera. El ámbito se asienta sobre materiales típicos de terrazas del cuaternario, que presentan relación hidrogeológica con el acuífero. Los materiales sobre los que se asienta (gravas, arenas, limos y arcillas), sí que pueden presentar porosidad y permeabilidad.

Se considera que la construcción de la planta no producirá afecciones significativas sobre las aguas subterráneas, ya que no tiene por qué existir vertidos de ningún tipo si se trabaja con las mínimas medidas de precaución y se cuenta con medidas correctoras que permitan corregir posibles accidentes de forma rápida. El emplazamiento se sitúa sobre materiales de permeabilidad media baja por fisuración, por lo que la posibilidad de un vertido podría

contaminar los acuíferos es baja. Por ello, sin medidas aplicadas, podría clasificarse como impacto **compatible**.

Fase	Construcción					
Impacto	Afección a aguas subterráneas					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Recuperable	2
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	Muy bajo	20
Valor del impacto	0,23					
Impacto	Compatible					

Tabla 47. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

El impacto de la instalación de la línea eléctrica es **poco significativo** con respecto a las aguas subterráneas por la baja permeabilidad del terreno y la baja magnitud previsible de accidentes con vertido. La probabilidad de contaminación es baja por la poca entidad de la obra a realizar y la moderada afección a los suelos. Se trata de una obra menor dentro de la instalación de la PSFV.

7.8.3 Fase de explotación

En relación a la afección a la escorrentía superficial durante el funcionamiento de la PSFV, el correcto diseño del uso de los terrenos entre placas que se ha propuesto mediante una cobertura vegetal permanente y un adecuado tratamiento de estos suelos, para que se descompacten tras las obras y estén en buen estado, reducirá de forma significativa la posible afección. Hay que tener en cuenta que el propio uso agrícola actual ya supone una alteración periódica del suelo ya que no se practica la siembra directa.

Durante el funcionamiento de la instalación, en relación a vertidos o afección a aguas subterráneas, la gestión de los aceites y grasas necesarios para los equipos eléctricos y mecánicos conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos hacia las aguas subterráneas. La ocurrencia de esta

circunstancia es accidental y de baja probabilidad, además de que la aplicación de medidas correctoras es sencilla y de aplicación universal en este tipo de actividades.

Por ello, se considera que durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos sobre las aguas, ni se afecta al sistema de regadío eventual ni a cursos de agua superficiales naturales, por lo que se considera que el potencial impacto sería **poco significativo**.

En algún parque se ha optado por el mantenimiento controlado de la vegetación de estos terrenos entre placas con el uso de herbicidas o con el laboreo periódico del terreno, pero no es el caso de este parque fotovoltaico. Se ha desarrollado un apartado-anejo específico donde se formulan los usos agrovoltáicos que se pretenden desarrollar que garantizan una cobertura casi permanente por vegetación del suelo que garantiza una baja incidencia por vertido y por erosión.

Fase	Explotación					
Impacto	Afección a aguas subterráneas, superficiales y vertidos					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Recuperable	2
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	Muy bajo	20
Valor del impacto	0,24					
Impacto	Compatible					

Tabla 48. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

En cuanto al tendido eléctrico, este no va a producir contaminación en las aguas, por lo que se podría calificar como un impacto **no significativo**.

7.8.4 Fase de desmantelamiento

Durante este periodo hay un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos, como ocurre en la fase de construcción. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y la aplicación de medidas preventivas es sencilla.

Por ello, se considera que durante la fase de desmantelamiento no se generan impactos sobre las aguas o los posibles impactos son muy puntuales y acotados en espacio y tiempo, no se afecta a cursos de agua superficiales naturales y a las aguas subterráneas, por lo que se considera que **es compatible** el impacto sobre el medio hídrico.

Para el desmantelamiento del tendido eléctrico, hay riesgos muy poco significativos, inferiores a los de construcción, que podrían contaminar las masas de agua. En caso de que la instalación se dejase para futuros proyectos, sería inexistente. Si se retira, la probabilidad es baja y de escasa dimensión, por lo que se valora como un impacto **no significativo**.

7.9 Vegetación, hábitats y especies protegidas

Los principales impactos potenciales sobre la vegetación derivados de la construcción del Parque Fotovoltaico son:

- Potencial alteración de la cobertura vegetal, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- Tala y desbroce de la vegetación arbórea que impida la instalación de las placas solares en su caso.
- Degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por efectos de la contaminación y la movilización y deposición de polvo.

7.9.1 Fase de construcción

Alteración de la cobertura vegetal

Es de destacar la transformación del paisaje global de la zona donde se ubicaría el parque fotovoltaico que tendrá como consecuencia una transformación del aprovechamiento agrario tal como se practica actualmente. Los terrenos donde se va a instalar el parque fotovoltaico están actualmente ocupados por cultivos de cereal y en el mejor de los casos pastizales (88,51%) que han moldeado y modificado el paisaje original, contribuyendo a la desaparición o degradación de la vegetación natural de estos terrenos. En su día este territorio fue objeto de

una concentración parcelaria y desaparecieron muchos márgenes y un paisaje más aterrizado y abundan ahora especialmente superficies de cultivo de cierta extensión aspecto que no representa el paisaje agrario más tradicional e histórico de este territorio.

El cultivo de cereal que se practica actualmente supone un empobrecimiento importante en relación a la presencia de especies vegetales naturales del entorno o la potencial presencia de especies protegidas pues reduce mucho la presencia de vegetación natural y favorece la proliferación de especies adventicias muchas veces alóctonas. Por tanto, la vegetación natural que encontraremos se limitará principalmente a la presente en los márgenes de cultivo y en el entorno de los caminos o barrancos, principalmente. Las márgenes de cultivos no se van a ver afectadas por la instalación de las placas porque además van a cumplir una interesante función de pantalla visual y refugio de fauna silvestre. Tampoco los barrancos o en el entorno de los caminos van a verse afectados por el desarrollo fotovoltaico.

La vegetación natural existente en el entorno más próximo corresponde mayoritariamente con formaciones de matorral de etapas inferiores de la serie de vegetación y ciertos pies arbóreos que se localizan en los linderos entre parcelas, principalmente al norte del futuro parque solar. Las parcelas adyacentes a la PSFV están igualmente ocupadas por terrenos de cultivo de forma mayoritaria.

Fase	Construcción					
Impacto	Alteración de la cobertura vegetal					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Muy baja	20
Valor del impacto	0,24					
Impacto	Compatible					

Tabla 49. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras.

Como queda de manifiesto en el apartado correspondiente a la descripción de la vegetación actual de los terrenos de implantación de la planta solar, se han evitado parcelas con vegetación natural, por lo que las obras e instalaciones no provocarán la destrucción de la misma o si ésta se produjese lo haría de forma insignificante.

Cabe destacar que, una vez finalizadas las obras de construcción, se procederá a la restauración de las superficies afectadas por las mismas en las importantes áreas donde no va a verse ocupadas de forma permanente por las estructuras sobre las que van las placas solares. Hay que destacar también que la sombra que dan las placas ejerce una influencia positiva durante el largo verano sobre esta vegetación a instalar. En cualquier caso, la vegetación actual como flora de amplia distribución y de naturaleza muy artificial tiene un moderado interés en las áreas cultivadas y uno mayor en los setos o entornos con vegetación natural. En principio solo se vería afectada la vegetación sobre los terrenos cultivados.

Para la instalación de la línea eléctrica, en el caso de que sea aérea, se instalarán los apoyos en zonas en donde el desarrollo de la vegetación sea menor y en el caso de que la línea sea enterrada se va a llevar la misma mayoritariamente por caminos intentando reducir al máximo la afección a la vegetación de mayor desarrollo e interés. Teniendo en cuenta la escasa superficie de las torres en el caso de que la línea fuera aérea y la reducción de la afección en el caso de ser enterrada por ir por caminos y zonas de servidumbre de la línea eléctrica ya existente, se puede decir que el impacto se puede considerar como **compatible**.

Degradación de la cobertura vegetal del entorno

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos.

Se trata de efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación. Por consecuencia, la acumulación de polvo cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. En general este impacto es fácilmente corregible.

En relación a la línea eléctrica de evacuación si la conducción fuera aérea la situación es diferente porque su recorrido alterna áreas de cultivos de cereal con superficies con vegetación natural, en donde se alternan manchas cubiertas mayoritariamente con matorral con otras con una cobertura arbórea. Son

formaciones vegetales naturales en general de mayor interés, pero también es mucho menor la posibilidad de generar daños por lo que no se espera una alta incidencia. Si la línea es enterrada el impacto será mayor y se podrá considerar como moderado.

Fase	Construcción del parque fotovoltaico					
Impacto	Degradación de la cobertura vegetal					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	acumulativo	4
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Periódico	2
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad	Recuperable	2
	Reversibilidad	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Muy baja	20
Valor	0,24					
Impacto	Compatible					

Tabla 50. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras.

Fase	Construcción de la línea aérea de evacuación					
Impacto	Degradación de la cobertura vegetal					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	sinérgico	2
	Intensidad (I)	media	2	Acumulación (AC)	simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
	Reversibilidad	irreversible	4	Magnitud (MA)	Baja	30
Valor	0,335					
Impacto	Moderado					

Tabla 51. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctora.

En el caso de las líneas de evacuación si fuera aérea es claro que los efectos son más duraderos en el tiempo, pues en la zona de influencia o zona de servidumbre de la misma se debe controlar la vegetación para evitar el riesgo de incendios.

Desde un punto de vista práctico esta afección duradera sobre la vegetación, y teniendo también en cuenta el incremento de riesgo de incendio, se ve compensada en parte por proteger indirectamente contra otros incendios que se pudieran provocar en la zona. Además, en un entorno donde los terrenos naturales están cubiertos de forma mayoritaria por formaciones leñosas, la presencia de estas discontinuidades con mayor presencia de herbáceas es hasta cierto punto favorable.

Afección a Hábitats de Interés

En el área afectada por la construcción de la PSFV propiamente no se encuentra ningún tipo de Hábitat de Interés Comunitario que requiera la designación de Zonas de Especial Conservación, según aplicación de la Directiva 97/62/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres, en su Anexo I relativo a los tipos de hábitats. Hay que tener en cuenta que en la cartografía disponible sobre estos hábitats podría parecer que una pequeña superficie corresponde a un hábitat, pero se trata de un error de digitalización, pues la cobertura actual del terreno es íntegramente agrícola desde hace muchos años.

Por tanto, la afección se considera **potencialmente muy baja y es de impacto no significativo.**

En el caso de la línea de evacuación eléctrica sí se produce una afección de hábitats de interés comunitario. Concretamente se verían afectados el 9240, correspondiente a los quejigares o robledales marcescentes mediterráneos, y el 9340, correspondiente a los bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la encina. En este caso, debido a la propia naturaleza de los terrenos especialmente inclinados y con suelos de moderado desarrollo, estas formaciones no alcanzan el porte arbóreo en muchas de sus manifestaciones y se ven desplazadas por etapas inferiores de la serie, como los pinares o las manchas de matorral o monte abierto.

La afección es total en las áreas de colocación de los apoyos de la línea y sus viales de acceso específicamente abiertos para su instalación si se optará por esta solución. En el caso de las áreas de vuelo de la línea, será necesario la corta recurrente de la vegetación leñosa en la zona de servidumbre marcada por la normativa para el control de incendios. Por ello se va a producir, entre otras, una afección total, intensa y con carácter permanente a considerar en la zona de servidumbre.

En el caso de que se opte por una conducción eléctrica enterrada la afección sería principalmente durante la construcción de la misma y la apertura de la zanja pues posteriormente se dejarían las condiciones para favorecer una nueva

cobertura vegetal de estos terrenos. No obstante, al buscar al máximo el aprovechamiento de viales y zonas de servidumbre de líneas eléctricas aéreas ya existentes se reducirá al máximo la afección a los terrenos.

Fase	Construcción de la línea aérea de evacuación					
Impacto	Afección a hábitats de interés					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	sinérgico	2
	Intensidad (I)	media	2	Acumulación (AC)	simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	irreversible	4	Magnitud (MA)	Baja	40
Valor del impacto	0,385					
Impacto	Moderado					

Tabla 52. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

Afección a flora amenazada

En el apartado de flora catalogada se ha recogido que en la cuadrícula geográfica donde se inserta el parque fotovoltaico se podrían encontrar una especie clasificada en el Catálogo de Flora Amenazada en Aragón, la *Ramonda myconi*. Concretamente, la cartografía señala la presencia de esta a unos 3 km del PSFV, por lo que realmente no existiría evidencia concreta de su presencia en la zona de estudio.

Por tanto, y aunque en la cuadrícula UTM pertinente aparezca inventariada, la probabilidad de encontrar esta especie en los terrenos donde se va a desarrollar el parque fotovoltaico, siendo la mayoría de la superficie afectada cultivo, es remota o prácticamente imposible. Por tanto, la afección es claramente **insignificante**. Se trata de una especie inconfundible por su roseta de hojas basal y que prospera generalmente en terrenos rocosos con sombra y musgo.

Respecto al impacto que pueda producir la línea de evacuación sobre la flora amenazada, debido la distancia de la línea a la zona de los Hábitats y que ésta es aérea, la superficie de los apoyos y la probabilidad de que esta flora se encuentre

en la superficie, es muy baja. Por lo tanto, también se considera el potencial impacto como **no significativo**. En el caso de que la línea fuera enterrada esta afección puede incrementarse por la mayor superficie potencialmente afectable y con ello se puede considerar que el potencial impacto se podría incrementar hasta ser **compatible**. Es muy difícil que se pueda ver afectada esta especie, pero hay cierta probabilidad.

Riesgo de incendios

La posibilidad de que se pueda originar un incendio en un parque fotovoltaico es estadísticamente muy baja si se toman las precauciones necesarias y obligadas, siendo más probable debido a un accidente. Hay que tener en cuenta que existirá tanto un Plan de Seguridad y Salud propio de la obra que propondrá medidas para evitar accidentes como la combustión de la maquinaria, equipos, los accidentes de tráfico o en trabajos, etc. La situación actual de cultivos de cereales tampoco es una situación de partida completamente favorable, pues pueden iniciarse o transmitirse fuegos por estos terrenos durante el tiempo entre la fase de encañado del cereal hasta que se cosecha. Incluso en la fase de rastrojo, sobre todo si se deja el corte de la caña algo alto como en el cultivo con siembra directa y no se mantiene con baja carga de combustible en verano, la situación de propagación del fuego puede ser netamente favorable.

Pero es evidente que existen unas masas forestales especialmente vulnerables frente a fuertes incendios en el entorno del futuro parque fotovoltaico al que podría emigrar un incendio que se iniciará en el propio parque fotovoltaico. Entonces estos montes densamente arbolados podrían verse afectados y producir unos impactos severos en el territorio en el caso de que emigrara un fuego que se iniciara en el parque. También es importante considerar la posibilidad inversa, que un incendio exterior al parque se pueda introducir en el mismo.

Por todo lo anterior se considera que el riesgo frente a incendios es moderado y en años especialmente calurosos y secos como el 2022 puede incluso aproximarse a un impacto severo. Por ello será necesario plantear entre las medidas la redacción de un plan de autoprotección y tomar medidas para aislar frente a incendios el parque fotovoltaico de su entorno natural más próximo.

Fase	Construcción del parque fotovoltaico					
Impacto	Afección por incendios forestales					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	sinérgico	2
	Intensidad (I)	alta	4	Acumulación (AC)	acumulativo	4
	Extensión (EX)	extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio Plazo	2	Periodicidad (PR)	irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	irreversible	4	Magnitud (MA)	Baja	30
Valor del impacto	0,375					
Impacto	Moderado					

Tabla 53. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras.

Fase	Construcción de línea eléctrica de evacuación					
Impacto	Afección por incendios forestales					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	sinérgico	2
	Intensidad (I)	alta	4	Acumulación (AC)	acumulativo	4
	Extensión (EX)	extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio Plazo	2	Periodicidad (PR)	irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	irreversible	4	Magnitud (MA)	Baja	30
Valor del impacto	0,375					
Impacto	Moderado					

Tabla 54. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

En el caso de la línea eléctrica de evacuación el riesgo de incendios es netamente mayor, pues al realizar los trabajos en un terreno de naturaleza mayoritariamente forestal, con las formaciones en orientación sur y en terrenos de fuerte pendiente, esta peligrosidad natural es alta. En principio, la necesidad de diseñar la PSFV y sus trabajos de construcción siguiendo unas normas de precaución frente a incendios, reduce de forma importante la posibilidad de que se pueda producir un incendio. Sin embargo, la posibilidad de este siniestro está latente y, por la naturaleza especialmente favorable de la vegetación del entorno, se deben extremar las medidas de prevención. Se considera que el nivel de impacto frente a incendios de la línea eléctrica sería de moderada porque se debe ser consciente que por ley se debe cumplir unas exigentes medidas de mantenimiento de las áreas de servidumbre con unas bajas cargas de combustible.

7.9.2 Fase de explotación

Durante la fase de explotación o funcionamiento no se generan impactos a significar sobre la vegetación. Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal sino indirecta por movilización de polvo que se pueda depositar sobre la misma.

Los impactos sobre la vegetación durante esta fase se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible una potencial afección a la vegetación algo mayor.

De hecho, la instalación de las placas podría ser beneficiosa para la cubierta vegetal, ya que la vegetación que crecería entre los módulos sería de tipo natural y se mantendría a unos niveles que permitiesen operar a las placas solares. Por lo que sobre el factor de alteración a la cobertura vegetal se puede considerar como una afección **positiva**.

Teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, la poca presencia de la misma, y que estas acciones son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, el impacto se considera **no significativo**.

El riesgo de incendios en esta fase es menor que en la anterior, debido al menor tránsito de vehículos, maquinaria, operaciones de montaje y desmontaje, etc., pero dado que sus consecuencias pueden ser muy negativas por lo que se considera que el impacto es **moderado**.

Respecto a la línea de conexión, mientras haya mantenimiento de la cobertura arbórea para que no interceda en la línea, la afección a la vegetación será **compatible**.

El riesgo de incendios, tanto en relación a la propia planta fotovoltaica y sus

instalaciones anejas como en relación a la línea de evacuación energética, es menor que en la fase de construcción por requerir menos operaciones.

Fase	Funcionamiento del parque fotovoltaico					
Impacto	Afección por incendios forestales					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	sinérgico	2
	Intensidad (I)	alta	4	Acumulación (AC)	acumulativo	4
	Extensión (EX)	extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio Plazo	2	Periodicidad (PR)	irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	irreversible	4	Magnitud (MA)	Baja	20
Valor del impacto	0,325					
Impacto	Moderado					

Tabla 55. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras.

Fase	Funcionamiento de la línea eléctrica de evacuación					
Impacto	Afección por incendios forestales					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	sinérgico	2
	Intensidad (I)	alta	4	Acumulación (AC)	acumulativo	4
	Extensión (EX)	extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio Plazo	2	Periodicidad (PR)	irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	irreversible	4	Magnitud (MA)	Baja	40
Valor del impacto	0,425					
Impacto	Moderado					

Tabla 56. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

7.9.3 Fase de desmantelamiento

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras. Esto se deberá al aumento en las partículas que cubrirían la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Teniendo en cuenta la baja vulnerabilidad de la vegetación existente a este tipo de impactos y la baja incidencia potencial de los mismos en alcance e importancia de la vegetación potencialmente afectable el impacto se considera **compatible**. Además, hay que tener en cuenta que tras el desmantelamiento se podrá producir una recuperación de parte del terreno ahora ocupado o excesivamente asombrado por las placas para la extensión de la vegetación natural del entorno.

Siguiendo la evaluación del ámbito de la PSFV y su desmantelamiento, en el caso de la línea y por su menor envergadura, el impacto sobre la vegetación tendrá menor significancia. Por tanto, se puede calificar como un impacto **no significativo**. Hay que pensar que además el propio desmantelamiento ayudará a cierta recuperación de la vegetación donde ésta fue desplazada por la construcción de las estructuras del parque.

En relación al riesgo de incendios este persistirá durante la fase de desmantelamiento y se puede considerar de parecida entidad que el que se estimó para la fase de construcción

7.10 Fauna

7.10.1 Introducción

La energía solar fotovoltaica es considerada como una de las energías renovables de menor impacto sobre la fauna. No obstante, es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio natural y los posibles efectos de la línea de evacuación de la energía donde puede generarse un mayor riesgo. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- **Alteración y/o pérdida del hábitat.** La instalación del PSFV y de todas sus infraestructuras auxiliares conllevan un brusco cambio de uso de la parcela, puede circunscribirse prácticamente al periodo temporal hasta poco de su finalización, y del uso que de ella se realizaba por la fauna local como área de campeo y alimentación. La construcción del parque supone una transformación del hábitat que, en función de cómo se lleve a cabo, supondrá una menor o mayor afección con respecto a la situación actual. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna en muchas actuaciones en el territorio la pérdida de hábitat útil. Si esta

pérdida sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional, y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. Pueden provocar distintos impactos de difícil evaluación (reducción del tamaño poblacional, cambios en rutas migratorias, etc.). En este caso la principal afección será por cambio de área de alimentación y campeo que puede ser a mejor o peor en función de la especie analizada y del manejo posterior del territorio entre placas.

- **Molestias y desplazamientos**, debidos a la presencia de la planta solar y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas. Estas molestias pueden provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y opten por desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, especialmente para especies de escasa movilidad, por lo que el éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. No es este caso pues se afectan unos ecosistemas relativamente simples, que solo aportan recurso trófico durante poco tiempo, refugio también solo muy temporal y no es un medio de interés para la fauna más especializada y con mayor interés de protección.

Las principales molestias generadas sobre buena parte de los grupos faunísticos por el parque fotovoltaico son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación. Respecto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., y si la planta se sitúa en una zona que no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española, no se deberán ver afectados por la instalación del Parque Fotovoltaico. Sin embargo, hace falta considerar el riesgo de mortalidad directa por el aumento de la circulación de vehículos y maquinaria, en el caso de anfibios y reptiles.

- **Mortalidad por atropello**. En la mayoría de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio durante la construcción aumentará la probabilidad de atropello de fauna terrestre, debido al mayor tránsito de vehículos y por la mejora del vial que permite circular a mayores velocidades. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son las más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.
- **Mortalidad por colisión y/o electrocución** con la línea eléctrica de evacuación en el caso de ser una línea eléctrica. Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el poste o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana a gran envergadura que utilizan los apoyos y sólo son frecuentes en líneas con menos de 45 kV.

Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, con reacciones rápidas de huida de los bandos, etc. Este riesgo se vería reducido de forma drástica si se opta por llevar la línea de evacuación enterrada en la mayor longitud posible de la línea de evacuación.

Fauna terrestre

En referencia a pequeños mamíferos y reptiles señalar que la zona de implantación es un área agrícola llana, la cual no representa un biotopo adecuado para la existencia de madrigueras o zonas de acomodamiento de la fauna local, ya que es periódicamente laboreado y mantenido con baja cobertura una parte importante del año. En este sentido el establecimiento del parque supondrá a todas luces una mejora para el acogimiento de la fauna que verá incrementado sus áreas de refugio. Cabe destacar además que el área de estudio no ha sido incluida entre las áreas importantes para la herpetofauna española.

Se trata de una zona bastante pobre en especies de fauna terrestre. Los escasos mamíferos existentes son los típicos de estos ecosistemas, especies comunes y de amplia distribución. Además, la transformación propuesta no significará una pérdida de un hábitat para la fauna, sino su modificación con aspectos positivos y negativos. En general, el tiempo demostrará que con una adecuada gestión agrovoltaica pueden tener una balanza positiva frente al cultivo de cereales actual al permitir el mantenimiento de una vegetación más natural, variada y que aguanta mejor el rigor estival.

Por otro lado, y debido a que la Planta Solar estará vallada, se debe indicar de nuevo que el vallado a realizar cumplirá con las condiciones de permeabilidad a pequeños animales como exige la ley, por lo que será un cerramiento compatible con la permeabilidad territorial a la fauna silvestre.

Avifauna

En primer lugar, señalar que el área de implantación de la planta se caracteriza por su elevada antropización pues mantiene un elevado nivel de uso del suelo agrícola, con predominio del cultivo de cereal de secano. Es por ello que las especies presentes corresponden en su mayor parte con especies de amplia distribución. Si bien, el dominio en el entorno de las superficies en ladera, ya sean cubiertas por matorral o por manchas arboladas, supondrá que estos cultivos pueden tener un gran interés para la fauna del entorno. No obstante, el parque fotovoltaico tal como se plantea destinará los terrenos entre placas a un aprovechamiento agrovoltaico, por lo que la productividad natural del mismo no se tiene que ver necesariamente afectada de forma importante. Incluso se encuentran datos de mejoras en la productividad en estos terrenos con fuertes insolaciones veraniegas y con recursos hídricos no garantizados para esta estación.

El área de implantación no tiene los condicionantes ambientales idóneos para la presencia significativa de especies esteparias o acuáticas; aunque, al igual que ocurre con las rapaces, algunas de estas especies pueden utilizar esta área como zona de campeo y alimentación.

Ante cualquier molestia, la avifauna tiene especiales características para emigrar y volver cuando el ecosistema recupere su cobertura vegetal e interés para la fauna.

La zona de implantación de la PSFV se localiza a una distancia considerable de cualquier territorio incluido en la Red Natura 2000, aunque cabe destacar que se encuentra en una zona incluida como ámbito de protección del quebrantahuesos, incluyéndose parte de la línea eléctrica dentro del área crítica del mismo.

Por otro lado, podría ser que las zonas bajo las placas pudieran ofrecerse como nido o refugio para la avifauna del entorno. Dentro de la zona donde se ubica, la dominancia de la avifauna en la parcela está representada por paseriformes y rapaces comunes. Se concluye entonces que la pérdida parcial de esta superficie en el total territorial de la zona no influirá en el área de campeo de las rapaces amenazadas.

7.10.2 Fase de construcción

Afección o pérdida de hábitat

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son los movimientos de tierra, la pérdida del recurso trófico que proveía el uso agrícola, la alteración de posibles refugios existentes en el cultivo encañado, grupos de piedras, etc.

Este impacto está sobre todo asociado a la eliminación de la cobertura vegetal necesaria para la adecuación de viales y otras obras para la instalación de las infraestructuras proyectadas pro que tendrá un alcance tasado en el tiempo hasta que se facilite la restauración del terreno.

La implantación en esta zona de una PSFV puede implicar la alteración de algún hábitat que actúa como interesante recurso trófico para la fauna ante la gran homogeneidad de las zonas de laderas dominadas por las coberturas arbóreas. Precisamente los cultivos en los terrenos más productivos pueden tener el máximo de interés para la fauna en unos ambientes mayoritariamente arbolados.

Por otro lado, la presencia del parque fotovoltaico provoca cambios en el comportamiento de las especies. La reducción del tamaño del hábitat si fuera permanente da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos menos estrictos.

Las especies más sensibles en este caso serían sobre todo los pequeños mamíferos y reptiles que pueden utilizar la zona de actuación y tengan más problemas para emigrar. Aunque no se considera muy probable la utilización de la zona de actuación por especies para anidación o refugio si se ha visto en los

inventarios que puede ser una interesante área productiva que provea de recursos tróficos para la fauna y en algunos casos fauna protegida.

Fase	Construcción del parque fotovoltaico y de la línea de evacuación					
Impacto	Afección por pérdida del hábitat					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Recuperable	2
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	Muy baja	20
Valor del impacto	0,24					
Impacto	Compatible					

Tabla 57. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

Dado que el principal hábitat afectado será el agroecosistema, y este corresponde con un medio relativamente de baja heterogeneidad para las especies del entorno, se considera que el impacto general de las PSFV y de la línea eléctrica de evacuación será **compatible** con el conjunto de valores faunísticos de la zona.

Molestias a la fauna

Este impacto está asociado al perjuicio que puede ocasionar a la fauna acciones como los movimientos de tierra, la circulación de maquinaria, el aumento de la presencia humana y también el incremento temporal de los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se ha producido por la adecuación de la zona con los movimientos de tierras, es previsible que las especies animales más sensibles ya se hayan desplazado de esta área alterada y eviten la zona donde se estén realizando las sucesivas acciones de obra. Se habrán desplazando a otras áreas próximas con hábitats similares, las cuales son colindantes a la zona de estudio.

En el caso de la avifauna rapaz, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológicamente iguales o superiores, como son las inmediaciones de la futura PSFV.

Fase	Construcción del parque fotovoltaico y de la línea de evacuación					
Impacto	Molestias a la fauna					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (MC)	Inmediato	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Muy baja	20
Valor del impacto	0,21					
Impacto	Compatible					

Tabla 58. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

Para la construcción de la línea de evacuación el impacto sobre madrigueras, nidos o pasos de fauna podrían ser afectados por el tránsito de maquinaria. No tiene tanta envergadura como la instalación de la PSFV, pero igualmente se clasifica como **compatible**.

Mortalidad de la fauna terrestre por atropellos

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción de la planta en proyecto y de la línea de evacuación aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre, debido a la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos internos.

Las especies de reptiles y pequeños anfibios presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Pero como se ha indicado, su presencia es escasa en el área de obras, aunque podremos encontrarlos en los viales de acceso a la planta.

Al ser una zona tan transformada, no parece ser la zona que puede albergar una gran cantidad de fauna terrestre, por lo que la posibilidad de atropello se minimiza o incluso desaparece en el parque, pero puede ser importante en los accesos.

Fase	Construcción del parque fotovoltaico y de la línea de evacuación					
Impacto	Mortalidad de la fauna por atropello					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	acumulativo	4
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	recuperable	2
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Muy baja	30
Valor del impacto	0,285					
Impacto	Moderado					

Tabla 59. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

Hay ciertas especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto, pero debido a que son afecciones puntuales y su ocurrencia no es lo habitual, el impacto se puede considerar como **moderado**.

La afección va a ser parecida para la instalación del tendido eléctrico, ya sea en modo aéreo o enterrado no va a ser precisa mucha maquinaria y vehículos para establecerla y va a ver tiempo suficiente para el desplazamiento a áreas seguras a la fauna potencialmente afectable. Al minimizar el periodo de obra y ésta ser de menor envergadura, se considera un impacto **compatible**.

7.10.3 Fase de explotación

Afección o pérdida de hábitat

Las afecciones durante la fase de explotación de la estación fotovoltaica se producen por la modificación del hábitat, debido a la presencia de una barrera puntual (el vallado perimetral), que sin medidas correctoras puede impedir el acceso a una zona con capacidad de albergar fauna. Pero también hay que tener en cuenta que la transformación del terreno puede jugar a favor de la fauna al poder funcionar de refugio si se orienta la gestión de los terrenos no ocupados por los soportes de las placas al cultivo agrovoltaico como se ha planteado.

La modificación del hábitat y el efecto barrera, ocasionado por la valla perimetral, se evita mediante la construcción de dicho vallado de forma que sea permeable para la fauna y se toman medidas complementarias propuestas en el plan de

recuperación ambiental tales como:

- Siembra mecánica de las zonas alteradas.
- Plantación de arbustos para creación de orla vegetal o "ecotono" para fauna local en las áreas de vallado.

La inclusión de las medidas correctoras propuestas, en particular el plan de restauración ambiental, influirá positivamente en el espacio territorial por la creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de la fauna terrestre. Permitirá un aumento de ejemplares de conejo y pequeños roedores, aumentando así las fuentes de alimentación de las posibles rapaces que utilizan el territorio en sus vuelos de campeo y alimentación. Se considera un nivel de impacto como **compatible**.

En el caso de la construcción de la línea eléctrica enterrada el impacto durante el funcionamiento de la planta se considera como **no significativo** pues con la rápida recuperación de la vegetación no se verá afectada la fauna que recuperará pronto una situación próxima a la previa.

Molestias a la fauna

Como en esta fase no se realizan movimientos de tierra, circulación de maquinaria, prácticamente presencia humana (solo para el mantenimiento) y tampoco se genera ruido, en principio las molestias potenciales serían de muy poca importancia.

Fase	Explotación					
Impacto	Molestias a la fauna					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Irregular	1
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (MC)	Inmediato	1
	Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1	Magnitud (MA)	Muy baja	15
Valor del impacto	0,175					
Impacto	Compatible					

Tabla 60. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

Las labores de mantenimiento de mayor intensidad que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que estarán dilatadas en el tiempo, serán puntuales y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el propio parque como área de campeo o incluso de refugio en un medio dominado por amplias áreas abiertas cultivadas. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares o incluso más propicios. El impacto finalmente se considera como **compatible**.

Las molestias a la fauna que le puede ocasionar la línea de conexión vendrían, principalmente, por la potencial colisión de la avifauna contra el tendido eléctrico. Las aves no ven el cableado y se colisionan, produciéndose en muchos casos, la muerte. El principal problema se debe a la posible colisión con el cable de tierra, que es de menor grosor, que puede no ser visto y detectado por las aves. También se incrementan las posibilidades de choque cuando las torres y líneas cogen especiales alturas, van en planos diferentes que dificultan el ser esquivadas por las aves y hay una mayor incidencia potencial en el centro del vano con relación a los cables próximos a las torres, que son más detectables. Las aves con el tiempo, se adaptarían y modificarían las rutas.

Fase	Funcionamiento de la línea eléctrica de evacuación si es aérea					
Impacto	Molestias a la fauna					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sinérgico	2
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	periódico	2
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	media	70
Valor del impacto	0,505					
Impacto	Severo					

Tabla 61. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

Fase	Funcionamiento de la línea eléctrica de evacuación si es enterrada					
Impacto	Molestias a la fauna					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	No	1
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	indirecto	1
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	periódico	2
	Persistencia (PE)	Fugaz	1	Recuperabilidad (MC)	Recuperable	2
	Reversibilidad (RV)	Bajo plazo	1	Magnitud (MA)	baja	20
Valor del impacto	0,20					
Impacto	Compatible					

Tabla 62. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras.

La elección de la opción de la construcción de una zanja para el enterramiento de la línea eléctrica de conexión reduce de forma importante el potencial de afección de la misma en relación a la avifauna y supone un motivo para la elección de esta modalidad para garantizar la viabilidad ambiental de este proyecto.

Mortalidad de la fauna terrestre por atropellos

De igual modo, el desplazamiento de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan serán motivo de impacto. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. Debido a la naturaleza y a la muy intensidad de estos desplazamientos y la moderada densidad de fauna especialmente sensible, se considera el impacto como **compatible**. Hay que tener en cuenta que actualmente ya se producen percances por esta causa por la existencia de fauna en el entorno y que este se ve atravesado por carreteras que conectan los núcleos de población y los cultivos.

Debido a la naturaleza estática de las torres de apoyo y la línea de conexión, la afección a la fauna por posibles atropellos será calificada de impacto **no significativo**. Los trabajos de reparación son puntuales y no suponen una amenaza destacada para la fauna.

7.10.4 Fase de desmantelamiento

El impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, las principales afecciones vendrán por las molestias a la fauna y la posibilidad de atropello.

Por otro lado, el desmantelamiento del Parque Fotovoltaico facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción por el cambio de hábitat. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja en relación a todos los potenciales impactos para la fauna, resultando un impacto global para el hábitat de **compatible**.

El desmantelamiento de la línea de conexión eléctrica va a generar también circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también de los niveles de ruido. No obstante, la magnitud de los trabajos será menor que para el desmantelamiento de la PSFV y por supuesto la eliminación de la línea supondrá una reducción drástica del riesgo por colisión de la fauna. Se podría calificar el impacto como **poco significativo**.

7.11 Figuras de protección: Red Natura 2000

En el área afectada por la construcción del parque fotovoltaico propiamente no se encuentra ningún espacio catalogado dentro de la Red Natura 2000. Los que se encuentran a menor distancia corresponden a espacios de una muy marcada naturaleza forestal que no se corresponden en ningún modo con los hábitats afectados por este parque fotovoltaico, de marcada naturaleza agrícola. No hay que desdeñar que este territorio pueda tener su importancia como área de campeo y alimentación de la fauna, especialmente de la avifauna. Pero la propuesta de desarrollar sistemas de producción agrovoltáicas supondrá que no se deba reducir esta disponibilidad de recursos para la fauna.

Por tanto, la afección se considera **poco significativo** tanto en relación al desarrollo del parque fotovoltaico propiamente dicho como de su línea eléctrica de evacuación. Y ello se puede considerar tanto para las fases de construcción y desmantelamiento, pero principalmente a la fase de funcionamiento.

7.12 Medio socioeconómico

7.12.1 Fase de construcción y explotación

- **Usos del suelo.**

Las parcelas ocupadas por el PSFV perderán su uso agrícola tal como es actualmente para establecer otro uso mixto de aprovechamiento energético y agroganadero. El impacto, incluso en relación a la productividad agraria, puede ser moderado o incluso positivo si se sabe diseñar adecuadamente los nuevos cultivos agrovoltaicos para la nueva situación.

En este sentido, la práctica propuesta de "la agrovoltaica", en auge actualmente, ha estudiado en parecidas situaciones a la del proyecto distintas opciones de cultivos o aprovechamientos ganaderos que permiten reducir al mínimo, o incluso incrementar, la productividad de los terrenos para el sector agrario. También convenientemente diseñados pueden suponer el incremento de la necesidad de ocupación laboral de los mismos y un mayor valor añadido de las producciones. A este respecto la posible propuesta de cultivo de plantas medicinales y aromáticas, la miel o los cultivos de hortalizas, pueden suponer una actividad de mayor interés para el desarrollo socioeconómico del territorio.

En relación a la pérdida de superficies para el aporte de purines de cara a contar con superficie suficiente de vertido para cumplir con la normativa vigente, ya se ha considerado la posibilidad de promover sistemas para el tratamiento del purín que lo permita exportar a otras tierras para no perder la posibilidad de carga ganadera actual, y también se considera la posibilidad de emplear estos purines en otros territorios alternativos. No obstante, sin medidas hay un impacto a tener muy en cuenta. El impacto se debe considerar como **compatible**.

En cuanto al uso del suelo para la construcción del tendido eléctrico, es mucho menor la superficie precisa para la instalación de las infraestructuras de evacuación. Es reversible, de forma que tras retirar estas infraestructuras las parcelas pueden ser devueltas a su uso anterior, o incluso se puede aprovechar el establecimiento del tendido de evacuación para otros proyectos. Debido a la baja extensión de uso de suelo, se califica el impacto como **poco significativo**.

- **Afección a las infraestructuras existentes.**

La necesidad de un buen estado de los viales de acceso a la zona de obras hará necesaria la mejora de la red de viales existentes. Al mismo tiempo, esta adecuación y mejora de los caminos existentes o la apertura de algunos nuevos, facilitará a la población su tránsito por el área. Por todo ello, el resultado del impacto se puede considerar como **positivo**.

En relación a la construcción de la estructura de evacuación también será **positivo** en el sentido de ampliar y mejorar los accesos existentes, pero de menor impacto en el territorio.

• Población local

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, se trata de vías poco transitadas en días laborables, por lo que la afección puede considerarse aceptable. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas porque son viales que no permiten coger mucha velocidad. La probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito, se considera por todo ello moderada. Parece conveniente reducir la concentración de las obras en el periodo estival por ser un periodo en que encontramos una mayor densidad de tráfico por el turismo y la estancia de antiguos pobladores durante esta estación más benigna en la montaña. Se considera por ello como **compatible** el potencial impacto sobre la población local en lo relación sobre todo al incremento de tráfico rodado y otras molestias.

Durante la fase de funcionamiento la afección será de menor entidad.

Se considera **como poco significativa** la afección a la población local por incremento del tráfico rodado por la construcción del tendido de evacuación eléctrico, debido al reducido periodo de obras y a la existencia de pocos núcleos de población (y muy poco poblados). Durante su funcionamiento aún será mucho menor este impacto.

• Dinamización económica fase de construcción

En el aspecto laboral es objetivo del promotor el favorecer la ejecución de la mayor parte posible de trabajos de montaje, construcción, instalación y mantenimiento mediante subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona. Para ello incluso se tiene ideado la puesta en marcha de talleres formativos para la población local para que pueda integrarse en las cuadrillas de montaje del parque fotovoltaico.

Toda esta actividad tendrá también su repercusión económica en el territorio y concretamente en el ayuntamiento por la génesis de ingresos extras por el pago de las licencias de obras y demás tasas que se generen. Estos ingresos extras municipales y otras actuaciones que se puedan conseguir en la negociación con los promotores para favorecer su instalación se podrán invertir en actuaciones para promover el desarrollo socioeconómico del municipio. En este sentido el promotor pretende colaborar con el ayuntamiento en el diseño de políticas y actuaciones que supongan la valorización de otros recursos naturales del territorio como la madera, la biomasa, la caza, la ganadería extensiva, la caza para incrementar el impacto socioeconómico de este proyecto

Se considera por todo ello que en relación a esto habría un impacto **positivo** asociado a la dinamización económica derivada de la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción de la Planta Solar

Fotovoltaica y por las posibilidades de generar empleo y riqueza con la buena marcha de los proyectos de desarrollo en el territorio que apoyen conjuntamente con el ayuntamiento, que será receptor de una importante cuantía económica.

La línea eléctrica va a ser también calificada como **positiva** para la dinamización económica del entorno al suponer cierta carga de trabajo al territorio y sobre todo ser una infraestructura unida completamente al parque para su viabilidad. Además, cuando la vida del Parque Solar se agote, se podría reutilizar para otro proyecto esta línea eléctrica o las torres de apoyo.

- **Dinamización económica en fase de funcionamiento.**

Se producirá cierta ocupación de personal para el mantenimiento del parque solar fotovoltaico que podrán ser cubiertos en buena parte por personal del municipio o del entorno. Esta presencia de personal está asociado a la formación de personas del territorio para realizar labores de mantenimiento de un Parque Solar Fotovoltaico.

El ayuntamiento además del importante ingreso que tendrá con la licencia de obras cobrará ya con el parque en funcionamiento un IBI de mayor entidad todos los años de funcionamiento de la planta. Estos ingresos extras municipales, netamente superiores a los actuales como campos de cereal, y otras actuaciones que se puedan conseguir en la negociación para su instalación se podrán invertir en actuaciones para promover el desarrollo socioeconómico del municipio. En este sentido el promotor pretende colaborar con el ayuntamiento en el diseño de políticas y actuaciones que supongan la valorización de otros recursos naturales del territorio como la madera, la biomasa, la caza, la ganadería extensiva, la caza para incrementar el impacto socioeconómico de este proyecto.

Por otro lado, está el pago del canon de uso del suelo durante la fase de explotación a los propietarios que puede también redundar en la puesta en marcha por los mismos de otros negocios en el territorio que puedan suponer cierto desarrollo socioeconómico en el territorio.

Como aspecto negativo se apunta el potencial impacto de este parque en el atractivo turístico del territorio. La realidad es que los turistas actuales y futuros de este municipio con seguridad que puedan tener unas ideas encontradas sobre este tema. habrá gente que no le gusten estas transformaciones del territorio, aun tomando medidas para reducir su impacto visual, y otros que sepan valorar en su justa apreciación la situación grave que tenemos actualmente frente al cambio climático y sean más comprensivos. El principal impacto de este tipo de actuaciones en áreas de montaña es el paisajístico que se puede reducir de forma importante con apantallamientos pero que no se puede eliminar totalmente.

En relación al turista europeo para este tipo de transformaciones quizás sean más receptivo a estos sacrificios en pro de las energías renovables. Unos desarrollos más dispersos de los parques como algunos proponen supondrían una

mayor alteración superficial del territorio pues podríamos encontrarnos con ninguna área libre de estas infraestructuras en el futuro en todo el municipio. Con las medidas adecuadas el impacto en el turismo consideramos que será moderado y perfectamente compensable con una serie de medidas que se proponen para mejorar paisajísticamente el entorno de los núcleos y para proteger los montes frente a los incendios forestales. Es evidente que el mayor atractivo turístico lo encontramos al norte del municipio al pie de Sierra Ferrera y en el mantenimiento de las coberturas arbóreas de las laderas y en su conservación va a participa y ayudar los promotores de este parque.

Por todo ello, el impacto se considera como **positivo**.

Para la línea eléctrica, como se considera una estructura que ayuda al desarrollo de la PSFV y generación de energía renovable, el impacto se considera también como **positivo**. Su no existencia supone la no viabilidad del proyecto por lo que está completamente unido al parque. La opción enterrada supondrá un mucho menor nivel de impacto.

7.12.2 Fase de desmantelamiento

- **Uso del suelo.**

El desmantelamiento de la PSFV supondría el retorno a un uso agrícola parecido al actual o la conservación de los usos que se hayan establecido en su momento si se consideran de mayor interés socioeconómico y ambiental. Se considera el impacto como **poco significativo**.

De la misma manera ocurriría con los terrenos destinados a la evacuación eléctrica, siendo un impacto menor que se considerará como **no significativo**.

- **Afección a las infraestructuras existentes.**

El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirá una molestia en los caminos del entorno, pero no significativos.

En caso de necesidad deberán acondicionarse caminos para el paso de los vehículos de transporte del material desmantelado. Por todo ello, el resultado del impacto es **positivo**.

De la misma manera y para poder acceder a todos los puntos de la línea de evacuación, la creación de caminos para desmantelar la línea eléctrica se considerará un impacto **positivo**.

- **Población local.**

El incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento producirán una molestia a la población que reside en las inmediaciones. Los núcleos de población cercanos a la PSFV son de poca población. Las vías de comunicación no son muy transitadas, por lo que la afección se considera reducida y, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja. De esta manera, el impacto resulta **poco significativo**.

Para el desmantelamiento de la línea eléctrica, no se considera que existirá un tráfico intenso como para aumentar el riesgo de atropello en las localidades cercanas, y siendo que la línea no discurre por ninguna, se considera **no significativo** el impacto.

- **Dinamización económica.**

La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Por todo ello, el impacto será **positivo**.

El desmantelamiento de la línea eléctrica supondrá también actividad laboral. Por ello, el impacto es **positivo**.

7.13 Patrimonio cultural

Este impacto tan sólo tiene sentido analizarlo en la fase de construcción, en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras. La normativa de patrimonio vigente, que regula la implantación de todo tipo de instalaciones, determina los condicionantes a tener en cuenta para su ubicación en referencia con la posible existencia de yacimientos arqueológicos catalogados o de nuevo descubrimiento dentro de las áreas de actuación.

En este sentido, difícilmente sobre estos terrenos cultivados se podrán hallar restos arqueológicos y no se considera necesario una intervención arqueológica preventiva, con el objeto de estimar la incidencia que el proyecto, obra, o actividad puede tener sobre el Patrimonio Arqueológico y Etnológico.

Tal y como señala la legislación vigente, durante la fase de movimientos de tierra, y como medida preventiva, en el caso de localizarse cualquier indicio de resto arqueológico se movilizará de forma urgente un técnico arqueólogo acreditado para que pueda inspeccionar lo que haya emergido y pueda diseñar las medidas a tomar.

El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones de los elementos de la red en media tensión que puedan existir para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

Se trata de un impacto perjudicial, temporal y local y que se considera, a priori, de muy baja potencial intensidad por ser terrenos labrados durante decenios y donde no se ha podido observar ningún resto. Este impacto desaparece al finalizar la fase de movimiento de tierras. La moderada profundidad de excavación para las estructuras a colocar disminuye en gran medida la posibilidad de localizar restos de los que no se puedan tener actualmente ningún indicio. El nivel de impacto se debería considerar finalmente como **compatible**.

Fase	Construcción de la planta fotovoltaica					
Impacto	Patrimonio arqueológico y cultural					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
	Intensidad (I)	Baja	1	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Puntual	1	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio Plazo	2	Periodicidad (PR)	irregular	1
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	media	20
Valor del impacto	0,22					
Impacto	Compatible					

Tabla 63. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

En relación a la línea eléctrica de evacuación la moderada superficie afectada por los apoyos y accesos a acondicionar y la naturaleza forestal de estos terrenos en principio parece que reducen la posibilidad de encontrarnos con restos con valor patrimonial a destacar por lo que este impacto a priori se considera como **poco significativo**, pero se estará a la espera del resultado de la prospección arqueológica.

7.14 Paisaje

7.14.1 Introducción

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio que contrasta con los usos actuales del entorno de naturaleza mayoritariamente agrícola, en las áreas más próximas y el valle, y forestal en las áreas en ladera. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre, y del potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. El principal impacto vendrá determinado por una disminución de la calidad del paisaje debido a la presencia de las infraestructuras asociadas al Parque Solar Fotovoltaico que permanecerán en el terreno durante la vida útil del mismo y que son de naturaleza artificial y que tienen un gran contraste con el entorno y además sobre una gran superficie visible desde núcleos y viales.

En función de lo expresado en el apartado de valoración paisajística, la zona de estudio presenta una calidad visual baja dado que no nos encontramos con un curso de agua o medio acuoso de interés, la vegetación y el paisaje es muy antropizado y de bajo valor cromático y de diversidad de formas por el predominio de amplios campos de cereal de secano y con pocos elementos antrópicos de valor en su interior. El paisaje global de laderas arboladas y campos de cereal es una estampa de mayor valor en la primavera con los campos de un verde lustroso pero que se tornan con un mucho menor atractivo durante el verano e invierno con los campos con muy poca vegetación.

7.14.2 Fase de construcción

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, principalmente los movimientos de tierras, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc. que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología actual del lugar. Hay que contar que la posición de la planta solar es una zona visible para la población local por situarse en terrenos próximos a la carretera local de acceso al valle de La Fueva. También es visible esta área desde el núcleo de la población situada más próxima que es Morillo de Monclús. Pero se trata de una zona ya muy humanizada ubicada entre infraestructuras agrícolas, viarias, y recorrida por alguna línea eléctrica. Aunando los factores de antropización, paisajísticos y de atracción visual de la zona de implantación de la PSFV resulta tener una calidad y fragilidad medias.

Fase	Construcción					
Impacto	Paisajístico					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	Simple	1
	Intensidad (I)	Alta	4	Acumulación (AC)	Acumulativo	4
	Extensión (EX)	Extenso	4	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Medio plazo	2	Periodicidad (PR)	Periódico	2
	Persistencia (PE)	Temporal	2	Recuperabilidad (MC)	Mitigable	4
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	3	Magnitud (MA)	media	30
Valor del impacto	0,36					
Impacto	Moderado					

Tabla 64. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

También hay que contar que la circulación de los vehículos de construcción de la planta fotovoltaica supondrá una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de partículas en dispersión en el aire (polvo), que durarán tan solo en el periodo de obra.

Respecto a la línea de evacuación, en la fase de construcción, todavía no se han emplazado los apoyos, lo más impactante visualmente es el tránsito de maquinaria y vehículos para la construcción de la infraestructura eléctrica. Por realizarse las obras en el periodo de menor afluencia de población y en el menor tiempo posible, se califica de un impacto como **compatible**.

7.14.3 Fase de explotación

Los agentes causantes de impacto son la gran superficie homogénea ocupada por los paneles de producción de energía, los equipos y así como los centros de transformación. Todo esto en un valle con unos paisajes en sus laderas con abundantes y extensos bosques y una cierta connotación de "paisaje cultural", entendido como una forma de aprovechamiento productivo del espacio, pero ya con un fuerte impacto previo por la concentración parcelaria que destruyó muchos setos arbolados.

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de implantación está humanizada y la actuación no supone un impacto paisajístico radical en las unidades paisajísticas descritas. Pero el parque, mientras no se tomen medidas correctoras, será muy visible desde la carretera de acceso al valle de la Fueva y desde algunos pueblos y puede suponer un cierto hándicap para la

percepción de este valle por los turistas. Por ello el impacto previo a las actuaciones desde el punto de vista paisajístico está muy penalizado por su visibilidad desde esta carretera y desde algún pueblo principalmente.

Existen en el área algunos puntos altos y/o referencias geográficas desde donde también será visible el parque con respecto a las suaves variaciones del terreno y demás elementos del paisaje, proporcionando así amplias perspectivas de algo muy artificial. Desde estos puntos elevados el impacto se ve atenuado por la distancia y en el futuro lo podrá estar por la presencia de cortinas arboladas tanto entorno a estos puntos como especialmente por las bandas de apantallamiento proyectadas. Estos mismos elementos de mayor desarrollo altitudinal representan también un obstáculo a la visibilidad desde otros puntos más alejados a menores cotas.

Como se ha comentado la situación del parque no corresponde a los paisajes de mayor espectacularidad de este valle, y con mayor atractivo turístico, ni tampoco la carretera es la de mayor tráfico que recorre el municipio, que correspondería con la carretera nacional que transita por el norte del municipio.

Fase	Explotación					
Impacto	Paisajístico parque fotovoltaico					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	No sinérgico	1
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Total	8	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	Recuperable	2
	Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2	Magnitud (MA)	Media	60
Valor del impacto	0,46					
Impacto	Moderado					

Tabla 65. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

Fase	Explotación					
Impacto	Paisajística línea de evacuación eléctrica en el caso de ser aérea					
	Naturaleza (NA)	Perjudicial	-	Sinergia (SI)	No sinérgico	1
	Intensidad (I)	Media	2	Acumulación (AC)	Simple	1
	Extensión (EX)	Parcial	2	Efecto (EF)	Directo	4
	Momento (MO)	Inmediato	4	Periodicidad (PR)	Continuo	4
	Persistencia (PE)	Permanente	4	Recuperabilidad (MC)	irrecuperable	8
	Reversibilidad (RV)	irreversible	4	Magnitud (MA)	Media	50
Valor del impacto	0,45					
Impacto	Moderado					

Tabla 66. Valoración del impacto sin medidas preventivas y correctoras

En relación al impacto paisajístico de la línea de evacuación de la energía, en el caso de que fuera aérea, nos encontramos con un impacto persistente e irreversible que difícilmente se puede maquillar pero que se desarrolla en parte por un área ya afectada por una infraestructura de esta naturaleza por lo que no afecta a un área virgen. El impacto se ha valorado como **moderado** por el propio valor del paisaje afectado ya degradado, por la existencia previa de una línea eléctrica de alta tensión y una presa y sus obras auxiliares. No obstante, al optar por una línea de conducción eléctrica enterrada se estaría favoreciendo la disminución al máximo de este impacto hasta un nivel poco significativo pues se habrá ya recuperado la vegetación en la zanja si se han hecho bien las cosas.

7.14.4 Fase de desmantelamiento

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los elementos que integran la instalación solar fotovoltaica son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra, pueden ser perfectamente restituidos y solo algunos elementos del parque pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Por todo esto, la fase de desmantelamiento produciría un impacto **positivo** en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original. Lo mismo sucede para la línea de evacuación eléctrica que parte de la PSFV.

7.15 Valoración global de impactos

7.15.1 Matriz de impactos del parque fotovoltaico y subestación

Se resume a continuación los principales impactos potenciales en los distintos factores y para cada uno de las fases, sin la aplicación de medidas preventivas o correctoras:

IMPACTOS POTENCIALES				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	Compatible	Muy positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	Compatible	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación acústica	Compatible	No significativo	Compatible
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	Poco significativo
	Pérdida de suelo	Compatible	No significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales por vertidos.	Compatible	No significativo	Compatible
	Alteración escorrentía	Moderado	Compatible	Compatible
	Afección a las aguas subterráneas	Compatible	No significativo	Compatible
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Compatible	Compatible	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Compatible	Compatible	Positivo
	Afección a hábitats de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Moderado	Moderado	Moderado
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Compatible	Compatible	Compatible
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Moderado	Compatible	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	Compatible	Compatible	Compatible
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	Compatible	Poco significativo	Compatible
	Dinamización económica	Muy Positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	Compatible	Moderado	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 67. Valoración de impactos potenciales, sin medidas preventivas o correctoras.

El impacto real, que resultaría tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras es:

IMPACTOS REALES				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	Compatible	Muy positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	Compatible	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación acústica	Compatible	No significativo	Compatible
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Pérdida de suelo	Compatible	No significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales por vertidos.	Compatible	No significativo	Compatible
	Alteración escorrentía	Compatible	Compatible	Compatible
	Afección a las aguas subterráneas	Compatible	No significativo	Compatible
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Compatible	Positivo	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Compatible	Positivo	Positivo
	Afección a hábitats de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Compatible	Compatible	No significativo
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Compatible	Compatible	Poco significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Compatible	Poco significativo	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	Compatible	Compatible	Poco significativo
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	Compatible	Poco significativo	Compatible
	Dinamización económica	Muy Positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	Compatible	Compatible	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 68. Valoración de impactos reales, con la aplicación de medidas preventivas o correctoras.

7.15.2 Matriz de la línea de evacuación de la energía hasta la red eléctrica en el caso de ser aérea

El impacto potencial que genera la línea de evacuación es:

IMPACTOS POTENCIALES				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	No significativo	Muy Positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	No significativo	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Poco significativo	No significativo
	Contaminación acústica	No significativo	No significativo	No significativo
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Pérdida de suelo	Compatible	Poco significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales	Compatible	Poco significativo	No significativo
	Alteración escorrentía	Poco significativo	No significativo	No significativo
	Afección a las aguas subterráneas	Poco significativo	No significativo	No significativo
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Moderado	Compatible	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Moderado	Compatible	Positivo
	Afección a hábitats de interés	Moderado	Compatible	Positivo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Moderado	Compatible	Moderado
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	No significativo	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	Severo	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Compatible	No significativo	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	Poco significativo	Poco significativo	Poco significativo
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	Poco significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Muy positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	Compatible	Moderado	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 69. Impactos finales de la línea de evacuación en el medio.

El impacto potencial que genera la línea de evacuación enterrada, que resultaría tras la aplicación de las medidas preventivas y correctoras es:

IMPACTOS REALES				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	No significativo	Muy Positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	No significativo	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Poco significativo	No significativo
	Contaminación acústica	No significativo	No significativo	No significativo
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Pérdida de suelo	Poco significativo	No significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales	Poco significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a las aguas subterráneas	Poco significativo	No significativo	No significativo
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Compatible	Poco significativo	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Compatible	Poco significativo	Positivo
	Afección a hábitats de interés	Poco significativo	Poco significativo	Positivo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Compatible	Poco significativo	Compatible
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	No significativo	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Compatible	No significativo	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	No significativo	No significativo	No significativo
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Muy positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	Poco significativo	Moderado	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 70. Impactos finales de la línea de evacuación en el medio.

8. EFECTOS SINÉRGICOS

Cuando estamos hablando de efecto sinérgico nos referimos a la posibilidad de que la conjunción de efectos adversos de varias infraestructuras o acciones pueda suponer una incidencia ambiental superior a la que se considera que se daría como resultado de la suma de las incidencias individuales si se contemplaran aisladamente. Hay que analizar si hay un efecto de carácter multiplicador más que aditivo en la estimación de los impactos de dos o más infraestructuras que coincidan en un espacio próximo objeto de análisis. A ello hay que incluir, como recoge el derogado Real Decreto Legislativo 1302/1986, la posibilidad de que la combinación de los efectos de dos distintas acciones o infraestructuras puedan generar la aparición de afecciones nuevas no presentes cuando los mismos se desarrollan de forma aislada.

Estas definiciones quedan definidas con las acepciones anteriores en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que define un efecto sinérgico y acumulativo como *"Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente"*.

Por todo lo anterior, será objetivo principal del desarrollo de este punto, estudiar los posibles efectos sinérgicos que se pudieran originar por la confluencia del desarrollo de este proyecto de instalación del Parque Solar, con las infraestructuras ya existentes o proyectadas en las proximidades de su área de influencia más directa. Se considerarán en este sentido los parques existentes o proyectados, tanto fotovoltaicos como otros de energías renovables, si los hubiese o estuvieran proyectados. Se caracterizarán dentro de su ámbito más próximo conjuntamente con otras infraestructuras importantes como son las vías de comunicación.

Para la elaboración de este documento se han tomado los datos ofrecidos por IDE Aragón del Gobierno de Aragón sobre los diferentes proyectos de energías renovables de la comunidad, donde se incluyen tanto proyectos eólicos como fotovoltaicos construidos, aprobados o en trámite. Se incluirán en este análisis por separado todas estas infraestructuras ya existentes, pero también las que estén siendo proyectadas o estén esperando su aprobación, siempre que haya opciones ciertas de que puedan progresar.

En un radio de 5 km alrededor de la planta solar y su línea eléctrica de evacuación, no se encuentran otras plantas solares ni parques eólicos ya instalados actualmente. La instalación de aprovechamiento de energía renovable más cercana se ubica a 5,60 kilómetros y correspondería con la central hidroeléctrica de Mediano donde se quiere conectar a la red este parque fotovoltaico. También pero ya a aproximadamente 13,8 km en dirección sureste, estaría la planta fotovoltaica denominada "Las Ventas I". Ninguna de estas dos infraestructuras es visible entre sí y se sitúan en marcos geográficos muy

diferenciados. Por ello, se puede decir que el efecto sinérgico con otras plantas de energía renovable ya existente es nulo, dado que es el potencial efecto sobre el paisaje el que se considera podría suponer un mayor potencial sinérgico de los efectos negativos de este tipo de proyectos.

Sin embargo, cabe destacar que la empresa ingeniera del presente proyecto, "Efelec energy", está tramitando otras dos plantas solares fotovoltaicas de manera paralela a esta, con el nombre "La Nata", ubicada al sureste de esta, con una ocupación de 69,71 ha y una potencia nominal de 45,53 MW, y "Ussia", localizada a continuación de este ámbito de actuación en dirección oeste y sur, con una ocupación de aproximadamente 54,44ha y de 50,01 MW de potencia nominal. Estas plantas compartirán las instalaciones de evacuación de la energía al objeto de reducir el impacto conjunto de las mismas con lo que en este sentido hablaríamos de una sinergia positiva. Cabe matizar que estas tres plantas pertenecen a proyectos y empresas promotoras diferentes, pero están siendo coordinadas por la misma empresa ingeniera (Efelec energy).

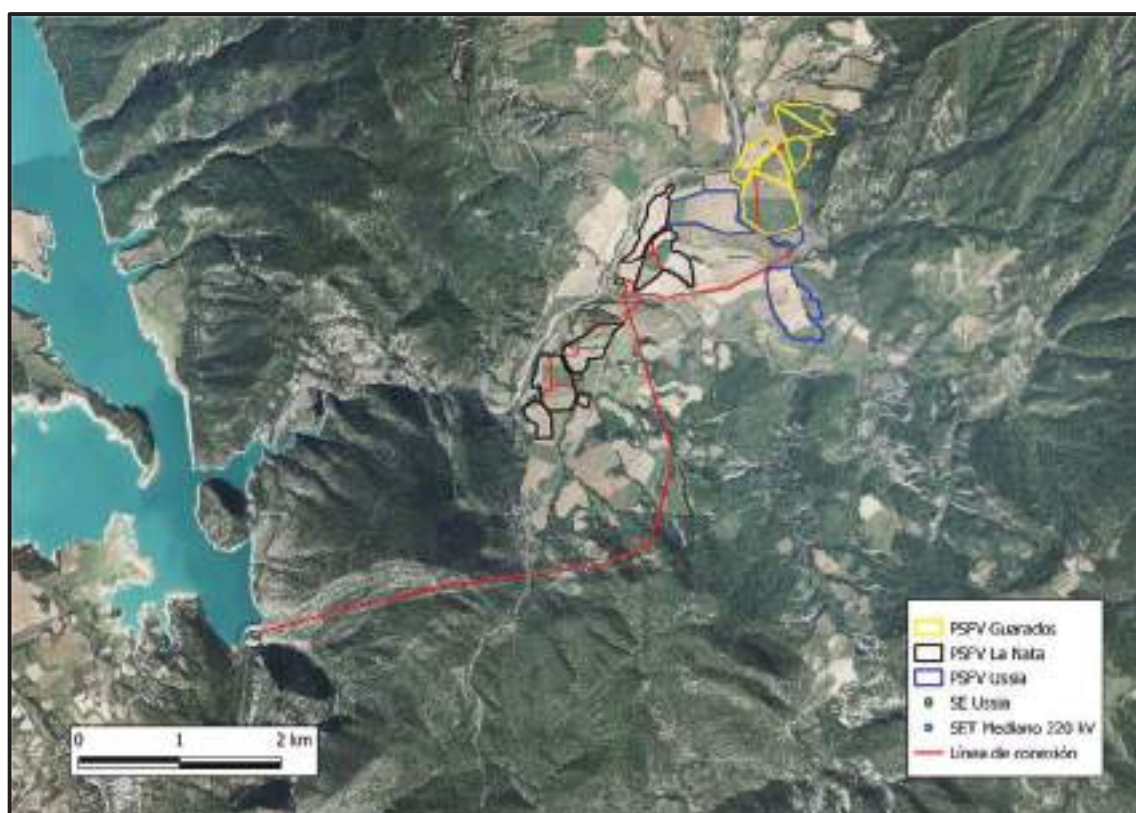


Figura 2. Plano de la disposición de las 3 PSFV localizadas en esta zona de estudio.

En relación al impacto sobre el paisaje sí se va a producir cierto efecto sinérgico, pues se incrementará de forma importante la potencial afección paisajística del conjunto. Ello debería obligar a tomar medidas extra de apantallamiento para evitar al máximo su visibilidad desde núcleos, viales y áreas con cierta

concentración de visitantes, pues la suma de superficies hará más complicado la reducción de su visibilidad.

En la zona ya existe una línea de alta tensión que transcurre a pocos kilómetros de la proyectada planta solar. Por ello se ha diseñado la evacuación de este proyecto, en su segunda mitad del tramo de la línea de conexión, de forma paralela a la línea preexistente, evitando aumentar la densidad de tendidos y con ello provocar afecciones mayores al paisaje y otras derivadas de tipo ambiental. En relación al impacto paisajístico dado que ya hay una importante afección por la línea que ya existe es complicado pensar que se pueda incrementar exponencialmente por la construcción de una nueva paralela.

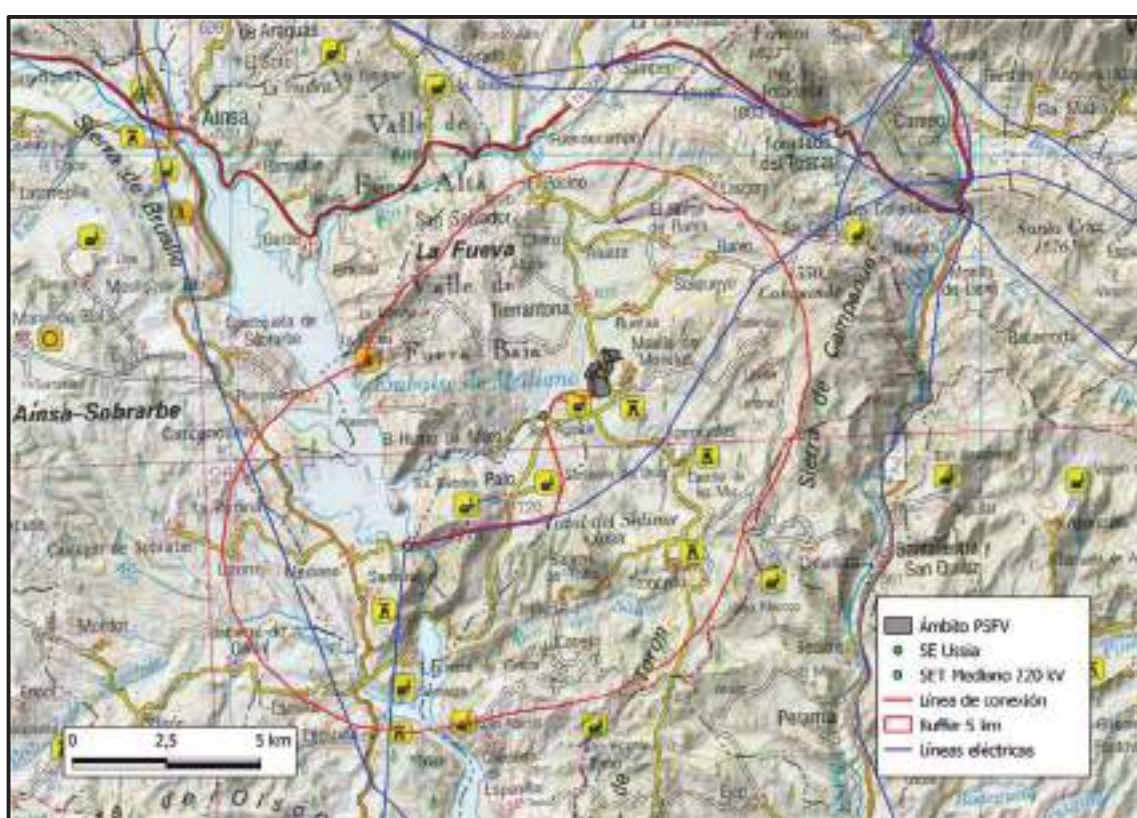


Figura 3. Localización de las líneas de alta tensión (LAAT) en el ámbito de estudio señalando el buffer de 5 km. Fuente: IGN.

Por tanto, y evaluando todas las infraestructuras necesarias para este proyecto, así como las preexistentes, se valora como un efecto sinérgico **moderado** y que con las medidas correctoras propuestas (fuertes labores de apantallamiento y llevar la línea eléctrica enterrada) se podría considerar finalmente como poco significativo el efecto sinérgico. Se produce una disminución del impacto por converger la línea de evacuación en buena parte con el trazado de líneas ya existentes y donde además si finalmente va enterrada se reduce prácticamente a cero la potencial afección a la avifauna y al paisaje, principales potenciales impactos que le amenazan. La suma de los efectos de varios parques

fotovoltaicos sí podrían tener un efecto sinérgico al agrupar una superficie de hectáreas ya significativas en relación a la superficie agraria en el Valle de La Fueva y poder comprometer la capacidad de tratamiento de los purines en tierras de cultivo y la propia ocupación y producción agraria de estos municipios. No obstante, la propuesta de desarrollar prácticas agrovoltáicas y la posibilidad de desarrollar un sistema alternativo de gestión de los purines asignados a estos terrenos, podrá reducir este potencial impacto sinérgico a un nivel que se puede considerar como poco significativo o compatible.

9. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

El ámbito de implantación de la PSFV "Guarados" no intercede con ninguna figura perteneciente a la Red Natura 2000, pero sí que existe en el radio de 5 km figuras de protección. En concreto, existe una Zona de Especial Conservación (ZEC) dentro de este buffer entorno al parque proyectado y su línea de evacuación, estaría dentro de su superficie de influencia.

En la siguiente figura se puede observar la Planta Solar y su línea de conexión junto a un buffer de 5 km, tal y como marcan los criterios actuales, y las figuras de protección que se encuentran en el entorno del futuro parque fotovoltaico.



Figura 4. Espacios Red Natura 2000 incluidas en el buffer de 5 km y en el entorno del ámbito de implantación de la PSFV. **Fuente:** Elaboración propia.

Por tanto, la afección sobre la Red Natura 2000 por la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la Planta Solar se puede decir que sería **baja**, debido a que no se encuentra directamente dentro de una zona de la Red Natura 2000 pero sí que está próxima al antiguo LIC "Sierra de Arro", ahora declarado ZEC, situado al noroeste del proyecto y cuyo punto más próximo se encuentra a aproximadamente 3,4 km de distancia del perímetro de la PSFV y a una distancia similar del primer tramo de la línea de evacuación.

10. CAMBIO CLIMÁTICO

El proyecto presenta dos claras situaciones temporales bien diferenciadas en relación a su potencial impacto sobre el clima. En la fase de construcción la propia fabricación de los paneles, estructuras, cableados, construcción de línea eléctrica, etc. originan un impacto negativo en el clima al necesitar energía, generalmente fósil, para la producción, transporte y montaje en el sitio de las instalaciones del parque. Por ello durante la fase de construcción el balance resulta claramente negativo hacia el clima, pues hay una emisión neta de dióxido de carbono hacia la atmósfera (CO₂). Una vez en funcionamiento el parque, gracias a la energía producida en él que se vierte efectivamente a la red, el balance pasa a ser **positivo**. Esto se debe a que la energía aportada por el parque evita la emisión del dióxido de carbono que sería necesario producir con la quema de combustibles fósiles, que sí generarían estos gases de efecto invernadero. Y además en apenas un año se habrán compensado las emisiones anteriores.

En el anejo 2 "Evaluación de riesgos del Cambio Climático" se demuestra que, a pesar de producirse un consumo de energía y recursos a la hora de fabricar, transportar e instalar los paneles solares, este impacto es rápidamente compensado con la energía producida por el parque en un periodo de tiempo de algo más de un año.

Los datos estimados de producción neta anual de la planta fotovoltaica que recoge el proyecto técnico ascienden a 79.940 MWh/año.

Como se ha considerado una vida útil de 30 años y una pérdida anual de la producción total en torno al 0,5%, debido a las diferentes pérdidas en el rendimiento de los componentes y equipos que forman la propia instalación, se obtiene una producción total en este periodo de 2.218.335MWh. La emisión media de la quema de combustibles fósiles según la Comisión de los mercados y competencia es, en el 2020, de 0,25 Kg de CO₂ por kWh.

	Producción en 30 años [MWh]	Emisión media [kg CO₂/ kWh]	Reducción emisión [Toneladas CO₂]
Planta fotovoltaica	2.218.335	0,25	554.583,75

En el mencionado Anejo 2 "Cambio Climático" se desarrolla con mayor profundidad esta información.

11. RECURSOS Y RESIDUOS

En el Anejo 5 "Recursos y gestión de residuos" se detallan en mayor profundidad los recursos precisos para la fabricación e instalación del parque, así como el inventario total de residuos producidos en la generación e instalación de la planta solar fotovoltaica y su posterior gestión.

12. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

12.1 Introducción

La Directiva 2014/52/UE y la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, introduce la obligación para el promotor de incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan los mismos, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de que ocurran.

En el apartado 14 de la ley 9/2018, en su apartado d), se señala que se debe incluir un apartado específico con la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto sobre el riesgo de que se produzcan accidentes graves o de catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente; o bien un informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

En particular, el promotor incluirá la información, cuando resulte de aplicación, de las evaluaciones efectuadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

A tales efectos, la propia ley define los siguientes conceptos (Apdo. 3.3):

- f) "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- g) "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, grandes incendios o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

12.2 Riesgos objeto de análisis

Se va a analizar, por tanto, la vulnerabilidad del proyecto en su conjunto frente a accidentes graves o catástrofes. Se realizará una evaluación de las posibles amenazas tanto de origen externo (catástrofes) como de origen interno (accidentes graves).

En este tipo de instalaciones no son de aplicación:

- RD 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (SEVESO), por no encontrarse las instalaciones fotovoltaicas entre los establecimientos en los cuales deba aplicarse las disposiciones de este real decreto
- RD 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, por no tratarse de una instalación incluida dentro del registro de instalaciones radioactivas de dicho decreto.

Los riesgos de origen externo a analizar son:

- Riesgo de movimientos de ladera (deslizamientos, desprendimientos, etc.)
- Riesgo sísmico
- Riesgo por fenómenos meteorológicos extremos
- Riesgo por aludes de nieve
- Riesgo de inundación
- Riesgo de incendio forestal
- Riesgo por caída de rayos

Los riesgos de origen interno son:

- Riesgo por incendio industrial
- Riesgo por contaminación

Al abordar este tipo de estudios, debe tenerse en cuenta que el nivel de riesgo no se puede considerar como cero en prácticamente ningún caso. Si bien es evidente que hay situaciones donde éste es, con una muy alta probabilidad, descartable o puede alcanzar una potencial intensidad y grado de afección que lo hagan aceptable. En caso de que no se pueda considerar este riesgo de nivel aceptable se deberán prever medidas para reducir su potencial impacto.

12.3 Riesgo de movimientos de ladera (deslizamientos, desprendimientos, hundimientos, etc.)

Según se describía en el inventario ambiental, la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica se va a llevar a cabo en una plataforma sobre antiguas terrazas fluviales y laderas de glacis de la cuenca del río Usía, en un entorno de moderada pendiente. Los materiales que conforman estas terrazas son terrenos del cuaternario originados por la degradación de las laderas y montañas del entorno. Por esta naturaleza se trata de terrenos ciertamente más erosionables pero que no comprenden sino una capa superficial que constituyen los suelos que se asientan sobre una matriz geológica próxima de mayor dureza. La roca madre aflora en terrenos de mayor pendiente y corresponden a margas azules principalmente muy erosionables superficialmente, pero al mismo tiempo muy duras internamente y estables estructuralmente.

Los terrenos al tener suaves pendientes, tanto en el área donde se van a ubicar las placas solares como en las laderas próximas, no son susceptibles de sufrir movimientos de ladera a destacar por la no existencia de tensiones gravitacionales ni una estratificación favorable ni otros condicionantes a destacar que favorezcan la inestabilidad de los substratos geológicos más superficiales.

Además, el área propuesta para el desarrollo de este parque fotovoltaico se sitúa a suficiente distancia, y con ello resguardo, con respecto a laderas con estratos rocosos susceptibles de ser fuente de desprendimientos o de materiales donde se puedan producir deslizamientos. A ello hay que unir que las laderas situadas más próximas al área de desarrollo del futuro parque fotovoltaico, las situadas al este del mismo, presentan unas coberturas arbóreas muy densas que los protegen de posibles inestabilidades y erosiones. En este sentido es muy remoto el riesgo por movimientos de ladera ya sean deslizamientos o desprendimientos, los más comunes, que pudieran afectar al futuro parque eólico.

De las características de las rocas existentes en la zona, que presentan una gran estabilidad y dureza interna, se puede concluir que es bajo el riesgo de que los terrenos puedan sufrir colapsos y que, por tanto, el área presenta una **susceptibilidad baja al riesgo por colapso** o hundimiento. El Plan Territorial de Protección Civil de Aragón, PLATEAR, clasifica esta área como no susceptible a estos fenómenos, donde se considera que el nivel de peligro es muy bajo. Si a ello unimos la baja carga que sobre el terreno va a ejercer las instalaciones donde van las placas es muy remoto posibles problemas por este potencial evento geológico. En el caso de edificios e instalaciones con mayores exigencias de soporte del suelo se deberá obligar al correspondiente estudio geotécnico más específico para su ubicación más concreta.

Los movimientos de ladera pueden definirse como los movimientos del terreno o desplazamientos que afectan a los materiales en laderas o escarpes. Estos desplazamientos se producen hacia el exterior de las laderas y en sentido descendente como consecuencia de la fuerza de la gravedad. Como se ha

comentado, la baja accidentalidad del terreno disminuye de forma importante este riesgo por el bajo valor del factor más condicionante para estos fenómenos, que es la pendiente del terreno. Además, tampoco se trata de un tipo de material, los estratos margosos, especialmente susceptible a deslizamientos. Estos deslizamientos están más relacionados con la inestabilidad de los suelos, fluctuaciones que se podrían activar al exponerse a la erosión torrencial y debido a la desnudez de los mismos, haciéndolos vulnerables. Se considera por ello el nivel de peligrosidad o **susceptibilidad a los deslizamientos como baja** y en menor medida si se ponen en marcha los aprovechamientos agrovoltaicos que garantizarán unas coberturas vegetales continuas especialmente y en el tiempo sobre estos terrenos.

Finalmente, en relación a potenciales desprendimientos rocosos que pudieran afectar al futuro parque fotovoltaico, el alejamiento de esta área, con moderadas pendientes y donde no se pueden producir, en relación a posibles laderas donde se puedan originar estos desprendimientos es suficiente para hacer casi imposible que se puedan ver afectados por estos fenómenos. Por todo lo anterior la posibilidad de verse afectado por **desprendimientos rocosos es muy baja**. A su favor, también cuenta que se trata de laderas que en una gran proporción están vestida de densas formaciones arbóreas que constituyen una protección frente al inicio y también del avance de potenciales desprendimientos.

Por lo tanto, se considera que la susceptibilidad a riesgos por movimientos **de ladera es baja** en general para este tipo de fenómenos y en ningún caso su potencial intensidad y frecuencia estimada, en el caso de que se produzcan, podrán generar consecuencias a tener que considerar para la viabilidad del proyecto. Las afecciones por este tipo de riesgo son de incidencia muy baja y de posibilidad de generar daños reseñables muy baja o remota.

12.4 Riesgo sísmico

Según se establece en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo sísmico, se consideran áreas de peligrosidad sísmica aquellas zonas que a lo largo del registro histórico se han visto afectadas por fenómenos de naturaleza sísmica.

A los efectos de planificación a nivel de Comunidad Autónoma previstos en dicha directriz, se incluirán en todo caso, aquellas áreas donde son previsibles sismos de intensidad igual o superior a los de grado VI, delimitadas por la correspondiente isosista del mapa de "Peligrosidad Sísmica en España" para un período de retorno de quinientos años, del Instituto Geográfico Nacional.

Según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España, la zona de estudio se ubica en un área sísmica con intensidad VI para un período de retorno de 500 años, y por tanto con un valor inferior al grado VII que delimita el nivel ya de cierta peligrosidad y que correspondería con ubicaciones ya más al norte. La escala

intensidad elevada cada cierto periodo de tiempo, indeterminado, y podrían ocasionar prejuicios para las instalaciones de placas por su peligrosa intensidad que pueden alcanzar sus manifestaciones.

Precipitaciones intensas

Las precipitaciones más intensas en este territorio están normalmente relacionadas con gotas frías que llegan a alcanzar estas preserras pirenaicas, normalmente en otoño y que vienen con vientos con una fuerte componente sureste. Suelen afectar a todo el entorno. Pero estas lluvias intensas también pueden estar asociadas a fuertes tormentas convectivas del verano, muy habituales en el Pirineo y Prepirineo y que tienen una distribución más local. Estas fuertes precipitaciones pueden tener unos efectos muy perjudiciales en los terrenos inestables, en ladera o en el entorno de la red hidrográfica. Su frecuencia e intensidad (principalmente de las estivales), crean situaciones de peligro por las intensas lluvias que se pueden concentrar un periodo muy corto de tiempo.

A estas fuertes precipitaciones se suelen asociar un gran aparato eléctrico, la posibilidad de granizo y vientos fuertes y racheados. Las tormentas de carácter frontal, más generales y propias del invierno, se asocian al paso de frentes fríos y muchas veces organizadas en líneas de turbonada.

Sobre todo, destacan por verse afectados por estos fenómenos extremos de lluvias las áreas montañas de desarrollo muy vertical. Estas áreas son propicias para que se desencadenen fenómenos convectivos donde masas de aire muy húmedas e inestables al aproximarse a una Sierra descarguen con intensidad. En el caso del Valle de la Fueva es el pie de la Sierra de Ferrera donde estos fenómenos podrían ser más comunes e intensos, pero se pueden también dar entorno a la Sierra de Campanue y en menor medida en relación a otras elevaciones o sierras.

La situación de la Planta Solar en una zona con muy moderadas pendientes y donde los barrancos próximos están algo tendidos, indica que puede calificarse la vulnerabilidad a este **riesgo por precipitaciones intensas de moderada**. Para mantener este moderado nivel de riesgo será muy conveniente el intentar mantener una cobertura vegetal continua y densa del suelo para que las fuertes precipitaciones no produzcan severas erosiones y movilizaciones de suelos.

Los propios paneles y estructuras que se van a instalar han considerado en su diseño y cálculo estos valores máximos de precipitaciones, más la posibilidad de que se combinen estas lluvias con fuertes vientos y granizos. Si se mantienen los terrenos con buena cobertura vegetal y se opta por estructuras de suficiente resistencia, se disminuirá a un nivel aceptable la vulnerabilidad del parque solar frente a estas altas precipitaciones.

Vientos

En relación a los vientos fuertes, estas áreas prepirenaicas situadas al noroeste de la comunidad autónoma aragonesa no se ven muy afectadas, ni en frecuencia ni en intensidad por este meteoro en relación a su situación climática general. Estos vientos fuertes los encontramos principalmente o bien en la depresión del Ebro o en las altas cumbres pirenaicas. La propia protección de la cordillera hace que estos valles situados al sur de las últimas estribaciones queden muy a refugio de las circulaciones del norte y muy alejadas de las circulaciones de oeste-noroeste de la Cuenca del Ebro. Según recoge la cartografía frente a riesgos desarrollada por el Platear, esta área estaría entre las de peligrosidad baja frente a vientos. Se trata de una característica que únicamente se encuentran en este extremo de la comunidad autónoma.

Sin embargo, las mayores intensidades de viento en este tipo de ambientes podrían venir por la manifestación de fenómenos convectivos muy localizados y de alta intensidad en los que se puede producir fuertes remolinos y vientos de dirección variable que pueden alcanzar rachas máximas que incluso superen los 100 kilómetros por hora. Aunque de corta duración y muy eventuales, pueden ocasionar daños importantes en las infraestructuras sino están convenientemente diseñadas para aguantarlos. En este sentido el diseñador del parque ha tenido muy en cuenta en sus cálculos estas potenciales solicitaciones máximas que se estima que se pudieran dar en territorio. El alcance de los posibles daños es muy variable, pudiendo llegar a ocasionar la propia rotura de infraestructuras, cortes de suministro en líneas eléctricas, etc.

La instalación solar en estudio no se encontraría en un área especialmente expuesta a fuertes vientos dominantes y por su moderada altura y adecuado diseño, con una estructura fija al terreno especialmente resistente a las posibles afecciones por fuertes vientos, se puede considerar que estaría protegido en un gran número de casos frente a estos eventos extremos. Ello no quita que rachas puntualmente más altas de las máximas estimadas por lo sucedido históricamente, que se puedan producir asociadas a tormentas o eventos extraordinarios, puedan llegar a producir ciertos daños. Para esa posible eventualidad catastrófica que sobrepase las hipótesis normales de cálculo de estos fenómenos, el parque deberá contar con un seguro que cubra estos potenciales daños.

Se considera por tanto una **vulnerabilidad baja por riesgo de vientos fuertes**, siempre que se tenga muy en cuenta, y con cierto grado de seguridad, el cálculo de las estructuras y el diseño de los paneles para soportar las solicitudes a que se pueden ver sometidas estas estructuras.

Otros fenómenos meteorológicos extremos

Las temperaturas extremas son fenómenos significativos que se deben tener en cuenta en la instalación pues pueden suponer un riesgo sobre la misma, ya sea por valores anormalmente bajos o por extraordinariamente altos. En este caso la

elección del tipo de placas a instalar es importante que recoja con generosidad la resistencia a las temperaturas máximas y mínimas que recoge el plan Platear y el Atlas climático de Aragón para esta área. En relación a estos valores se tendrá también muy en cuenta las posibles extrapolaciones que los efectos del cambio climático están produciendo en el comportamiento de las temperaturas extremas en este tipo de ambientes mediterráneos. Hay que diseñar las instalaciones teniendo en cuenta las peores previsiones en el comportamiento de las temperaturas extremas que recojan los modelos de evolución climática más reconocidos internacionalmente para el área mediterránea.

La posibilidad de intensas nevadas es relativamente pequeña, dada la moderada altitud del área de entorno a los 650m, pero como en el caso anterior el cambio climático está modificando la potencial intensidad de estos fenómenos especialmente adversos. Por tanto, como en relación a las temperaturas, y teniendo muy presente el fenómeno de "Filomena", se debe tener muy en cuenta que el cambio climático puede suponer que se incremente la intensidad de este fenómeno adverso. En este sentido se debe garantizar que las estructuras y paneles puedan soportar el sobrepeso de la nieve y, en su caso y si fuera necesario, la posibilidad de actuar para descargar de nieve de la estructura ante un pronóstico especialmente severo de nevadas. En principio, y en base al comportamiento del clima hasta la actualidad, con los cálculos de resistencia utilizados se podrá garantizar el buen comportamiento de las estructuras y paneles. Todo esto debe estar convenientemente justificado para que solo en el caso de superar los umbrales de cálculo de acumulación de nieve se pudieran producir daños, que deberían estar cubiertos por el correspondiente seguro.

Se considera que la posibilidad de que el Parque se vea afectado por estos fenómenos, llegando a amenazar su viabilidad, como de **riesgo bajo**.

12.6 Riesgo por aludes

El riesgo por aludes es muy remoto o inexistente ante la dificultad de que se acumule suficiente nieve en las laderas del entorno que puedan producir la inestabilización del manto. También porque las pendientes de las laderas situadas entre estas laderas de mayor altitud del entorno y el perímetro más próximo del futuro parque a las mismas, también imposibilita en gran medida el potencial alcance del Parque. Además, las laderas del entorno se encuentran con una importante cobertura vegetal que imposibilita la movilidad del manto nivoso. Es un riesgo especialmente remoto y que en el hipotético caso de que se produjera, su potencial de daños es mínimo.

Por lo tanto, se considera una susceptibilidad o **peligrosidad remota o no significativa**.

12.7 Riesgo de inundación

El área donde se va a implantar la Planta Solar se encuentra, en su perímetro más al oeste, limitando con el curso y área de inundación potencial del río Ussía, que es el cauce de mayor entidad del entorno. En su punto más próximo al Parque este río drena un territorio que comprende unas 5.030 hectáreas. El parque limita y se sitúa próximo en unos 270 metros con la margen izquierda del área potencialmente inundable de este curso de agua, en la parcela situada más próxima a este curso de agua.



Imagen 22. El río Usía transita al oeste de la planta solar y corresponde con un curso con un régimen de caudales muy mediterráneo. La naturaleza caliza de la cabecera reduce de forma importante la escorrentía superficial de los cursos de agua del valle, pero ante precipitaciones especialmente intensas se pueden incrementar de forma importante los caudales de este curso de agua.

Según los datos del mapa de susceptibilidad de riesgos por inundaciones de Aragón, la PSFV se encuentra en una zona catalogada como de riesgo moderado. Existe una parcela del PSFV que en la cartografía parece que se incluye, en una pequeña zona por su lado oeste, dentro del área con peligrosidad más alta por inundaciones. Sin embargo, esta parte del parque situada más próxima al río Usía, presenta un nivel de cota netamente superior a las cotas de los terrenos de la orilla derecha, en la que se desarrolla con mucha mayor anchura el área potencialmente afectable por inundaciones. El parque fotovoltaico se ha retranqueado de la primera línea de la orilla y, dada la moderada pendiente del terreno, incluso para avenidas extraordinarias que pudieran producirse, los calados y velocidades que pudieran tomar las aguas en las proximidades del perímetro exterior del parque serían muy bajas y no supondrían un riesgo para las instalaciones. No obstante, es conveniente estar alerta ante la posibilidad latente de graves inundaciones para periodos de retorno especialmente altos, por si se diera un episodio muy extraordinario, para desconectar los sistemas

eléctricos que pudieran verse afectados.

El tramo del río Ussía más próximo a nuestra instalación se encuentra dentro de los tramos incluidos por el Platear como de alta peligrosidad. Sin embargo, como se ha comentado, esta inundación no llegaría a afectar, aún para periodos de recurrencia altos, más que a una pequeña área del parque y con calados y velocidades muy bajos. Se producirían principalmente problemas de encharcamiento más que de arrastre y erosión de los terrenos. Además, hay que tener en cuenta que por tema de cultivos agrovoltaicos la altura de los paneles se situarán hasta casi un metro por encima del terreno natural.

En la misma plataforma potencialmente inundable encontramos protecciones en la orilla que han elevado la orilla y la han fortificado para que protejan también una granja que se encuentra en la misma margen de este río.



Imagen 23. Curso del río Ussía a su paso al oeste del parque solar, el cual lleva en verano un caudal reducido.

Al río principal hay que unir que la planta fotovoltaica se ve recorrida en su parte media por un pequeño barranco innominado que apenas tiene cuenca, unas 25 hectáreas de media al atravesar el parque, pues nace en las laderas situadas al este entre el Parque y el núcleo de Morillo de Monclús. En este caso también se ha optado por cierto retranqueo del parque. No obstante, ante avenidas extraordinarias para un elevado periodo de recurrencia se podría incluso aproximar al parque las aguas de este curso, pero en el peor de los casos su moderados caudal y calado supondría pocas probabilidades de generar daños al parque fotovoltaico. Como en el caso anterior además el parque estará casi un metro elevado sobre el nivel medio del terreno.

Hay otro barranco que limita las áreas del parque por el norte y que cuenta con una cuenca de unas 38 hectáreas en un punto medio del tramo que limita con el parque. Se trata también de un barranco innominado con un cauce muy definido

y delimitado que limita en buena medida la posibilidad de desbordar los terrenos del entorno. La cuenca y el cauce está vestido de un denso arbolado que le da estabilidad a los terrenos. Se recomienda el hacer labores de limpieza del cauce para retirar arbolado muerto o vegetación que traben excesivamente este cauce. En principio la poca entidad de la cuenca, la estabilidad del cauce y la moderada pendiente del parque solar propuesto, disminuyen en buena medida el riesgo de inundación y, que si esta se produce sea con moderados calados y velocidades. También la elevación de casi un metro de las placas las pone a salvo de estos posibles desbordes.

Finalmente limitando el perímetro oeste del área donde se construiría el parque solar tenemos el curso inferior del barranco del Trunco del Cajigar, antes de su desembocadura en el río Ussía. Este barranco ya tiene una cuenca de cierta importancia ya que se aproxima a las 820 hectáreas. La cuenca está mayoritariamente cubierta por un denso arbolado y, en menor medida, por superficies más abiertas correspondientes a laderas solaneras y/o erosionadas con una cobertura vegetal dispersa. Solo en su área inferior encontramos algún pequeño campo. Este curso de agua no está tan definido como otros cursos de agua y también presenta una vigorosa vegetación arbórea entorno a su curso, al limitar con el perímetro exterior del futuro parque solar. En caso de un desbordamiento del cauce, la moderada pendiente del emplazamiento del parque solar propuesto y su mayor altitud con respecto a la margen izquierda, la opuesta, supondría que en el caso de que se produjera una avenida el curso desbordaría hacia la margen opuesta. En cualquier caso, aún con periodos de retorno especialmente elevados el calado y velocidad que afectaría a los terrenos más próximos al parque no supondrían un grave riesgo para la estabilidad de las placas y otras instalaciones asociadas. Además, como se comenta las placas, por tema de los aprovechamientos agrovoltaicos, se situarán como casi un metro por encima del suelo.

Se pueden generar corrientes intermitentes dentro del área de la planta fotovoltaica que podrían dar lugar a encharcamientos *in situ* en el caso de precipitaciones muy intensas en las que el terreno sea incapaz de drenar los excesos, pero ello no tendría por qué suponer un peligro para la instalación.

Por lo tanto, se considera que la susceptibilidad al riesgo por inundaciones es **compatible**. Para poder delimitar con precisión los potenciales efectos, sería necesaria la realización de un análisis y evaluación de riesgo frente a inundaciones en relación a los dos principales cauces si así lo considera el organismo de Cuenca.

12.8 Riesgo de incendios forestales

La instalación de la Planta Solar va a ocupar en su mayoría campos de cultivo dedicados en la actualidad a cereales de secano, con franjas de separación de vegetación arbustiva y arbórea. Existen también algunas manchas de vegetación natural formando bosques mixtos en las proximidades del perímetro exterior de este parque, en su extremo nordeste. Es este flanco el que presenta mayor vulnerabilidad, tanto para que pueda entrar un incendio desde el monte hacia la planta como principalmente que emigre del parque hacia el monte, aprovechando la pendiente favorable y la densidad de la formación leñosa de alta combustibilidad.

Según los Mapas de Riesgo frente a incendios, todo el territorio donde se inserta el futuro parque corresponde con modelos de combustible que correspondería con un tipo 1 buena parte del año, siempre que la parcela esté en cultivo y tenga un aprovechamiento de pastoreo tras su cosecha.

Durante el periodo en que encaña el cereal hasta su cosecha, este modelo se convierte en un peligroso modelo 3, en el cual se dan condiciones en donde la transmisión del fuego es especialmente rápida y peligrosa. Cuando esté en funcionamiento el parque la vegetación estará condicionada por la gestión que se haga de estos terrenos. En el caso de una mala gestión de la vegetación entre placas, principalmente por no gestión, se podría evolucionar a un modelo 3 rápidamente que prolongaría su periodo de peligro a todo el verano cuando agoste la vegetación adventicia que invada estos terrenos.



Imagen 24. La proximidad a la futura planta de formaciones de pinares, con el alto riesgo de incendios que producen, debe hacer extremar las medidas de prevención en el perímetro del parque.

El modelo de combustible del entorno también correspondería, en el límite con cultivos, con esta misma situación y con un periodo desde el encañado hasta la cosecha, especialmente peligroso. En el límite con vegetación natural el modelo de combustible que nos podemos encontrar correspondería con los modelos 6 o 6-4 con gran combustibilidad de sus formaciones si bien atenuado por ser en buena parte frondosas, en principio los pinares serían más peligrosos.

Por todo lo anterior se hace necesario disponer de medios para la prevención y protección frente a los potenciales incendios forestales, que deberán ser recogidos en las medidas correctoras y que consistirán en:

- La apertura de una banda de protección que aisle el parque del entorno.
- Una práctica agrovoltaica que permita mantener con vegetación con baja combustibilidad en el interior del parque
- La toma de medidas y de formación a los trabajadores de mantenimiento y los que practican cultivos agrovoltaicos para poder hacer frente a un incendio en los primeros momentos mientras vienen los bomberos, etc.

Se considera por tanto que la susceptibilidad al **riesgo por incendios forestales es moderada**, porque existe cierta posibilidad de que se produzca un incendio forestal en las masas que rodean a la futura planta y éste se transmita al interior del parque, o que se produzca un incendio en el propio parque y que este pueda afectar al monte.

En el anejo 6 adjunto a este Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se amplía este tema y se ofrece más información sobre las medidas que pueden tomarse en el valle en materia de incendios forestales. En relación al parque tanto para su construcción como para su mantenimiento será muy importante considerar este riesgo en el necesario Plan de Autoprotección y Plan de Seguridad y salud en el trabajo.

12.9 Riesgo por incendio industrial

Entre los riesgos de tipo interno que puede generar la propia PSFV durante su funcionamiento, nos encontramos con la posibilidad de que se genere un incendio en la propia instalación. Esta posibilidad existe y así lo reflejan las estadísticas recogidas en el funcionamiento de muchos parques solares los últimos años si bien la probabilidad de que esto ocurra sería muy baja.

Estadísticamente esta posibilidad es muy baja pero no es cero. Para disminuir este riesgo será necesario diseñar el parque con el uso de materiales de primera calidad, contar con unos equipos de montaje que trabajen con altos estándares, y que se pueda formar a los participantes para una primera actuación a la vez de que se les dote de unos mínimos equipos para este primer ataque.

Los elementos que constituyen la PSFV son en su mayoría no combustibles y los

que lo son, no tienen en principio un comportamiento explosivo (acetite en los transformadores, por ejemplo). Por supuesto en la construcción de este parque se van a emplear equipos de primera calidad lo que significa que es un riesgo de baja probabilidad y que además estará convenientemente cubierto por el correspondiente seguro para no poner en peligro la viabilidad del proyecto ante una eventualidad de este calibre.

Dado el carácter poco probable de que un accidente de este tipo degenerare en un incendio que pueda afectar gravemente al parque si se toman las medidas propuestas, se considera la susceptibilidad al **riesgo por incendios industriales aceptable**.

Se propondrán medidas para hacer compatible este riesgo, consistentes principalmente en la prevención en las tareas de construcción y mantenimiento, además de la conservación de un área de protección frente al fuego que separe el parque de los potenciales combustibles vegetales del entorno, especialmente durante la estación de alta peligrosidad frente a incendios. Esta área de protección sin vegetación alrededor de la PSFV evitará que, ante un posible incendio en el propio parque solar, el fuego se propague hacia el exterior del mismo o, al menos, ayudará a disminuir el tiempo de dispersión de este.

12.10 Riesgo por rayo

El Pirineo y prepirineo aragonés se encuentran conjuntamente con las estribaciones de las sierras ibéricas entre las áreas que concentran un mayor número de rayos de la Península ibérica y de los máximos a nivel europeo. En Aragón constituye la más importante causa natural de incendios forestales y una parte importante de las causas generales de incendios. La caída de rayos es un aspecto poco controlable en terreno abierto y de tanta superficie, pero es importante garantizar que su efecto en las instalaciones fotovoltaicas y en la vegetación que se desarrolla en el interior de su área vallada no suponga una rápida transmisión del fuego, con su potencial de daños asociado.

Se deberán tomar medidas para garantizar el buen comportamiento de los paneles, las instalaciones eléctricas y de la vegetación del interior del Parque frente a rayos, e incluso planificar un sistema de aviso y actuación rápida en caso de que se produjera.

Estos rayos también pueden afectar al mismo comportamiento e integridad de las instalaciones, para lo que el proyecto de construcción deberá tener muy en cuenta este riesgo para reducir la vulnerabilidad de la instalación frente a estas descargas eléctricas. El riesgo de verse afectado por **rayos se considera de nivel moderado**. Con una adecuada política de protección frente a rayos, se podrá disminuir este riesgo a un nivel bajo o muy bajo, y, por tanto, aceptable.

12.11 Riesgo por contaminación

Los riesgos por contaminación durante la construcción y la explotación de la PSFV son dos: la contaminación de aguas superficiales o subterráneas por lixiviados o residuos, y la contaminación atmosférica por emisiones, principalmente de la maquinaria de trabajo.

Los residuos peligrosos que pueden generarse durante el período de vida útil de la Planta Solar son muy reducidos, tal y como se ha descrito en el apartado correspondiente al análisis de los residuos.

El riesgo de que ocurra algún episodio de contaminación grave de la atmósfera por un accidente se limita a la posibilidad de que un incendio calcine las instalaciones y la vegetación del interior y proximidad del parque, como se ha considerado en el apartado anterior. Otros pequeños accidentes o el uso de maquinaria cuyos componentes tengan malas combustiones y que puedan llegar a generar gases tóxicos, serán en cualquier caso de pequeña magnitud que, con las oportunas correcciones, no pondrán en riesgo la instalación.

En relación a la contaminación por vertido, en un funcionamiento normal de la empresa ejecutora, para prevenir y poder corregir en breve plazo posibles vertidos en la construcción y posterior mantenimiento de la instalación, se garantizará una potencial baja afección al medio acuoso y en mayor medida se evitarán actuaciones muy próximas a los puntos más sensibles, como cauces o entornos próximos al nivel freático.

Así, se considera que la susceptibilidad al **riesgo por contaminación es baja**, siempre que se sigan las recomendaciones que se recogen en las propuestas preventivas y correctoras para evitar estos vertidos y emanaciones tóxicas.

12.12 Análisis de la vulnerabilidad del proyecto

De los riesgos analizados, se deduce que únicamente existe la probabilidad de que las instalaciones se vean afectadas por incendios forestales, incendios industriales, rayos e inundaciones, siendo para el resto de fenómenos analizados una posibilidad de ocurrencia entre baja o muy baja.

Vulnerabilidad ante incendios

La probabilidad de ocurrencia de un incendio forestal será mayor durante la fase de explotación, puesto que para la construcción o desmantelamiento el período de tiempo es muy reducido y la probabilidad de que suceda un incidente relacionado con este tipo de riesgo es muy baja. No obstante, en relación a la construcción del parque solar, se tendrá especial cuidado de no realizar las obras durante la época de mayor peligro y cuando los campos del entorno se encuentren en el periodo entre que el cereal encaña hasta su cosecha.



Imagen 25. La principal amenaza medioambiental en relación al paisaje, que pende "como una espada de Damocles" sobre este territorio, es la potencial afección por un grave incendio forestal. La elevada peligrosidad de sus formaciones naturales, pinares de pino laricio en la Sierra de Trillo, al sur de la planta solar propuesta, y su continuidad propician la posibilidad de una afección catastrófica y radical de buena parte del municipio.

En el caso de que un incendio afectara a la Planta Solar, las afecciones a los factores del medio serían básicamente la emisión de contaminantes a la atmósfera, la generación de residuos contaminantes que podría arrastrar el agua con posterioridad al incendio, la destrucción de los bienes materiales de la instalación y la posible transmisión del fuego hacia los bosques del entorno. Todo ello significaría una posible afección severa al paisaje del entorno durante muchos años hasta que se logre la regeneración natural.

Para mitigar la posible afección de este riesgo a las instalaciones se plantean diferentes medidas:

- Establecimiento de una franja de 25 metros en todo su perímetro con un tipo de vegetación de baja combustibilidad, zona de pastoreo controlado o zonas con baja combustibilidad durante el periodo de peligro frente a incendios forestales.
- En relación al interior del parque solar es necesario mantener mínimas cargas posibles de combustibles naturales, como restos de paja o herbáceas que se puedan llegar a secar durante el estío, mediante las siegas continuas tras periodos de crecimiento de las mismas y preferiblemente siguiendo la propuesta de su conversión a un pasto permanente, mantenido por un aprovechamiento ganadero. También se pueden plantear otros aprovechamientos de cultivo que permanezcan verdes durante el periodo de mayor peligro frente a incendios.

- Disposición de medios para la extinción de incendios en la instalación, que por otro lado serán recomendables para el mantenimiento y protección de las propias instalaciones, como hidrantes, extintores, depósitos de agua, batefuegos, etc.
- También importante las medidas formativas y organizativas para poder activar la actuación en caso de que se produzca una emergencia, pues en muchos casos y por el tipo de combustible del entorno, podría ser combatido por los propios trabajadores.
- Verificar la efectividad de las medidas de mitigación tomadas, así como realizar un correcto mantenimiento de las instalaciones encaminadas a la mitigación del riesgo por incendios forestales para garantizar su eficacia y durabilidad a lo largo del tiempo.
- Es necesario un control y vigilancia de la variabilidad de los factores de peligro y vulnerabilidad, de modo que no suponga un aumento del nivel del riesgo residual aceptable actual.
- En relación al riesgo de fuego industrial, será la correcta elección del tipo de placas y elementos electrónicos como también especialmente la necesidad de mantenimiento y vigilancia de las plantas solares, las principales medidas a tomar para reducir este riesgo.

Vulnerabilidad ante inundaciones

Como se ha comentado, una parte de la instalación se podría ver amenazada por los desbordamientos de los cauces del entorno. En principio sus posibles consecuencias, en el caso de avenidas de alto periodo de retorno, parece que no serían especialmente dañinas gracias a la moderada pendiente de los terrenos, la estabilidad de los cauces, perfectamente definidos en el terreno. El bajo calado y velocidad que se espera ante la remota posibilidad de verse inundados, sumado a la altura de los paneles, seguramente permitirá mantener a resguardo las placas.

No obstante, hay que mantener la vigilancia y observar si cambian las condiciones actuales, principalmente si empeoran los de drenaje de los cauces por excesiva carga de vegetación y de distintos elementos en su curso.

Para evitar la afección de las posibles escorrentías intensas generadas a la instalación y el desbordamiento de los cauces, se plantean las siguientes medidas:

- Respetar los drenajes naturales de forma que el área necesaria permanezca inalterada y libre de cualquier construcción que suponga un obstáculo a la escorrentía. Se podrán plantear actuaciones para limpiar los cauces, favoreciendo la circulación de avenidas y evitar represamientos.
- Disponer el trazado de los nuevos caminos fuera de las zonas de drenaje natural, excepto cuando se trate de cruces puntuales o no exista una alternativa viable.

- No realizar en estas zonas rellenos de tierras, zonas de almacenamiento de materiales, de residuos, ni habilitar espacios para el estacionamiento de vehículos y maquinaria que puedan ser arrastrados o puedan degradar el Dominio Público Hidráulico.
- Reforzar la estabilidad de las estructuras frente a empujes en la proximidad de los cauces existentes.
- Si así lo considera la Confederación Hidrográfica del Ebro, llevar a cabo un análisis y evaluación de riesgos en relación a la inundabilidad de los cursos de agua que considere oportunos.

Vulnerabilidad ante rayos

Con respecto a los rayos, se debe garantizar que las instalaciones estarán protegidas frente a la posibilidad de verse afectadas por estas descargas, o bien que las consecuencias de su afección sean de consecuencias limitadas, de forma que no comprometa la viabilidad del parque. Al haberse ya tratado el tema de seguridad frente a incendios se considera que ya se han tomado medidas para el caso de que un rayo sea el origen de un fuego.

Vulnerabilidad de la línea de evacuación eléctrica

Finalmente, y con respecto a la línea eléctrica de evacuación, cabe mencionar que no se colocarán torres en zonas potencialmente inundables. Para estas torres se han hecho los cálculos ingenieriles pertinentes que garantizan que puedan soportar, con un gran margen de seguridad, las solicitaciones a las que se pueden ver afectadas debido a las condiciones extremas estimadas para este territorio. En relación al riesgo de incendios, la normativa ya fija con claridad las medidas que se deben tomar para reducir al máximo la posibilidad de que la línea pueda llegar a provocar un incendio. La gran experiencia que se tiene actualmente en estas infraestructuras supone que su construcción es muy segura frente a los riesgos naturales.

13. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Un Estudio de Impacto Ambiental debe incluir medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente, tal y como se cita en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, y en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Una vez identificados y valorados esos efectos adversos, se proponen medidas para reducir, prevenir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, y así conseguir que la implantación de la PSFV resulte lo menos perjudicial o agresiva con el entorno, tanto en lo referente a su diseño y ubicación como durante su explotación, desmantelamiento o demolición.

Estas medidas son de tres tipos:

- Preventivas. Son medidas que tienen el objetivo de evitar la aparición de efectos ambientales negativos o reducirlos de manera anticipada.
- Correctoras. Son medidas que no eliminan el impacto, pero sí lo atenúan, reduciendo su importancia. Se ponen en marcha cuando la afección no se puede evitar, pero mediante la puesta en marcha de procesos o métodos el impacto se puede minimizar.
- Compensatorias. Son las medidas que se adoptan cuando el impacto es inevitable o difícil de corregir. Su fin es compensar el efecto negativo mediante la generación de efectos positivos.

Se desglosan, a continuación, las medidas preventivas, correctoras y compensatorias previstas a desarrollar sobre los distintos factores del medio durante la fase de obras, la fase de explotación y la fase de desmantelamiento de la PSFV, con el fin de evitar, reducir o compensar las afecciones negativas que puedan producirse. En relación a algunos factores las medidas a proponer pueden ser en parte las mismas que se propongan para favorecer a otros. En estos casos se optará por no repetir la medida que se entiende que puesta en marcha favorecerá varios factores. Por ejemplo, la protección frente a la erosión eólica que produce polvo es una medida correctora para evitar la erosión, la alteración de la vegetación del entorno y la potencial contaminación de las aguas. En ese caso, como en muchos otros, una sola medida es favorable para distintos factores ambientales lo que muestra el elevado interés de poner en marcha la misma.

13.1 Medidas preventivas y correctoras en fase de obra

Antes de dar comienzo a las obras, se informará, de manera general, a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio ambiente, dado que está en sus manos que adopten comportamientos respetuosos con el medio durante la ejecución de las obras.

13.1.1 Atmósfera

Durante la fase de obras, las fuentes más habituales de contaminación atmosférica derivan de los contaminantes de la combustión de los vehículos y del polvo que se genera durante el movimiento de tierras, la carga y el tránsito de la maquinaria de trabajo.

Las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos de obra a menos de 30 kilómetros por hora para evitar los riesgos de accidentes y para minimizar la generación de polvo en suspensión y ruidos, sobre todo en los caminos y pistas de tierra de acceso y circulación por la obra.
- Se emplearán toldos, lonas o revestimientos elásticos de protección para los vehículos que transporten materiales susceptibles de generar polvo y así minimizar dichas emisiones.
- Se llevarán a cabo revisiones periódicas de los vehículos de obra, de sus motores y sus silenciadores de escape de dicha maquinaria, de los certificados de emisión de gases de escape, así como de las piezas sometidas a vibraciones con el objetivo de evitar escapes de aceite o de combustibles y la generación excesiva de ruido.
- Se mantendrán en óptimas condiciones toda la maquinaria dotada de motores de combustión utilizada durante las obras.
- Se dispondrá en todo momento de agua para poder regar las superficies en las que se llevará a cabo el movimiento de tierras para evitar el levantamiento de polvo, sobre todo en periodos de tiempo que haga viento. Se llevarán a cabo riegos periódicos con ayuda de un camión cisterna o un tractor provisto de cuba. La intensidad del riego estará influida por la humedad que presente el terreno. El concentrar las obras fuera del verano será positivo para reducir la necesidad de riegos, al mismo tiempo que reduce las molestias al turismo de la zona.
- Se prohíben las incineraciones del material sobrante de las obras y cualquier otra emisión de gases que perjudique a la atmósfera y suponga un riesgo de incendios.
- Se respetarán los límites máximos de emisión de ruidos según lo establecido en la normativa vigente. Además, se establecerán limitaciones en los horarios de circulación de la maquinaria. Se harán controles periódicos de los mismos para garantizar el cumplimiento de la normativa.
- Se integrarán para las labores de mantenimiento vehículos de cero emisiones o híbridos enchufables que disminuyan las potenciales emisiones de estos trabajos. Con respecto a la maquinaria pesada actualmente no existen alternativas de cero emisiones, pero se contratará con preferencia maquinaria que garantice las menores emisiones contaminantes posibles.
- Para reducir el impacto de la generación de polvo especialmente hacia la

carretera, lo que podría afectar a los vehículos que transiten por la misma, se podrá optar por instalar de forma provisional pantallas cuando se trabaje en sus proximidades si así lo recomiendan las autoridades de carreteras. También se actuará en esta dirección cuando se pueda ver afectado una plantación o instalación especialmente vulnerable frente a esta afección y que se sitúe próxima a la zona de obra.

- Correcta planificación de los trabajos para optimizar el empleo y movimiento de maquinaria para evitar desplazamientos innecesarios. En este caso es muy importante la correcta ubicación del parque para minimizar los desplazamientos de la maquinaria tanto por temas de contaminación atmosférica como consumo de combustibles fósiles.

13.1.2 Clima

Durante la fase de obras se produce la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), generada mayoritariamente por el transporte de materiales hasta la ubicación de la PSFV y por los trabajos de instalación y montaje del parque fotovoltaico, que contribuyen al cambio climático.

Aunque el impacto se considera no significativo, dada la rápida compensación que se produce en las emisiones por la generación de energía limpia, es aconsejable llevar a cabo una serie de medidas dirigidas a minimizar la generación de los GEI.

Las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Se transportarán los materiales utilizando medios de transporte que impliquen la menor generación de GEI. Es complicado el que se puedan realizar con vehículos de cero emisiones, pero se contratará preferentemente a maquinaria y camiones con las menores posibles.
- Se apagarán los motores de los vehículos y de la maquinaria cuando estén estacionados, no se podrán tener más de 15 minutos encendidos los motores si no están trabajando.
- Se procurará que los materiales necesarios para la construcción de la PSFV, la línea eléctrica y la subestación sean aprovisionados del área más próxima posible.
- En la elección de las placas solares también se optará preferentemente por las que garanticen un menor coste energético para su fabricación, lo que ayudará también a disminuir su huella de carbono, pero también se podrá tener en cuenta su potencial productivo de energía, pues garantizará una más rápida compensación de las emisiones producidas.

13.1.3 Suelo

El suelo puede perder parte de su capacidad productiva en la ejecución de las obras y su desmantelamiento, por eso son de vital importancia adoptar medidas para reducir la pérdida de suelo, el riesgo de erosión, la alteración de la calidad del suelo, la alteración de sus perfiles o su compactación. Al encontrarnos en unos terrenos llanos y con suelos relativamente profundos por situarse en el fondo del valle, este recurso es susceptible de poder sufrir cierto impacto, pero se debe intentar reducir al máximo.

Las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Durante el replanteo del terreno, se llevará a cabo el balizado de la zona de obras a través de los elementos adecuados que impidan la ocupación indebida de terrenos no afectados por las obras.
- Se garantizará la integridad física de las señales geodésicas existentes, para asegurar así que no se ve afectada la posibilidad de conexión visual entre las más próximas.
- Las excavaciones que se realicen se mantendrán abiertas el menor tiempo posible y, si se va a prolongar la obra, se podrán hacer siembras protectoras de los terrenos que queden desnudos.
- En los movimientos de tierras, se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén considerando que, si al finalizar las obras existe material sobrante de las excavaciones, éste será retirado y depositado en el lugar que haya autorizado el órgano competente. Se mantendrán las capas del suelo en los niveles previos evitando la traslocación de éstos.
- Durante el desbroce, se separará la capa superficial del suelo (tierra vegetal) para su utilización durante las actividades de restauración y se almacenará el menor tiempo posible para evitar que se degrade. Si el periodo de almacenaje supera los dos meses, se realizará el abonado y la plantación de especies fijadoras de nitrógeno que permitan mantener la estructura y composición del suelo.
- Las operaciones de mantenimiento que puedan generar el vertido de aceites, combustibles o residuos peligrosos se harán en instalaciones adecuadas o en talleres, siempre fuera de la zona de obras.
- Se dispondrá de una pala excavadora activa y un contenedor hermético para almacenar, si fuera necesario, la tierra que se contamine con combustibles, aceites u otros contaminantes procedentes de la maquinaria y del montaje de las instalaciones. Posteriormente, será llevada a un gestor autorizado.
- Se descompactarán los suelos que hayan sido afectados a causa del paso de la maquinaria de construcción y/o los vehículos de transporte de los materiales de gran tonelaje, especialmente cuando estos trabajos se han

hecho con los suelos húmedos o tengan esta poca capacidad portante.

- Se tomarán las medidas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación al suelo y para ello las tareas de mantenimiento, limpieza y reparación de la maquinaria y de los vehículos se llevarán a cabo en talleres especializados. Si esto no fuera posible, se llevarían a cabo en la zona acondicionada con materiales impermeables, con medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.
- Muy importante para evitar vertidos es almacenar con seguridad, y convenientemente clasificados, los materiales excedentarios y rechazos de la obra para su tratamiento por empresa gestora autorizada. Se dispondrán una serie de contenedores debidamente etiquetados que permitan realizar esta función en condiciones.

13.1.4 Aguas

Las posibles afecciones sobre el agua solamente se producen principalmente durante la fase de obras de la PSFV, ya que el paso de maquinaria y los movimientos de tierra pueden producir contaminaciones con polvo de las aguas de escorrentía cuando se produzcan lluvias, o la movilización de sedimentos si se cruzan cursos de agua sin tomar medidas de protección. Una vez en funcionamiento, las características de las instalaciones de la planta no producen residuos que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Hay que reseñar que, de forma preventiva en el mismo diseño del parque fotovoltaico, se han evitado el instalar placas, vallados o accesos por la red hídrica del entorno. Quizás el mayor problema sea entonces la compactación del terreno, que puede suponer un incremento de la escorrentía superficial en un terreno por otro lado muy llano que en principio facilita la infiltración y con una moderada densidad de cursos de agua. Por ello la principal medida correctora será reducir al máximo los riesgos de compactación trabajando con tiempo seco y con maquinaria adecuada y, en caso de que se produzca la compactación, se deberá descompactar el terreno con la mayor urgencia. Una vez finalizada la obra se debe mejorar la estructura de los suelos para que presenten estabilidad y buena filtración y sembrar vegetación para que, como se ha comentado anteriormente, cuente con una cobertura lo más continua posible y evitar así esta erosión por escorrentía superficial, favoreciendo la infiltración.

En el ámbito en el que se implanta la PSFV no se afecta directamente ningún curso de agua relevante pero no obstante se proponen tomar las siguientes medidas:

- Se evitará que la actividad constructiva se desarrolle en periodos de fuertes lluvias con terrenos encharcados.
- Se depositarán los materiales y residuos de la obra en instalaciones acondicionadas para evitar el arrastre de los mismos por la escorrentía

superficial.

- Se localizarán las instalaciones auxiliares de obra y el aparcamiento de la maquinaria y de los vehículos sobre terreno llano y alejado de las zonas afectadas por una mayor escorrentía potencial debido a su pendiente, además de los cursos de agua.
- Los cambios de aceite se harán exclusivamente por un taller autorizado y está totalmente prohibido realizarlos en la zona de obra, y en mucha menor medida en áreas próximas a cursos de agua o en terrenos permeables conectados al nivel freático.
- Se asegurará el aislamiento del suelo de aquellas zonas que puedan tener contacto con residuos o sustancias susceptibles de provocar infiltraciones en el terreno.
- Las casetas de obra dispondrán de un óptimo sistema de evacuación de las aguas residuales que no implique vertido. Además, será gestionado adecuadamente.
- Se llevarán a cabo controles del correcto funcionamiento del sistema de drenaje del parque solar, de los dispositivos de disipación de energía, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, con el fin de comprobar si se generan fenómenos erosivos, deposición de sólidos u obstrucciones en la trayectoria de incorporación de las aguas a cursos naturales.
- Se tendrá también especial cuidado en el acondicionamiento de los viales para que no puedan concentrar las escorrentías que recojan o del entorno y las concentren en puntos no naturales con el riesgo de erosión y contaminación que ello pueda suponer. Se acondicionarán en este sentido cunetas y drenajes transversales para evitar estos problemas.
- No se utilizarán herbicidas en el mantenimiento de superficies desnudas en la PSFV debido a que contaminan las aguas subterráneas y la capa freática. Se optará por coberturas vegetales que protejan el suelo frente a la erosión.
- Se debe disponer de mantas absorbentes y sepiolita para poder actuar con urgencia en el caso de que se produzcan vertidos accidentales.
- Se debe ser muy cuidadoso en la localización, si fuera necesario, de áreas de limpieza de hormigoneras que no deberán estar próximas a cursos de agua o áreas de gran permeabilidad. Se debe realizar en áreas acondicionadas e impermeabilizadas para recoger estas aguas de forma controlada y su posterior traspaso a empresa autorizada para la gestión de este residuo.
- Queda radicalmente prohibido la limpieza de maquinaria o de materiales en la proximidad o en los mismos cauces.

13.1.5 Vegetación y hábitats

Los impactos sobre la vegetación en la fase de obras son la pérdida de la cobertura vegetal, pérdida de biodiversidad y/o la degradación de la misma. La vegetación natural existente en la zona donde se ubica la PSFV es escasa, dado que la mayor parte del terreno está ocupada por cultivos herbáceos de secano. Sin embargo, en sus proximidades se encuentran singulares formaciones de setos en cursos de agua y en laderas que deben ser preservados. Se deben tomar medidas para minimizar los posibles efectos negativos que pueda provocar el parque solar y su línea de evacuación.

Las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Se reducirá al mínimo las superficies afectadas por las obras. Esta medida minimizará la alteración de la cubierta vegetal existente y consecuentemente la generación de procesos erosivos. Para ello de nuevo el correcto balizamiento y la reducción de áreas de uso temporal será la principal medida preventiva. Se debe limitar el paso de maquinaria por las proximidades de la vegetación natural a preservar. Ello es especialmente importante en las áreas que se consideren críticas. También se deberá señalar con precisión el área que ocuparán las zonas de acopio de materiales y deshechos para reducir la vegetación a afectar.
- Se prohíbe la realización de fuego y se evitará la realización de actividades susceptibles de generar incendios durante los periodos de mayor riesgo (época estival). Es muy importante el incluir en el Plan de Seguridad de las Obras un plan de prevención y contingencia frente a incendios forestales durante la ejecución de las obras. Lo mismo se deberá hacer durante el periodo de funcionamiento del parque, donde se debe ir actualizando este plan para reducir al máximo este riesgo. Entre las medidas estará el acondicionar un perímetro de seguridad entre las obras y el entorno frente a incendios, además de formar y equipar a los trabajadores para poder reaccionar a tiempo en caso de siniestro o accidente.
- Se debe tener mucho cuidado con la gestión de los restos de vegetación que se traten, para que no queden secos en el suelo en continuidad con otros combustibles forestales o materiales varios que puedan propiciar la propagación de un posible incendio.
- Se procederá a realizar la restauración y la revegetación de aquellas zonas afectadas por las obras que no van a ser ocupadas por las placas solares, ajustándose al Plan de Restauración, con el fin de garantizar una cobertura vegetal de los terrenos en la cual se implanta la PSFV. Al recurrirse a cultivos de pastizal, plantas aromáticas o medicinales y otros cultivos herbáceos se tienen muchas garantías de mejorar la biodiversidad actual de estos terrenos y un mayor interés de la fauna por estos terrenos frente al cultivo de cereal de secano.
- Se recuperará la capa superior de tierra vegetal durante la realización de

las obras para su eventual reutilización en las labores de restauración y mejora paisajística de las zanjas subterráneas.

- Se recomienda realizar siembras en las zonas libres de infraestructuras, dentro y fuera del vallado de la PSFV, lo antes posible para evitar la colonización de especies invasoras.
- Se llevará a cabo un seguimiento de las labores de restauración para comprobar/verificar su efectividad. En el caso de que se detectasen dificultades para el desarrollo de la vegetación, se incrementará la intensidad del seguimiento y se deberán proponer actuaciones para garantizar el establecimiento de la vegetación.
- La restauración ambiental se emprenderá antes de que finalicen las obras de la PSFV. Se podrá hacer de forma simultánea, siguiendo el Plan de Restauración descrito en ese documento.
- Se podrán hacer tratamientos de protección preventiva con pantallas frente al polvo para la vegetación de mayor interés que se sitúe próxima al perímetro de la zona en obras, o incluso medidas correctoras de limpieza de depósitos de tierras que se puedan producir. En estos casos es preferible evitar estos riesgos con un adecuado riego de las superficies a movilizar para evitar la emigración de polvo hacia esta vegetación.
- En el caso de la línea eléctrica de evacuación la afección a vegetación natural es inevitable en la zona de inserción de las torres, superficie mínima, y especialmente en la zona de servidumbre de la misma. En esta área de servidumbre se deberá mantener la vegetación de forma permanente como un pastizal libre de vegetación leñosa. Esta afección no se puede remediar, pero si reducir al máximo la superficie afectada con una adecuada y precisa delimitación del área que se debe acondicionar.
- En relación al riesgo de incendios también esta línea eléctrica supone un mayor nivel de riesgo que debe ser reducido con el necesario mantenimiento, especialmente durante el periodo de mayor riesgo de incendios que establece cada año el Gobierno de Aragón, de las superficies limpias en la zona de servidumbre. También es importante el mantenimiento en adecuado estado de la línea eléctrica para reducir al máximo posibles accidentes. Es importante las medidas preventivas frente a la caída de rayos o la afección por vientos fuertes. Esto exige también un diseño robusto de las torres de la línea.

13.1.6 Fauna

Los impactos que se generan sobre la fauna son la afección o pérdida de hábitats, las molestias a la fauna, el atropello de especies y la afección a la conectividad.

Las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Se llevará a cabo una inspección de las nidificaciones existentes en el ámbito de estudio. Si se diera el caso de que existen nidificaciones, se evitarán las labores de desbroces, excavaciones y movimientos de tierras en las zonas más cercanas a las nidificaciones en la época de cría para así interferir lo más mínimo en la actividad reproductora de las aves. En principio, al ser cultivos que periódicamente son labrados y segados, no es habitual el encontrar nidos y en menor medida de especies de mayor interés.
- Se adaptarán al máximo el calendario de actuaciones a evitar su coincidencia con las épocas de reproducción de las especies y a su propia fenología o comportamiento, generalmente nocturnos o de primeras horas del día.
- Durante las obras se debe evitar el dejar zanjas abiertas de las que no pueda salir la fauna y, si permanecen algún tiempo, se deberán diseñar para que cuenten con una rampa que permita el escape de la fauna que pueda llegar a caer en ellas.
- Si fuera necesario se procederá a la captura y posterior traslado de fauna desde el área a afectar hasta áreas favorables para estas especies y situadas en áreas seguras.
- Para reducir el potencial impacto sobre la fauna, se deben realizar los trabajos de desbroce en las grandes extensiones desde el centro de las parcelas hacia el exterior y a una limitada velocidad para favorecer la emigración de las especies de menor movilidad como reptiles, anfibios y pequeños micromamíferos.
- Se recomienda minimizar los desbroces y las ocupaciones fuera de caminos y plataformas durante el periodo reproductor de las especies de mayor interés que se puedan encontrar en el entorno del futuro parque fotovoltaico, si así lo recomiendan los expertos en fauna.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos de transporte y de la maquinaria para evitar o minimizar los atropellos y/o colisiones a la fauna durante la construcción de la PSFV. Estas limitaciones serán especialmente estrictas en el área de trabajo, donde se pueden controlar, pero también se extenderán a modo de recomendación para la circulación por el resto de viales para acceder hasta la zona de trabajo. Se tendrá especial cuidado en las conducciones nocturnas y a primeras horas del día, cuando es más posible que cruce fauna por estos viales. Se debe estar muy atento y registrar cualquier incidente por si puede mostrar una especial vulnerabilidad con respecto al atropello de alguna especie de fauna.
- Con el objetivo de mejorar la conectividad/desfragmentación de hábitats para especies de pequeños mamíferos, reptiles y anfibios que se pueden localizar en la zona y a fin de evitar atropellos en la red de viales

existentes, es recomendable llevar a cabo la pavimentación de las cunetas y la plantación de los taludes con vegetación para reducir la mortalidad por atropello. Por otro lado, el plan de restauración vegetal e integración paisajística reducirá el impacto por los taludes, los sobreechamientos y los desmontes en la fragmentación de las poblaciones.

- El vallado debe ser permeable para buena parte de la fauna silvestre para mejorar la conectividad de la fauna. En el caso de las áreas próximas a la carretera puede ser conveniente impermeabilizar en algún tramo el vallado para no facilitar el paso de fauna en tramos de mayor peligrosidad de atropello.
- Se evitará la iluminación artificial en la PSFV con el fin de no atraer insectos voladores, que a su vez atraigan murciélagos que puedan verse afectados por el funcionamiento de la planta solar.
- Se recomienda la utilización de maquinaria que presente un nivel de ruidos lo más reducido posible y en su caso incluso provistos de dispositivos silenciadores para no generar molestias a la fauna, ya que algunas especies son sensibles a los ruidos y a la presencia humana.
- Se llevarán a cabo medidas de vigilancia y control durante las obras de la PSFV para evitar las molestias innecesarias y la posible implementación de nuevas medidas para reducir a la afeción a la fauna.
- Dentro de las mejoras correctoras de impacto está el aprovechamiento de los terrenos entre placas para el establecimiento de un pasto natural o de plantaciones de aromáticas y/o medicinales u otros cultivos que puedan tener un mayor interés para la fauna silvestre que los cultivos de cereal de secano actuales.
- Se formará al personal de la obra para conseguir una mayor sensibilización y comprensión de los mismos por las medidas propuestas de cara a disminuir el impacto sobre la fauna.

13.1.7 Paisaje

En cuanto al paisaje, durante la fase de obras el impacto que se genera es la alteración del mismo producido por factores como la presencia de maquinaria y vehículos trabajando o por los depósitos de materiales, especialmente voluminosos en el caso de las placas y estructuras auxiliarse. Las medidas han de ir dirigidas a mantener la limpieza y el orden de la zona de actuación para disminuir lo máximo posible el impacto durante la fase de construcción.

Las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- El tránsito de personal y maquinaria se hará exclusivamente por la zona de trabajo, sin ocupar más de lo debido del área de estudio.
- Limpieza general de materiales de construcción y sobrantes tras las obras

realizadas para la implantación de la PSFV.

- Se respetará el diseño de la PSFV y la infraestructura de evacuación proyectada, procurando que la afección sobre el paisaje sea la mínima posible.
- Se establecerán zonas de aparcamiento para los vehículos y la maquinaria de construcción y se intentará que se sitúe en un área que no sea especialmente visible desde la carretera y los núcleos de población del entorno.
- Se desmantelarán todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras una vez hayan concluido.

13.1.8 Medio socioeconómico

En lo referente al patrimonio cultural, las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Durante la fase de obras, se realizará un seguimiento arqueológico con el objetivo de localizar y valorar los posibles hallazgos que surjan y así mismo determinar las medidas más oportunas para su preservación. El seguimiento arqueológico lo llevará a cabo un técnico especializado y podrá condicionar la evolución de la obra en el caso de que se encuentren elementos de valor. La obra no comprende una alteración importante del terreno por lo que no se prevé una afección severa de potenciales yacimientos que, de existir, aun no siendo localizados en obra, permanecerán sin apenas afección en el terreno con el parque fotovoltaico hasta que sean descubiertos. Quiere esto decir que difícilmente se podrán producir daños severos por la baja afección que se va a hacer al terreno, de entidad muy próxima a la que se hace actualmente con las labores del suelo para los cultivos.
- Si durante las obras se encuentra un nuevo yacimiento que pudiera ser de interés, se tomarán las medidas oportunas de acuerdo con la legislación vigente, llevando a cabo una intervención arqueológica de urgencia.
- Las construcciones del parque se intentarán que estén al máximo integradas en el entorno arquitectónico, para lo que se promoverá el uso de materiales nobles como materiales pétreos de la zona, madera, etc.

Respecto a las infraestructuras, el impacto generado es la afección a las infraestructuras existentes y la instalación de infraestructuras de obra auxiliares. Las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Se repararán todos los servicios, infraestructuras y servidumbres afectadoras durante la fase de obras, así como los daños producidos en los viales de acceso, puntos de abastecimientos de aguas, etc. Se hará

previamente al inicio de las obras un informe pericial de la situación de los viales que vayan a ser objeto de uso, para poder en su caso localizar las posibles afecciones que se puedan producir durante la ejecución de las obras y la posible responsabilidad en las mismas por la construcción del parque.

- Se procurará que los transportes de materiales por carreteras se realicen en las horas de menos tráfico y se evitará especialmente la afección en las temporadas y horarios de mayor trajín turístico de la zona, siendo consciente de la importancia de este sector para el desarrollo del municipio.
- Si fuera necesario se propone implantar una nueva área de instalaciones auxiliares de obras. Se llevará a cabo un vallado perimetral de la nueva zona de ocupación y se instalará un punto limpio con sistemas de recogida de residuos.
- Se utilizarán elementos de señalización acordes con el entorno evitando colores muy llamativos o placas metálicas.
- Una vez finalicen las obras de la PSFV, se dismantelarán las instalaciones auxiliares de obra y se extenderá la tierra vegetal almacenada para recuperar las condiciones iniciales de la zona afectada.
- Se realizará la limpieza de barro y polvo de las entradas y salidas a las carreteras próximas para asegurar la seguridad de los usuarios.
- Se acondicionarán, al inicio de las obras, los caminos de acceso a los campos agrícolas cercanos que se hayan visto alterados por la construcción de la PSFV.
- Se asegurará el no deterioro de las actuales servidumbres, como los accesos a propiedades y vías de servicio.
- Se instalarán en lugares visibles las señales precisas que adviertan, en su caso, del más mínimo peligro para la seguridad de la población.
- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible con el fin de paliar las posibles molestias que se le puedan generar a la población del municipio.

En lo referente a los usos del suelo, las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- Se propone desarrollar un proyecto de desarrollo de cultivos agrovoltáicos en las importantes superficies no ocupadas por los elementos hincados al suelo y con su cimentación donde se apoyan las instalaciones sobre las que se insertan las placas solares. Estos cultivos deben estar adaptados a las condiciones especiales de estos terrenos con un nivel de asombramiento extra y con unas anchuras de cultivo limitados. También se busca que estos cultivos en lo posible sean permanentes para una mejor cobertura del suelo. En el anejo 6 se han propuesto y desarrollado

hasta cuatro diferentes manejos agrovoltaicos para conseguir incrementar la capacidad de generar empleo y actividad en el sector agrario en las superficies valladas dentro de este parque fotovoltaico.

- La planta fotovoltaica supone un cambio de un uso agrícola a uno industrial, lo cual supone una importante diversificación de la actividad productiva del municipio. Sería interesante en este sentido aprovechar este impulso para intentar localizar en el territorio alguna otra actividad industrial que aproveche las buenas condiciones de producción energética que se dispondrá y el personal que se forme para el mantenimiento de estas instalaciones fotovoltaicas.
- No se quiere afectar a la ganadería intensiva del territorio y se propone en el anejo 7 unas propuestas para poder solucionar la posible pérdida de posibilidades de vertido de purines en las parcelas implicadas en el parque fotovoltaico. Además, esta solución podría promover la participación de otras granjas actuales o futuras que puedan ver interesante otro sistema de gestión de los purines que aleje el riesgo de contaminación del agua subterránea y también pueda colaborar incluso a nuevas implantaciones en el futuro.

En relación al desarrollo socioeconómico, las medidas a llevar a cabo son las siguientes:

- La instalación del parque fotovoltaico supondrá la posibilidad de generar empleo y economía en la zona por las inversiones que se producen en el territorio y los retornos económicos que supondrá para ayuntamiento y propietarios. Para maximizar las posibilidades de generación de empleo directo en la zona se propone desde el promotor la puesta en marcha de cursos de formación para la población interesada del territorio o que se quiera establecer en el mismo para poder intervenir en estos trabajos para la construcción de esta planta.
- Esta formación también será recomendable para los posteriores trabajos de mantenimiento, que se podrán realizar con personal local siempre que esté convenientemente formado. Es claro que habrá una predisposición por la contratación de personal que esté o se establezca en el territorio por la necesidad de presencia en el parque fotovoltaico y el coste de los desplazamientos desde otros territorios.
- Otra importante fuente para el desarrollo socioeconómico del territorio está relacionada con la generación de importantes rentas, muy superiores a las actuales, a los propietarios de los terrenos. Ellos mismos podrán emplear estas rentas para implicarse en nuevos negocios en el territorio en distintos sectores, con la garantía que ofrecen estos contratos de arriendo con una seguridad económica a largo plazo que permite plantear inversiones, etc. También la empresa propondrá a los mismos su participación en otros proyectos de desarrollo que se puedan plantear en el territorio.

- La instalación del parque fotovoltaico supondrá también un importante ingreso de dinero al ayuntamiento, tanto por el pago de la licencia de obras como por las tasas y el incremento en el pago del IBI de estos terrenos, que pasan de uso rústico a industrial. Este dinero permitirá al ayuntamiento, con el apoyo de otras fuentes de financiación existentes, poder acometer y apoyar los proyectos que puedan ser concebidos en un plan de desarrollo integral del territorio. Dentro de este posible plan de desarrollo integral del Valle de la Fueva tendrá que tener un papel destacado la puesta en valor de los recursos forestales a lo que ayudará mucho el plan propuesto como medida compensatoria y desarrollado en el anejo 6.

En lo referente a su uso como espacio recreativo, podemos encontrar las siguientes mejoras:

- En el anejo 8 se han desarrollado una serie de mejoras orientadas a la mejora estética y paisajística de los núcleos del valle de La Fueva situados más próximos a las superficies que finalmente se cubran de placas. Estas actuaciones supondrán un incremento de la calidad de vida en el territorio y una mayor atracción para los potenciales turistas que quieran aproximarse a la zona y pasar unos días en el territorio. Con medidas como la mejora de espacios públicos y de entornos con interés patrimonial, con mejoras e incluso ampliaciones de áreas ajardinadas o parques infantiles, se pretende poner en valor los núcleos como lugar de estancia y disfrute para pobladores y visitantes.
- También se incluirán mejoras de ajardinamiento y acondicionamiento, también incluidos en el anejo 8, con árboles y plantas ornamentales de los paseos, caminos y entornos de los núcleos, incrementando y favoreciendo las zonas verdes urbanas de los pueblos, es en lo que se centra esta propuesta. Se trata de actuaciones para favorecer la integración de la naturaleza en los entornos periurbanos contribuyendo así al bienestar de la población al mismo tiempo que se busca su protección frente a incendios forestales.

13.1.9 Salud humana

- Los trabajadores de obra llevarán los correspondientes Equipos de Protección Individual (EPI).
- El impacto del incremento del nivel sonoro y la emisión de polvo en suspensión pueden suponer una afección para la salud de los trabajadores. Las medidas de riego periódico de las superficies y la traza del proyecto se consideran medidas suficientes para corregir este impacto.
- Se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de aplicación.

- Muy importante el preservar el buen estado de los viales ante posibles deterioros que se puedan producir por su uso, o por afecciones como la generación de barro y tierras por el tránsito de maquinaria de la zona de obras hacia los viales. Se deberá vigilar la limpieza de los viales y notificar y actuar ante cualquier afección que se produzca sobre las carreteras.

Durante el periodo de tiempo que dure la construcción e instalación de las obras de la PSFV, es necesario el control específico por parte del técnico responsable del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas. Funciones establecidas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente documento.

13.1.10 Protección frente a incendios del parque solar

Además de las medidas que ya se han propuesto al abordar el tema de la vegetación, es importante incluir la necesidad de tomar otras medidas para reducir este riesgo que puede poner en juego la costosa instalación solar y el entorno natural que la rodea. Entre las medidas estarían las siguientes:

- Cuando se tengan que realizar trabajos tanto en el periodo de construcción y desmantelamiento, especialmente, como también en el de explotación, y que puedan suponer la generación de chispas, será necesario acondicionar el entorno de trabajo para limitar al mínimo la posibilidad de propagación del fuego, y en su caso contar con medios de extinción para su uso por los trabajadores si fuera necesario.
- Se acondicionará una faja perimetral de defensa contra incendios entre el parque y la vegetación del entorno exterior al perímetro del mismo, en el que se elimine hasta en un 85% el matorral; se garantizará la mínima cobertura herbácea posible, a no ser que corresponda con un cultivo verde que prácticamente haga muy difícil la propagación del fuego; en el caso de que haya arbolado se adehesará y podará hasta unos 2,5 metros de altura.
- El parque solar deberá contar con un plan de emergencia frente a incendios firmado por un técnico competente, en el que se detallen los medios a instalar para hacer frente a cualquier incidente que pueda suponer una ignición dentro del Parque. Ello supondrá también la necesidad de formar y equipar al personal de mantenimiento del parque.
- Durante la fase de construcción por la mayor concentración de personal, trabajos y maquinaria será necesario la presencia de un vehículo con un depósito de gran capacidad para poder actuar ante cualquier emergencia por incendio que se pueda producir.
- Se deben proteger las líneas de tierra de las instalaciones y proceder a su mantenimiento para garantizar que no puedan ocasionar chispas y saltos eléctricos que pongan en peligro las instalaciones y supongan el inicio de un fuego.

- El plan de protección frente a incendios deberá planificar los extintores a colocar para permitir actuar con seguridad frente a un conato por el personal de mantenimiento. El plan deberá recoger la necesidad de mantenimiento de este instrumental y la actualización formativa de los equipos de mantenimiento.

En el anejo 6 adjunto a este Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se amplía este tema y se ofrece más información sobre las medidas que pueden tomarse en el valle en materia de incendios forestales.

13.2 Medidas preventivas y correctoras en fase de explotación

13.2.1 Clima

La PSFV es la energía renovable más respetuosa con el medio ambiente, por lo que su impacto con respecto al cambio climático es muy positivo.

No obstante, y en relación a los vehículos de mantenimiento de las instalaciones, se propone tener muy en cuenta las medidas ya recogidas para la fase de obras, con el fin de intentar disminuir al máximo los consumos de combustibles y con ellos la generación de gases GEI. Entre las posibilidades a estudiar y donde se va a comprometer la empresa es al uso de vehículos de cero emisiones o vehículos híbridos para las labores de mantenimiento del parque fotovoltaico. A este respecto los promotores beneficiarán a la hora de contratar a las empresas que oferten el uso de un parque móvil de reducidas emisiones.

13.2.2 Suelo

- Se evitarán abandonar o arrojar cualquier tipo de desecho como basuras, restos de obras, etc., en el lugar de la planta solar. Se llevarán a cabo de manera periódica la limpieza del terreno. Los desechos deberán ser transportados al vertedero o entregados a un gestor autorizado.
- El tránsito de los vehículos de mantenimiento de la PSFV se ceñirá únicamente a los caminos de acceso a la misma para evitar la compactación del suelo. Los caminos estarán convenientemente acondicionados para tener una buena capacidad portante.
- Los residuos que se generen durante la explotación de la PSFV, serán gestionados de manera adecuada y eficaz.
- Se realizarán controles periódicos a los vehículos para minimizar la posibilidad de que haya un vertido. Si se produjese el vertido accidental en el suelo, se tendrá que comunicar inmediatamente, retirar el suelo afectado y transportarlo a un gestor autorizado para su tratamiento o eliminación.

- Se vigilará de manera periódica la no existencia de fugas de lubricante o aceites en la maquinaria o en las instalaciones, llevando a cabo las actuaciones necesarias para su reparación en caso de producirse.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán de tal manera que los productos tóxicos o peligrosos se recojan en contenedores adecuados a su naturaleza, con el objetivo de entregarlos a gestores autorizados para su posterior tratamiento.

13.2.3 Vegetación y hábitats

- Se limitará la velocidad de los vehículos para reducir las emisiones de polvo durante el mantenimiento de la PSFV y así minimizar la afección a la vegetación.
- Se recomienda no usar fitosanitarios en las labores de mantenimiento de las superficies sembradas, por lo que la adecuada planificación de los aprovechamientos agrovoltaicos es muy recomendable.
- Se valorará la necesidad de revisión del Plan de Restauración con el objetivo de realizar operaciones de reposición o de estabilizar taludes donde el establecimiento de la vegetación no haya tenido completo éxito.

13.2.4 Fauna

- Se limitará la velocidad de los vehículos en su tránsito por el parque fotovoltaico para evitar los posibles atropellos a la fauna.
- Se reducirá al mínimo necesario el tránsito de los vehículos de mantenimiento de la PSFV para evitar las molestias a la fauna y la alteración o destrucción de superficies fuera de la calzada que puedan ser de interés para ella.
- En el caso del uso de vehículos eléctricos en los trabajos de mantenimiento, lo cual es muy recomendable, deberá estudiarse si la disminución de su ruido pueda ser causa de una mayor posibilidad de atropello de la fauna y tomar medidas correctoras para que esto no ocurra.
- Si se observa que existe fauna de interés que haga uso de las instalaciones del parque, se podría realizar un seguimiento, por parte de un técnico experto, para comprobar los posibles efectos de la PSFV, de su línea eléctrica y de la subestación sobre esas comunidades de fauna y avifauna existentes.
- Se instalarán los sistemas de salva pájaros u otros que recomiende el estudio de avifauna para reducir al máximo la posibilidad de colisión y o electrocución de la avifauna, en relación a las líneas de evacuación eléctrica. Estos señalizadores visuales deben ser opacos, con una forma en espiral con unos 30 centímetros de diámetro y una longitud de un metro.

13.2.5 Paisaje

El impacto sobre el paisaje, durante la fase de explotación, se debe a la introducción de nuevos elementos fuera de los usos tradicionales del lugar y las medidas que se proponen van dirigidas a reducir su visibilidad, principalmente.

Las medidas a llevar a cabo son las que se citan a continuación:

- En las superficies libres de placas solares que forman parte del ámbito del proyecto, se realizará un aprovechamiento agrovoltaico lo que supondrá que se mantendrán los terrenos entre placas cubiertos de una vegetación semipermanente que evitará la posibilidad de que haya grandes superficies sin cobertura vegetal.
- Las edificaciones para el control de la PSFV estarán adaptadas al entorno para generar el menor impacto negativo visual. En su caso, también podrán ser objeto de su apantallamiento vegetal, ya sea con el uso de plantas trepadoras, setos o plantaciones lineales de arbolado. Se elegirán materiales que favorezcan la integración de los mismos en el paisaje de la zona de la PSFV. La implantación de las infraestructuras tendrá en cuenta la geometría del paisaje con el fin de que se ajusten a la morfología del terreno y se integren dentro del entorno.

Para reducir este impacto se puede actuar en varias medidas que consistirán principalmente en el apantallamiento de las instalaciones. También en el propio diseño del parque se podrá intentar reducir este potencial impacto. Entre otras las medidas a tomar serán las siguientes:

- Se proyectarán pantallas vegetales con arbolado autóctono de la zona y siguiendo alineaciones que permitan la mayor integración paisajística del entorno para reducir su visibilidad desde la carretera de acceso al valle de La Fueva y desde los pueblos del entorno. Estas se interpondrán entre los observadores y el parque fotovoltaico de modo que se integre paisajísticamente la instalación con el mismo (Guía de integración paisajística, 2010). Las pantallas se realizarán preferiblemente con vegetación autóctona y de escaso mantenimiento, además de escoger su altura y características para cada caso en concreto, usando especies arbóreas y arbustivas para este fin.
- En algún caso se podrá apoyar el parque en bandas arboladas ya existentes que podrán cumplir esta labor y donde se pueden proponer actuaciones para mejorar el apantallamiento que producen. Esta medida se traducirá a todos los aspectos de la construcción de la PSFV, mimetizando todas las estructuras e instalaciones con el medio ambiente. Por ello, la elección de materiales y colores adecuados para postes.
- Todo ello exigirá la redacción de un proyecto de restauración y mejora paisajística para buscar minimizar al máximo la afección que es considerada por pobladores y visitantes del valle como uno de sus principales impactos.



Imagen 26. La conservación, ampliación y densificación de los setos arbolados de las proximidades del perímetro exterior del parque ayudará a reducir de forma importante el impacto sobre el paisaje del mismo.

- Es necesario también favorecer y mantener las plantaciones de apantallamiento que se establezcan tanto en el mismo perímetro exterior del parque fotovoltaico como incluso en las proximidades de puntos de mayor visibilidad, como tramos de la carretera de acceso al valle o en el mismo entorno de las poblaciones. Como se ha comentado estos apantallamientos, desde puntos de posible concentración de observadores, se limitarán a reducir la visibilidad del parque y siempre evitando afectar a la visibilidad del resto de elementos del paisaje.
- Los nuevos caminos de acceso y los caminos existentes, deberán contar con una composición natural, lo máximo que se pueda, con materiales adaptados al medio.

13.2.6 Medio socioeconómico

- Colocación obligatoria de señales de advertencia sobre el riesgo de accidente eléctrico en elementos peligrosos que se encuentren al alcance de personas.
- Se llevará a cabo un adecuado mantenimiento de los caminos asfaltados, los caminos de tierra y grava y las pistas.
- Se arreglarán y repondrán aquellas infraestructuras afectadas por la PSFV.
- Cada año los propietarios de los terrenos tendrán unos interesantes

ingresos, como alquiler de uso, de las tierras del parque fotovoltaico. También el ayuntamiento recibirá unos interesantes ingresos extra en relación a la situación actual por las tasas e IBIS por la nueva utilización del suelo con respecto al uso agrícola. El promotor apoyará técnicamente el desarrollo de alternativas empresariales para la puesta en valor de los recursos naturales del territorio según recoja el Plan estratégico que se propuso desarrollar durante la fase de construcción del parque. Es muy interesante por la experiencia que poseen en otros territorios la dinamización económica que se puede dar aprovechando el impulso de la instalación de los parques fotovoltaicos.

13.2.7 Salud humana

Una de las medidas que se podrían adoptar para prevenir la afección a la salud humana tiene que ver con la organización del personal.

- Evitar la ubicación del puesto de trabajo en la zona de influencia del campo magnético generado por la instalación en funcionamiento, ya que, si se está expuesto un largo periodo de tiempo, el campo electromagnético es lesivo.
- Se recomienda el apantallamiento de zonas de estancia dentro del parque fotovoltaico mediante placas de tecnología híbrida fabricadas con materiales de alta permeabilidad magnética.

13.3 Medidas preventivas y correctoras en fase de desmantelamiento

La fase de desmantelamiento genera, principalmente, impactos sobre los siguientes factores ambientales: la atmósfera, el suelo y la vegetación.

13.3.1 Atmósfera y cambio climático

- Durante la fase de desmantelamiento, se recomienda reciclar los materiales extraídos de la zona de actuación para dejarla en las condiciones ambientales óptimas y con posibilidad de dar usos agropecuarios.
- Se revisará la maquinaria para evitar al máximo la posibilidad de combustiones incorrectas, emisiones de sustancias tóxicas y una excesiva expulsión de gases de efecto invernadero.
- Se dispondrá de una cuba con agua para regar las superficies en las cuales se produce el movimiento de tierras o en momentos de viento. Estas actuaciones preventivas también se ampliarán a los caminos con mucha circulación en el momento de las obras para el desmantelamiento de la PSFV.
- En el momento del desmantelamiento es seguro que ya existirán vehículos con baja huella de carbono y con emisiones cero que serán utilizados para la ejecución de estos trabajos.

13.3.2 Suelo

Los impactos sobre el suelo que se generan durante la fase de desmantelamiento tienen que ver con las excavaciones a realizar para la extracción de las maquinarias y materiales utilizados en la PSFV.

Las medidas a llevar a cabo son las que aparecen a continuación:

- Se restaurarán los caminos fuera de uso y las zonas de las instalaciones auxiliares.
- Se buscará dejar el perfil original del terreno regularizando los montones de tierra y los huecos.
- Para aquellas superficies que se hayan visto alteradas y se hayan quedado sin cubierta vegetal, se recomienda que sean labradas de manera que los surcos queden perpendiculares al sentido de la pendiente, a espera de ser sembrados con especies autóctonas herbáceas, si no se prevé su uso inmediato.
- Se evitará al máximo el trabajo en periodos de tiempo húmedo y especialmente sobre terrenos que tengan una mala capacidad portante. En

su caso se podrán hacer mejoras de estos terrenos antes de actuar sobre los mismos.

- Se debe trabajar con orden y premura para limitar al máximo el tiempo en el que se van a desarrollar los trabajos para reducir el impacto sobre el terreno y el mantenimiento de superficies sin vegetación.

13.3.3 Vegetación

- Se deberá procurar producir el menor daño posible a la vegetación existente en el ámbito de la PSFV, utilizando los caminos existentes y pisando lo mínimo posible las zonas con vegetación natural o sembrada.
- Una vez acabadas las obras se apoyará la recuperación total de la cubierta vegetal de todos los terrenos. En su caso se deberá optar por el mantenimiento de la vegetación que haya en ese momento o su sustitución.

13.3.4 Fauna

Se tomarán las mismas medidas propuestas en la fase de construcción.

13.4 Medidas compensatorias

13.4.1 Medidas generales propuestas

Las medidas compensatorias tienen por objeto compensar los impactos residuales que no han podido ser evitados, ni corregidos, tras la implantación de las medidas preventivas y correctoras. Con la adecuada selección y ejecución de medidas compensatorias se puede lograr evitar la pérdida de biodiversidad.

Las medidas compensatorias que se recomiendan son las siguientes:

- Una vez puesta en marcha la PSFV y trascurrido un periodo de tiempo de 2 años, en el que se espera que las medidas de restauración cumplan con los objetivos previstos, se podría llevar a cabo un censo anual de la avifauna y otros animales presentes o que se alimentan en el área de la PSFV.
- Aunque el balance global de emisiones de la PSFV no lo requiera, se podría fomentar el uso de maquinaria eléctrica y de transporte no contaminante en las labores diarias de vigilancia y mantenimiento. Esta medida reforzaría el compromiso con el medio ambiente y la no emisión de GEIs.
- Establecer la posibilidad de adoptar cualquier otra medida adicional de protección ambiental que el órgano ambiental competente considere necesaria, en función del seguimiento ambiental realizado en la fase de explotación de la PSFV.

- Se podría mejorar el hábitat de las especies de fauna silvestre contemplando la posibilidad de construir madrigueras artificiales e islas de matorrales en el entorno y el camino perimetral de la PSFV, siempre y cuando no afecten a las infraestructuras instaladas como el cableado o el asentamiento de los paneles.
- Se proponen como posibles medidas compensatorias la colocación de 12 cajas nidos para aves de tamaño medio y en función de su éxito se podrá incrementar su colocación, principalmente en el parque fotovoltaico, aunque también se pueden extender al entorno de la línea eléctrica.
- Se procederá a la repoblación de una superficie idéntica de los hábitats de interés que se hayan finalmente afectados por el acondicionamiento de la línea eléctrica de evacuación.
- Se propondrá el acondicionamiento de 20 áreas de refugio para artrópodos y herpetofauna a ubicar dentro del parque fotovoltaico distribuidas de forma homogénea por el mismo. Se aprovecharán materiales naturales como piedras y restos de muros para su construcción integrada.
- También se propone la colocación de entre 5 y 10 cajas para quirópteros en el parque fotovoltaico, con la intención de favorecer la presencia de estas especies en un medio en el que antes no le era muy propicio debido a la falta de refugios.
- También se podrán instalar oteadores para las rapaces que sobresalgan por encima del mar de placas y en puntos estratégicos que les favorezcan para la caza de fauna menor, que se deberá favorecer como pieza clave de los ecosistemas mediterráneos.

13.4.2 Proyectos compensatorios

Además de las mencionadas, se proponen para su consideración cuatro posibles proyectos compensatorios en los que colaboraría este promotor para su desarrollo que se consideran muy importantes y que se presentan más extensamente en cuatro anejos. El objetivo de estos proyectos es intentar compensar, en parte, algunos de los impactos que pueden llegar a producirse por la instalación de la PSFV. Se intenta compensar el posible impacto residual de estas infraestructuras sobre el paisaje y sobre el potencial impacto al medio socioeconómico. Las medidas propuestas serían: Plan de puesta en valor de los recursos forestales y de protección de los mismos frente a los incendios, mejora del entorno de los núcleos de población del Valle, desarrollo de prácticas agrovoltáicas para combinar el aprovechamiento agrario y fotovoltaico y unas propuestas para el tratamiento de purines que se podían ver afectados por el cambio de uso por el parque fotovoltaico.

Estas propuestas aparecen desarrolladas con un informe propio contenido en los anejos 6, 7, 8 y 9 que acompañan este EIA, respectivamente. El interés en estas

propuestas viene dado por los grandes beneficios que se considera que pueden tener, tanto para el desarrollo socioeconómico del Valle como para la conservación y mejora de su entorno y calidad visual.

Estos cuatro estudios se han redactado con la idea de ser una primera aproximación a los temas propuestos y cuya finalidad es que se valore la idea de su implantación en un futuro próximo con la participación del territorio. Para que se puedan llevar a cabo estas medidas en primer lugar hay que desarrollar un proyecto en profundidad que valore todas las opciones y matice las actuaciones a realizar en cada caso. El promotor se compromete a colaborar en la concepción, redacción y puesta en marcha de estos proyectos, colaborando con la entidad o responsable designado para ello para que esto arranque y pueda ponerse en marcha de forma activa. Dada la envergadura de los proyectos se debe contar con la complicidad compartida de distintas entidades tanto públicas como privadas para su desarrollo.

Mejoras en el entorno de los núcleos urbanos

Se pretende describir el desarrollo y alcance de un Plan de Mejora Paisajística de los entornos urbanos y periurbanos de los núcleos más próximos a los desarrollos fotovoltaicos propuestos en el Valle de la Fueva. Este Plan recogerá una serie de actuaciones para la mejora estética de aquellos pueblos desde donde será más potencialmente visible el PSFV: Palo, Formigales, Morillo de Monclús, Tierrantona, Luján, Buetas y Humo de Muro.

El anejo recopila una serie de medidas que se concretarían a una propuesta que desarrollaría el promotor. Se propondrán medidas a modo de ejemplos o ideas, con el fin de explorar todas las posibilidades de mejora que ofrecen estos núcleos. Pero en la redacción del Plan estas medidas serán consensuadas y discutidas con la población y los vecinos del municipio, teniendo siempre en cuenta sus necesidades y preferencias y contando con su beneplácito.

Entre las medidas que se podrían proponer destacan las siguientes:

- Mejorar la promoción turística del municipio mediante carteles informativos, sobre todo en los accesos de cada localidad, llamando la atención de visitantes e invitándolos a conocer cada pueblo que conforma el valle.
- Apantallar mediante vegetación, ya sea arbustiva o arbórea, zonas o infraestructuras menos estéticas o que no combinen con el carácter rural de los pueblos, ya sean muros de hormigón, naves agrícolas situadas en zonas muy transitadas o cerca del entorno urbano, parcelas abandonadas o descuidadas, etc.
- Desbrozar las zonas que lo requieran, como caminos, accesos, cunetas o parcelas. Esta medida es a priori la más urgente e importante, pues ya no solo mejorará la estética de estos entornos rurales, sino que reducirá de forma drástica el riesgo de verse afectados por incendios forestales en los

núcleos.

- Para la integración paisajística y mejora de las condiciones para su uso, tanto por la población residente como la visitante, se pueden realizar distintas actuaciones además del desbroce y limpieza de viales, carreteras y caminos:
 - o Sombra mediante la recuperación de alineaciones arbóreas de hoja caduca en el entorno de estos viales.
 - o Vehículo eléctrico que funcione como transporte puntual de los vecinos que lo requieran (taxi).
 - o Carretera de baja velocidad y priorizar el uso ciclista, con la señalización oportuna que garantice su seguridad.
 - o Crear nuevos pasos de fauna para evitar muertes por atropello.
- Instalar embellecimientos que ayuden a mejorar la estética y percepción general de entornos con cierto uso público de los pueblos, como plazas, calles principales, miradores etc.
- Adecuar y/o crear zonas recreativas, tanto para los vecinos como para visitantes, como parques infantiles o áreas de picnic en determinados enclaves del entorno de estos pueblos.
- Apoyar y fomentar la recuperación de espacios agrarios relativos a antiguas huertas y vergeles para diversificar el paisaje entorno a los núcleos.
- Además de huertas, se podrían potenciar otro tipo de cultivos arbóreos en los entornos más agrarios, tales como encinas micorrizadas para producción de trufa, frutales, plantaciones forestales, etc.
- Reutilización de solares y granjas abandonados u obsoletas, buscando una alternativa que mejore el paisaje general y elimine esta sensación de dejadez y abandono.
- Poner en valor los recursos históricos y el patrimonio cultural de cada uno de los núcleos del valle. Para ello, se pueden recurrir a distintas medidas, entre las que se proponen:
 - o No aparcar en zonas emblemáticas o interesantes para el turismo, como pueden ser iglesias o monumentos.
 - o Señalización de dichos elementos de interés para información del público.
 - o Embellecer las calles de los pueblos con jardineras y elementos ornamentales.
 - o Mejora de la iluminación y su estética.

Para más detalle, en el anejo 8, se presentan a modo de ejemplo posibles actuaciones en cada uno de los siete núcleos. Se han intentado encontrar

actuaciones que puedan mejorar la estética de estos pueblos teniendo en cuenta lo que requiere cada uno, para dar así medidas más personalizadas y adecuadas para cada caso.

Plan de puesta en valor y movilización de los recursos forestales del Valle de la Fueva y de protección de los montes frente a los incendios.

La promotora del parque también se compromete a la redacción e impulso de un plan ambicioso de desarrollo del territorio apoyado en la gestión sostenible de sus recursos naturales. Siendo consciente de que para el desarrollo de estos pueblos únicamente la instalación de estas plantas de producción energética es insuficiente, dadas las condiciones actuales de despoblación, se propone redactar un proyecto para el aprovechamiento integral de los recursos naturales del territorio. Como se ha explicado prácticamente el 88% de la superficie del Valle de la Fueva corresponde con terreno de naturaleza forestal que actualmente no genera apenas generación de puestos de trabajo y de generación de flujos económicos al territorio. Además, y más importante todavía, su pervivencia en el tiempo está muy seriamente amenazado por la posibilidad de que se produzcan, extiendan y afecten estos incendios a importantes superficies modificando en poco tiempo los paisajes de este valle. Ante esta situación urge tomar medidas y es necesario disponer de un plan.

Los promotores se comprometen a desarrollar este plan con la participación del territorio para conocer y buscar las estrategias para poner en valor estos recursos actualmente muy infrautilizados. Aquí entrarían la gestión y puesta en valor de recursos como la madera, caza, ganadería extensiva, micoturismo, turismo de aventura, rutas BTT y de senderismo, etc. Un correcto análisis de los mismos y de sus posibilidades de generen empleo y actividad económica con la posterior búsqueda de inversores y/o subvenciones puede ser una gran oportunidad para un desarrollo socioeconómico del territorio más diversificado y al mismo tiempo una herramienta para reducir el grave riesgo que frente a incendios tiene este territorio.

El territorio del Valle de La Fueva cuenta con una importante extensión de terreno forestal que actualmente no genera un nivel de actividad y de puestos de trabajo acorde a su potencial. Actividades como la ganadería extensiva, la caza, la recogida de setas, el aprovechamiento de leñas y biomasa, etc. podrían generar interesantes oportunidades laborales e incentivar la actividad económica durante todo el año en La Fueva. Para impulsar estos aprovechamientos parece conveniente asesorar y dar un inicial impulso a posibles emprendedores locales o que se establezcan en el territorio para poner en valor los mismos.

Desarrollo de cultivos agrovoltaicos en los terrenos vallados en el parque fotovoltaico.

En relación al desarrollo socioeconómico y siendo conscientes de la crítica realizada a la ocupación laboral real que puede garantizar durante su

funcionamiento una instalación de estas características, se proponen las prácticas agrovoltaicas para incrementar la generación de empleo en el territorio que compensen e incluso incrementen el potencial de generar empleo que tenían actualmente estos terrenos para el sector primario en el cultivo de cereal de secano. Así de esta manera quedará completamente demostrado que estos desarrollos suponen incrementos de ocupación pues ya solamente en el sector actual primario no se ven afectados sino incluso beneficiados.

Para ello entra en juego la aplicación de la agrovoltaica en toda la superficie ocupada por el PSFV. Esta práctica consiste en aprovechar una misma superficie de terreno tanto para obtener energía solar como productos agrícolas, es decir, los paneles solares conviven con los cultivos sobre la misma superficie.

Se ha observado que la zona podría tener potencial para la aplicación de estas técnicas y podría favorecerse de sus muchos beneficios, por lo que se ha realizado un informe, adjunto a esta memoria como anejo 7, en el que se exponen propuestas concretas y las posibilidades de la agrovoltaica en el valle de La Fueva.

Se han considerado cuatro tipos de opciones o compatibilidades del aprovechamiento fotovoltaico con la producción agraria: el pastoreo con ganado menor para carne, el pastoreo con ganado menor destinado a producción láctica, producción de cultivos de frutos rojos con o sin regadío y cultivos de plantas aromáticas. Para más información consultar el anejo 7.

Planta de tratamiento de purines

Actualmente, uno de los sectores socioeconómicos más importantes en las poblaciones del Valle de la Fueva es la ganadería intensiva y el aprovechamiento mixto con cultivos, dominados por el cereal (cebada y trigo principalmente). Los cultivos, además de para producir cosechas, son necesarios para el manejo de los purines que se generan como subproducto de la actividad en estas granjas. Esto explica la distribución de estas granjas, separadas y repartidas en manchas por todo el valle y especialmente en su mitad sur, para así estar situadas lo más próximo posible a los terrenos que recibirán estos purines de forma regular. Hasta la fecha y en el sistema actual, estas tierras de cultivo son el único recurso en la zona para la gestión y eliminación de estos purines.

Cabe mencionar que el sector agrario relacionado con estos cultivos de cereal y el desarrollo de las granjas en intensivo de cerdo tienen ahora un importante limitante para su crecimiento, ya que se están aproximando a la capacidad de carga de vertido de purines de los terrenos agrícolas del valle.

Se es consciente que la ocupación de las parcelas previstas para emplazar el futuro PSFV hará que el área disponible de campos de cultivo para poder verter estos purines se verá reducida. Este potencial problema se va intentar corregir mediante varias opciones propuestas.

Por una parte, mediante el establecimiento entre las placas solares de cultivos

que se adapten a las situaciones especiales de estas instalaciones, creando así un aprovechamiento mixto entre la actividad agraria y la producción energética en donde podrán ser usados en parte estos subproductos, de cara a reducir el impacto sobre el sector agrario que podría suponer el desarrollo del PSFV: la agrovoltaica. Como se ha mencionado y para no perjudicar al sector de ganadería intensiva del valle, se intentará poder incorporar purines a estos nuevos tipos de cultivo.

Por otro lado, el otro método u opción para la gestión de estos purines, es el posible establecimiento de una pequeña planta de tratamiento de los mismos que permita transformarlos y facilitar su exportación a otros terrenos. Para contrarrestar la posible afección a las explotaciones de porcino por el PSFV se propone como medida compensatoria la posibilidad de instalar un sistema de procesado de purín que como mínimo contrarreste la superficie efectiva que se pudiera perder para el vertido de purines. Este sistema se amplía y profundiza en el anejo 9.

14. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

14.1 Contenidos de un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA)

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como objeto el control de los impactos detectados en el estudio de impacto ambiental y los que se puedan producir y que no se hayan previsto inicialmente. La supervisión de estos impactos dará una información muy valiosa de la corrección del estudio de Impacto Ambiental y exigirá en caso de desviación desfavorable de las previsiones iniciales una revisión a fondo del propio proyecto o de las medidas correctoras propuestas principalmente. Este plan también se ocupa de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias que recoge el estudio de impacto ambiental que se proponen para hacer compatible y aceptable el impacto de la obra. En relación a estas medidas también es interesante analizar la corrección de su diseño y, en caso contrario, poder plantear su mejora.

El plan deberá detallar las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben llevar a cabo para conseguir reducir el impacto residual del proyecto a los niveles aceptados en la declaración de impacto ambiental. Se determinan diferentes medidas de control y seguimiento determinando que las medidas tomadas son las correctas para reducir los riesgos medio ambientales detectados.

Según la legislación de evaluación ambiental (Ley 21/2013), los objetivos son:

- Vigilancia ambiental durante la fase de obras del proyecto.
 - o Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo recogido en el proyecto de construcción.
 - o Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales propuestas tanto de mejora, prevención o compensación.
 - o Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
 - o Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

- Seguimiento ambiental durante la fase de explotación del proyecto.
 - o Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de construcción.
 - o Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad y las medidas de mejora implementadas.
 - o Rediseñar los efectos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el incorrecto funcionamiento de las medidas

correctoras previstas. En función de ello corregir las medidas.

El PVA comprenderá tanto el periodo de construcción, desde el inicio de las obras, seguirá durante el funcionamiento de la PSFV y finalizará durante el periodo de desmontaje. Comprenderá también este plan el seguimiento ambiental de las superficies restauradas (comprendido en el Plan de Restauración), así como la posible aparición de cualquier otro impacto que no hubiera sido visto o detectado con anterioridad.

Se dan pues en este PVA, las pautas a seguir en el desarrollo del mismo proyecto para el control y seguimiento de las medidas preventivas, correctivas y de recuperación ambiental necesarias para mitigar las afecciones que se derivarán de la obra descrita, así como para controlar la evolución ambiental de la misma en sus diferentes fases.

14.2 Metodología, responsabilidades y documentación del PVA

La **metodología** a seguir durante el PVA es la que se cita a continuación:

- Recogida y análisis de datos tras la ejecución tanto de las obras como de las medidas preventivas y correctoras establecidas.
- Interpretación de los datos. Estimas la tendencia del impacto y la efectividad de las medidas adoptadas.
- Elaboración de informes periódicos.
- Retroalimentación. Utilizar los resultados que se vayan extrayendo durante el PVA para efectuar, si es necesario, las correcciones pertinentes.

En cuanto a las **responsabilidades**, el seguimiento y control ambiental es competencia de la Dirección de Obra y de la empresa ejecutora de estos trabajos. El promotor tiene la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a llevar a cabo, y lo ejecutará a través de asistencia técnica o personal propio y para ello tiene que nombrar una Dirección Ambiental de Obra. Esta Dirección se responsabilizará de analizar las afecciones ambientales de la obra y de la adopción de las medidas citadas. La ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental, la transmisión de los informes técnicos y su remisión al órgano competente. Las obligaciones básicas del promotor y el contratista son:

- Llevar a cabo las medidas preventivas y correctoras del estudio de impacto ambiental y las actuaciones del plan de seguimiento y control.
- Nombrar a un responsable técnico que conozca la totalidad de las medidas preventivas y correctoras de este documento y que actúe de interlocutor con la Dirección de Obra en cuestiones medioambientales y de restauración.

- Redactar las modificaciones de los estudios ambientales y de los proyectos de medidas correctoras que sean necesarios a casusa de si existen variaciones de obra respecto a la construcción prevista o se produzcan resultados inesperados no contemplados en los estudios iniciales.
- Informar a la Dirección de Obra de las incidencias que se vayan ocasionando con impacto negativo en los valores ambientales.

Respecto a la **documentación**, los informes que se redacten y emitan deben estar supervisados y firmados por el responsable del Seguimiento. De forma orientativa se propone la siguiente emisión de informes en las diferentes fases:

- Informes durante la fase de obras de la PSFV.
 - Informes ordinarios: en ellos se describe el avance de la obra, los detalles de los controles ejecutados, los resultados obtenidos en el seguimiento de las medidas preventivas y correctoras, el seguimiento de la ejecución del PVA y las gestiones y trámites realizados.
 - Informes extraordinarios: se realizan cuando existe una afección no prevista o se precisa de una actuación inmediata por distintas causas.
 - Informes específicos: son informes que son exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente.
 - Los informes pueden incluir un reportaje fotográfico que refleje los aspectos destacables de la actuación.
 - Informe final previo a la recepción de las obras: contiene la recopilación y el análisis del desarrollo de la obra, en lo referente a los impactos ambientales, la implantación de las medidas y del PVA y las incidencias más significativas. También deben ir incluidas en el las gestiones y tramitaciones llevadas a cabo y las actuaciones de vigilancia ambiental a desarrollar en la fase de explotación de la PSFV.
- Informes durante la fase de explotación de la PSFV.
 - Informes ordinarios anuales: contienen el seguimiento de la aplicación de las medidas preventivas y correctoras, un informe sobre los posibles efectos acumulativos y un reportaje fotográfico.
 - Informes extraordinarios: Se realizan cuando existe una afección no prevista o se precisa de una actuación inmediata.
 - Informes específicos: son informes que son exigidos de forma expresa por el órgano ambiental competente.
 - Informe final: incluye un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia ambiental durante la fase de explotación de la PSFV, además de las acciones necesarias para llevar a cabo du desmantelamiento y un cronograma de dichas actuaciones. Se realizará con anterioridad al desmantelamiento de la PSFV.

- Informes durante la fase de desmantelamiento de la PSFV. Los informes y registros durante esta fase son de la misma periodicidad y naturales que los descritos en la fase de obras de la PSFV. Se notificarán al Órgano Ambiental, en un plazo de 2 meses previos a la fase de desmantelamiento, el comienzo de esta fase. También se le presentará al Órgano Ambiental, en un plazo de 2 meses desde el fin del desmantelamiento de la PSFV, un informe posterior al desmantelamiento que irá acompañado de un reportaje fotográfico que represente el estado final de la zona.

14.3 Fase de obras

14.3.1 Introducción

Durante la fase de obras, se realizará la vigilancia y seguimiento ambiental para comprobar que se cumplen las medidas preventivas y correctoras, así como que se supervisa las posibles nuevas afecciones que pudieran generarse o el incremento en la intensidad de los efectos ambientales adversos en relación a lo recogido en el documento de estudio de impacto ambiental.

Previo al inicio de la obra, se elaborará y se dispondrá de un plano en el que aparezcan señalizados todos los accesos para los vehículos y la maquinaria necesarios para la construcción del proyecto. También deberá recoger las zonas exentas del paso de la maquinaria, las infraestructuras auxiliares (como casetas de obra y servicios) y los contenedores para depositar los distintos tipos de residuos que se generen durante la obra.

Es recomendable realizar reuniones periódicas entre la Dirección de la Obra y la persona que se encargue del seguimiento ambiental para conocer el plan de trabajo y poder cubrir los hitos importantes en materia ambiental y para dar solución a las necesidades que se puedan ir generando. Una vez comenzadas las obras se presentarán los documentos oportunos para valorar la incidencia de las obras.

14.3.2 Controles de impactos, medidas preventivas y correctoras

Los controles sobre los impactos y las medidas preventivas y correctoras previstas harán hincapié en:

- Control de las emisiones de partículas y polvo.
- Control, revisión y mantenimiento de la maquinaria.
- Control del mantenimiento de las vías de servicio y de acceso a las propiedades privadas.
- Control de la zona donde se deben desarrollar las obras.
- Control y vigilancia para la protección de la vegetación natural y de la

fauna.

- Control de la red de drenaje superficial.
- Control de la gestión de los residuos y del almacenamiento temporal de las sustancias peligrosas generadas.
- Control de la retirada y acopio de la tierra vegetal.
- Vigilancia arqueológica.

14.3.3 Aspectos objeto de seguimiento más relevantes

Control de las emisiones de partículas y polvo	
Objetivo	Evitar que se deteriore la calidad del aire por el levantamiento de polvo procedente del tránsito de la maquinaria y los vehículos. Se llevará a cabo: <ul style="list-style-type: none"> - Riego periódico de las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. - Reducción de la velocidad de los vehículos por las pistas y accesos.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - El agua de riego no procederá de la red de abastecimiento urbana. - Inspecciones visuales periódicas de la zona de obra para garantizar que se ejecuta el riego en las zonas propensas al levantamiento de polvo. - Inspecciones visuales de los vehículos de carga que transporten los materiales de la excavación o para el movimiento de tierras garantizando el uso de lonas/toldos.
Parámetros de control y umbrales	Los umbrales admisibles serán la detección de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación de la zona.
Lugar y periodicidad de inspección	Toda la zona de obras y, en particular, las zonas más transitadas por la maquinaria y los vehículos de transporte. Las inspecciones a llevar a cabo se harán cada 15 días y deberán ser más intensas en función de la pluviosidad y el plan de obras concentrándose, por supuesto, cuando estén señalados los más intensos trabajos de movimiento de tierras.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificación de riesgos en las parcelas y en los accesos a la obra. - Realización de las obras más problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada. - Informar a los trabajadores mediante voz y señales de tráfico la velocidad que deben llevar y no superar.
Documentación	Los resultados obtenidos en las inspecciones se redactarán en los informes ordinarios junto con un plano de localización de las zonas afectadas.

Tabla 71. Control de las emisiones de partículas y polvo.

Control de los niveles acústicos de la maquinaria y los vehículos	
Objetivo	Asegurarse de que la maquinaria y los vehículos utilizados en las obras de la PSFV están en correcto estado de mantenimiento.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que la maquinaria y los vehículos de transporte tienen al día los certificados de la ITV, asegurándose así la reducción de los gases y ruidos emitidos. - Si se detectase una emisión acústica elevada por parte de alguna maquinaria, realizar una medición del ruido emitido según los criterios, métodos y condiciones que se establezcan en la legislación vigente.
Parámetros de control y umbrales	<p>Se deberá presentar el certificado de que se cumple satisfactoriamente la ITV.</p> <p>Los valores límite máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria y los vehículos son los establecidos en la legislación vigente.</p>
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección se llevará a cabo en la zona de obras y en el parque de la maquinaria.</p> <p>Si fuera necesario, la inspección se llevaría a cabo trimestralmente, siendo la primera inspección al inicio de las obras de la PSFV.</p>
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Someter la maquinaria a la ITV. Si no cumple los requisitos, será retirada de las obras. - Ubicar las instalaciones auxiliares de obra alejadas del suelo urbano y de los núcleos rurales (distancia mínima 1,5 km) para garantizar la desafección a la población por ruidos que vengan de las obras.
Documentación	Los resultados obtenidos en las inspecciones se redactarán en los informes periódicos correspondientes.

Tabla 72. Control de los niveles acústicos de maquinaria y vehículos.

Control del movimiento de la maquinaria	
Objetivo	Vigilar que no se produzcan movimientos incontrolados de maquinaria para evitar afecciones negativas innecesarias sobre el medio ambiente al afectar a terrenos que no corresponden con la obra.
Actuaciones/ Medidas	Controlar que la maquinaria solo transite por la zona señalada y delimitada para ello se deberá delimitar previamente en el terreno las áreas de trabajo con balizas y cintas.
Parámetros de control y umbrales	Es inadmisibles el movimiento incontrolado de la maquinaria fuera de la zona señalada y delimitada.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección tendrá lugar en toda la zona de obras. Habrá un control previo al inicio de las obras de la PSFV y una verificación semanal durante la fase de obras.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - El personal de obra recibirá información sobre las limitaciones desde el punto de vista ambiental. - Si es necesario, se intensificará la señalización de la obra. - Si se detecta la circulación de la maquinaria fuera de las zonas señaladas, se informará a la Dirección de la Obra. - Si es necesario se volverá a delimitar las superficies si hay que hacer correcciones para tener controlado los movimientos de la maquinaria.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios. Puede ir adjunto un reportaje fotográfico.

Tabla 73. Control de movimiento de la maquinaria.

Control de la alteración y compactación de los suelos	
Objetivo	Garantizar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras.
Actuaciones/ Medidas	Comprobar que se realizan labores al suelo en aquellas zonas donde ha habido tránsito de vehículos y maquinaria, sobre todo si es pesada, y se haya producido la compactación de los suelos.
Parámetros de control y umbrales	<p>Los parámetros de control serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar la compacidad del suelo y la presencia de roderas que indiquen el tránsito de los vehículos y la maquinaria. - Comprobar el tipo de labor, la profundidad y el acabado de las superficies que se han compactado. <p>Los umbrales inadmisibles serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Excesivas compactaciones por causas atribuibles a la obra. - Realizar actividades en zonas excluidas. - Presencia de rodadas de vehículos y/o maquinaria en zonas restringidas al tráfico.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en toda la zona de obras y se hará una vez finalizada la obra con el objetivo de determinar las zonas susceptibles de ser sometidas a descompactación.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar la circulación de la maquinaria y los vehículos de obra en las zonas del ámbito de actuación. - Señalizar las zonas de exclusión al tráfico y fijar carteles donde se especifique la restricción. - Si se sobrepasan los umbrales admisibles, informar a la Dirección de las Obras para que se realice una labor al suelo.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios. Puede ir adjunto un reportaje fotográfico.

Tabla 74. Control de la alteración y compactación de los suelos.

Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal	
Objetivo	Facilitar la conservación de la tierra vegetal mediante la localización del lugar de acopio más adecuado, controlando la correcta ejecución de su traslado y de su mantenimiento en buenas condiciones por si el acopio se alarga.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de que la retirada se realiza adecuadamente en tiempo y forma y se respeta la secuencia de horizontes en el acopio. - Proponer lugares específicos de acopio y las formar de acondicionarlos - Verificar que los acopios no ocupen zonas de vaguada donde puedan sufrir fenómenos de embalsamiento. - Evitar que los acopios se hagan en terrenos en ladera que puedan sufrir fenómenos erosivos y migraciones de su fertilidad. - Supervisar las condiciones de los acopios hasta su reutilización en la obra. - Si fueran precisas, ejecutar medidas de conservación como remociones de aireación, siembras, etc.
Parámetros de control y umbrales	<p>Los parámetros de control serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La presencia de acopios no previstos. - La forma de acopio del material. - La ubicación de acopios en lugares de riesgo medioambiental. <p>Es inaceptable la formación de acopio en las zonas descartadas para la realización del mismo.</p>
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección se realizará en las zonas de acopios y en toda la obra y su entorno.</p> <p>Se llevará a cabo un control previo al inicio de las obras de la PSFV y cada vez que se requiera delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.</p>
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar la zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o determinar su traslado a una zona existente. - Si se detectasen alteraciones en los acopios de tierra vegetal que pudieran producir una reducción de su calidad, se realizará una propuesta de conservación como tapado, siembra, etc. - Aireación de la tierra vegetal almacenada. - Retirar volúmenes rechazables por sus características físicas. - Revisión de los materiales.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se relejarán en los informes ordinarios, puede ir adjunto un reportaje fotográfico.

Tabla 75. Control de la retirada, acopio y conservación de tierra vegetal.

Control de procesos erosivos	
Objetivo	Ejecutar un seguimiento de los procesos de erosión y verificar que se ejecutan correctamente las medidas de protección contra la erosión.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar los materiales que se emplean durante las obras y las actuaciones llevadas a cabo en defensa contra la erosión. - Comprobar que no se realizan actuaciones que puedan imposibilitar la implantación y desarrollo de la cubierta vegetal. - Inspección visual de toda la zona de obras para detectar la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad.
Parámetros de control y umbrales	<p>Los parámetros de control serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las características de los materiales. - La ubicación de los materiales. - La geometría de los materiales. - El diseño de las medidas de lucha contra la erosión de suelos. - La presencia de cualquier tipo de erosión hídrica como los regueros.
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección se llevará a cabo en toda la zona de obras y en los lugares donde se ejecuten los movimientos de tierra.</p> <p>Tendrá lugar cada 15 días, preferentemente tras precipitaciones fuertes.</p>
Medidas de prevención y corrección	<p>Sólo se llevarán a cabo si se sobrepasan los umbrales admisibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de los tratamientos vegetales. - Suavizar pendientes. - Colocación de mallas geosintéticas.
Documentación	Los resultados obtenidos en cada inspección se reflejarán en los informes ordinarios. Puede ir adjunto un reportaje fotográfico.

Tabla 76. Control de procesos erosivos.

Control de la calidad de las aguas	
Objetivo	Eludir vertidos de las obras que por la escorrentía puedan alcanzar cursos de aguas superficiales o subterráneas.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar inspecciones visuales para detectar materiales con riesgo de ser arrastrados a las zonas sensibles de contaminación - Realizar inspecciones visuales en las zonas potencialmente generadoras de residuos para detectar riesgo de producir vertidos hacia el freático o curso de agua superficial. - Llevar a cabo las mismas inspecciones visuales en las instalaciones auxiliares de obra y en las zonas de acopio de los contenedores de residuos.
Parámetros de control y umbrales	<p>Los parámetros de control serán la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces/arroyos y la gestión de los residuos, especialmente de los muy peligrosos como los aceites, con gran poder contaminante.</p> <p>Los umbrales los marca la normativa vigente en esta materia.</p>
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección se llevará a cabo en las proximidades de los cauces cercanos o atravesados de las obras y en las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.</p> <p>También se hará un control de las infraestructuras de abastecimiento de agua potables y a las infraestructuras cercanas.</p> <p>Se diferencia en 2 controles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controles semanales en las obras de cruce y en las actuaciones cercanas a los cursos fluviales. - Control al comienzo y al final de las obras que produzcan movimiento de tierras. - Revisar, si existen sospechas de contaminación, las aguas subterráneas del entorno en pozos o surgencias.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que la maquinaria y los vehículos de obra no circulan por las zonas exentas al ámbito de actuación. - Si se detectasen afecciones a la calidad de las aguas, se establecerán medidas como barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas o la limitación del movimiento de maquinaria. - Si se detectase contaminación de las aguas, se tomarán medidas para su desafección y limpieza.
Documentación	<p>Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios. Puede ir adjunto un reportaje fotográfico.</p> <p>Además, si se produce cualquier vertido accidental a las zonas de drenaje o a los suelos, se informará de manera urgente al responsable ambiental.</p>

Tabla 77. Control de la calidad de las aguas.

Control de los desbroces	
Objetivo	Evitar que las superficies de desbroce sean mucho mayores a lo necesario. Este aspecto es especialmente importante en relación a la línea eléctrica de evacuación que exigirá la corta de la vegetación en el área de servidumbre de la línea.
Actuaciones/ Medidas	Control de que no se desbrozan más superficies de las necesarias, cumpliendo con las dimensiones citadas en el proyecto y en la medida que se propone en el proyecto.
Parámetros de control y umbrales	Realizar desbroces de las zonas que han sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas. No se aceptarán superficies de afección mayores a las necesarias.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en todas las zonas de obras que son susceptibles de ser desbrozadas. Cada semana se realizará una inspección en el periodo en el que se conozca que se van a desarrollar estos trabajos
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Señalización de las zonas de ocupación para respetar la vegetación existente. - Informar al personal de la obra de las limitaciones desde el punto de vista ambiental.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios. Puede ir adjunto un reportaje fotográfico.

Tabla 78. Control de los desbroces.

Vigilancia de la protección de la vegetación natural	
Objetivo	Asegurar que la vegetación natural de la zona no sufra daños a causa de los movimientos incontrolados de la maquinaria y/o los vehículos. Estar pendiente también de la posible afección por polvo de la vegetación próxima de mayor valor.
Actuaciones/ Medidas	<p>Antes del comienzo de las obras, se jalonará la zona en la cual se van a llevar a cabo las obras de la PSFV.</p> <p>Luego, durante la ejecución de las mismas, comprobar la integridad de las zonas que comprenden vegetación natural y no estén previstas en el proyecto que no están afectadas por la realización de las obras.</p> <p>Vigilar especialmente la reducción de la posible afección de la vegetación natural situada próxima al perímetro exterior del futuro parque fotovoltaico.</p>
Parámetros de control y umbrales	<p>Los parámetros de control serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar el correcto estado del jalonamiento. - Controlar el estado de las plantas para detectar daños sobre las mismas. - Verificar que no existen roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras en las zonas donde hay vegetación natural.
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección tendrá lugar en todas las zonas de obra y en las inmediaciones en las que hay superficies con vegetación natural.</p> <p>La primera inspección se realizará antes del comienzo de las obras, y después se hará una cada semana.</p>
Medidas de prevención y corrección	<p>Se llevarán a cabo si se detectan en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las comunidades vegetales: se realizará un proyecto de restauración. - El jalonamiento: se realizará una reparación del jalonamiento.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios. Puede ir adjunto un reportaje fotográfico.

Tabla 79. Vigilancia de protección de la vegetación natural.

Control de riesgo de incendios	
Objetivo	Adopción de medidas de prevención y corrección para evitar provocar riesgos de incendios tanto en relación a la ejecución de los trabajos como a la posibilidad de que un incendio alcance el futuro parque fotovoltaico.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Prohibición de hacer hogueras, fogatas, abandono de colillas o cualquier actuación que conlleve riesgo de provocar un incendio. - No realizar los desbroces durante la época de especial riesgo de incendios (se mirará el calendario de máximo peligro frente a incendios del Gobierno de Aragón). - Apertura de fajas de protección frente a incendios concéntricas con el perímetro de áreas en obra o del futuro parque fotovoltaico. - Disponer de medios necesarios para actuar en un primer momento en un conato: Incluso puede ser conveniente la presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). - Recogida y traslado al vertedero, lo antes posible, de todo el material desbrozado. Si no fuera posible esta actuación, se debe elegir una zona libre de riesgos de propagación de incendios para ubicar este material hasta su traslado. Además, se fijará una faja de seguridad a cada lado como medidas de prevención de incendios forestales.
Parámetros de control y umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - No se autoriza llevar a cabo los desbroces durante la época de riesgo de incendios. - No se aprueba la ejecución de trabajos sin la disposición de los medios de extinción de incendios pertinentes. - No se permiten los acopios de material desbrozado.
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección tendrá lugar en todas las superficies de la obra susceptibles a ser desbrozadas y en las zonas con mayor riesgo de incendio.</p> <p>La inspección se llevará a cabo de manera mensual, excepto en la época de mayor riesgo de incendios, que se realizarán con mayor frecuencia.</p> <p>La primera inspección se hará antes del comienzo de las obras para verificar la existencia del Plan.</p>
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades no podrán realizarse si no existen los servicios de extinción oportunos. - El personal será informado de las obligaciones que deben cumplir desde el punto de vista ambiental. - Si hay acopios de desbroces, se realizará, de manera inmediata, su recogida y traslado al vertedero.
Documentación	<p>Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.</p> <p>Si se generase un incendio, se tendrá que emitir un informe extraordinario en el que aparecerá como Anejo un proyecto de restauración para acelerar la recuperación de la zona afectada.</p>

Tabla 80. Control del riesgo de incendios.

Control de las afecciones a la avifauna y a la fauna terrestre	
Objetivo	Comprobar que se ejecutan de manera adecuada las medidas preventivas y correctoras citadas para la fauna y que la afección a la misma está dentro de los parámetros recogidos en el estudio de impacto ambiental.
Actuaciones/ Medidas	Se llevará a cabo un muestreo periódico en las parcelas donde se implanta la PSFV para comprobar el estado de la fauna y su evolución y concretamente que no hay nidos de especies catalogadas que pudieran modificar el plan de obras.
Parámetros de control y umbrales	Establecer un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación en función de los catálogos de protección.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en toda la superficie de la obra, de manera: <ul style="list-style-type: none"> - Semanal, durante la época reproductora. - Quincenalmente, durante el resto de la obra.
Medidas de prevención y corrección	Se propondrá la ejecución de medidas preventivas y correctoras, así como la paralización de las obras en las zonas donde se hayan encontrado nidos o sean sensibles para la fauna catalogada. Unas afecciones de mayor intensidad a la estimada exigirán en muchos casos un replanteamiento del proyecto o de las medidas correctoras.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 81. Control de afecciones a la avifauna y fauna terrestre.

Prevencción de atropellos	
Objetivo	Evitar los atropellos de la fauna durante la fase de obras de la PSFV.
Actuaciones/ Medidas	Comprobar que se aplican las medidas preventivas y correctoras destinadas a evitar los atropellos de la fauna que son principalmente reducir el tráfico en áreas sensibles, reducir la velocidad de circulación y en el caso de coches eléctricos incluso proveerlos de cierta sonoridad para que sean percibidos acústicamente por la fauna.
Parámetros de control y umbrales	Criterios de control en función de las especies que se vean afectadas y su valor de conservación según los catálogos de protección. Se supervisará la velocidad a la que se circula por los distintos viales y áreas y el cumplimiento de las limitaciones preestablecidas.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se realizará de manera mensual en los caminos que hay en la zona de localización de la PSFV y en sus infraestructuras.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Limitación de la velocidad de los vehículos. - Evitar los trabajos nocturnos. - Evitar el tránsito o su reducción en áreas sensibles donde se ha propuesto su control.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 82. Prevencción de atropellos.

Control de la integración paisajística	
Objetivo	Facilitar la integración de las infraestructuras e instalaciones al paisaje de la zona. La principal medida propuesta es el apantallamiento de las instalaciones fotovoltaicas.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Construir las infraestructuras de manera que no suponga una alteración visual excesiva integrándolas en la zona. - Toma de medidas correctoras de integración paisajística consistentes principalmente en apantallamientos ya sea con plantaciones en su perímetro como de plantaciones lineales en la proximidad de puntos de concentración de observadores
Parámetros de control y umbrales	Una vez realizadas las obras propuestas de apantallamiento se comprobará su ejecución conforme al proyecto y se revisará si cumplen la mejora paisajística propuesta.
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección tendrá lugar en las zonas donde sea necesaria la integración paisajística, como el área perimetral y vallado como también el entorno de viales y poblaciones que permita disminuir su visibilidad desde donde se puedan dar concentraciones de observadores.</p> <p>Se realizará de manera mensual durante la fase de obras.</p>
Medidas de prevención y corrección	Se llevarán a cabo medidas correctoras de integración paisajística y se comprobará la adecuación de las mismas para la reducción principalmente de la visibilidad del parque fotovoltaico.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 83. Control de la integración paisajística.

Reposición de servicios afectados	
Objetivo	Asegurar que se reponen de manera inmediata, sin interrupciones, los servicios afectados que puedan alterar a la población que serán principalmente las vías de comunicación.
Actuaciones/ Medidas	Se supervisará en todo momento el correcto estado de la red de viales del parque fotovoltaico y de las infraestructuras de acceso al mismo desde la red principal de carreteras.
Parámetros de control y umbrales	Se comprobará que se mantiene de forma permanente el acceso hacia parcelas de cultivo, fincas y a la continuidad de las servidumbres afectadas. Se revisará que no se produzca el deterioro de la red viaria que pueda llegar a comprometer la seguridad de los usuarios. Será inadmisibles el corte o interrupción de algún servicio, durante un largo periodo de tiempo.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en las zonas donde se intercepten los servicios y se hará de manera mensual durante el periodo de obras y se podrá intensificar si se planifica una importante concentración de tránsitos de vehículos por la zona en una fase especial de las obras de construcción.
Medidas de prevención y corrección	Se repondrá inmediatamente el servicio si se detectará afecciones al mismo ya sea de los viales con servidumbre para los terrenos de cultivo como especialmente en relación a la carretera de acceso al valle de La Fueva.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 84. Control de la reposición de servicios afectados.

Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial	
Objetivo	Garantizar la continuidad de caminos/carreteras de la zona de actuación durante la fase de obras y al acabar las obras. Además de comprobar que existen desvíos correctamente señalizados si se cortase algún camino o carretera.
Actuaciones/ Medidas	En caso de que se vea interrumpida esta continuidad será necesario movilizar la maquinaria necesaria para garantizar que no se produzcan cortes en la circulación viaria del entorno.
Parámetros de control y umbrales	Será inadmisibles la discontinuidad de caminos o carreteras, así como la falta de señalización en los desvíos.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección tendrá lugar en los caminos/carreteras afectados por las obras y sus inmediaciones. Se llevará a cabo de manera mensual durante la fase de obras.
Medidas de prevención y corrección	Disponer de accesos alternativos en el caso de no haber continuidad de algún camino.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 85. Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial.

Desmantelamiento de las instalaciones temporales y de limpieza	
Objetivo	Comprobar que al terminar las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares existentes y se lleva a cabo la limpieza y adecuación de los terrenos.
Actuaciones/ Medidas	Se llevará a cabo una inspección de toda la zona de actuación de las obras para comprobar la limpieza, el desmantelamiento y la retirada de las instalaciones temporales.
Parámetros de control y umbrales	Será inaceptable la presencia de restos de las obras o la presencia de residuos.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección tendrá lugar en todas las zonas afectadas por la obra de la PSFV y se realizará una vez finalizadas las obras.
Medidas de prevención y corrección	Realizar limpieza inmediata de los restos de la obra antes de hacer la recepción de la obra, solo si se detectasen restos.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en el informe fin de obra.

Tabla 86. Desmantelamiento de las instalaciones temporales y de limpieza.

Control arqueológico y del patrimonio cultural	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción de la PSFV y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. - Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio especialmente las preventivas de vigilancia de posibles descubrimientos que se produzcan.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Se comprobará que se ha realizado un replanteo arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. - Se realizará un seguimiento arqueológico de todas las operaciones que impliquen movimientos de tierras. En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización de las obras en esa zona y se pondrá en conocimiento de la Dirección General antes mencionada. <p>Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología.</p>
Parámetros de control y umbrales	<p>No se aceptará ningún incumplimiento de las establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras.</p> <p>En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.</p>
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección tendrá lugar en toda la obra, especialmente en aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.</p> <p>Se llevará a cabo en cada labor que implique el movimiento de tierras.</p>
Medidas de prevención y corrección	<p>Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración.</p>
Documentación	<p>Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios, en un informe específico de arqueología y patrimonio cultural.</p>

Tabla 87. Control arqueológico y del patrimonio cultural.

Control de la ejecución del Plan de Restauración/Plan de Recuperación de la cubierta vegetal	
Objetivo	Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el fin de devolver a la zona una cobertura vegetal lo más completa posible. En este caso se pretende establecer unas nuevas cubiertas vegetales en las áreas entre placas solares.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisar la ejecución del Plan de Restauración que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, una cobertura vegetal lo más completa posible. <p>Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Supervisar todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, etc.
Parámetros de control y umbrales	Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Plan de Restauración.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en las áreas donde estén previstas estas actuaciones. Tendrá lugar semanalmente durante la ejecución del Plan 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, etc.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 88. Control ejecución del Plan de Restauración.

Control de la gestión de residuos	
Objetivo	Instaurar los caminos adecuados para el tratamiento y la gestión de residuos generados en la construcción de la PSFV. Se asegura así el cumplimiento de la legislación vigente y el correcto destino final de los residuos.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que se da un tratamiento periódico a los residuos sin tenerlos acumulados más de 6 meses. - Recogida de los residuos asimilables urbanos por las vías ordinarias de recogida de los residuos sólidos urbanos (RSU). - Recogida y gestión de los residuos peligrosos e industriales por parte de un Gestor Autorizado.
Parámetros de control y umbrales	Será inadmisibles la recogida de residuos sin que este cumplimentada la documentación necesaria y no se podrán realizar reparaciones de la maquinaria, ni cambios de aceites, fuera de las zonas habilitadas para esas tareas.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se hará en el punto limpio de la obra. Se llevará a cabo cada dos semanas, mientras se realizan las obras.
Medidas de prevención y corrección	Verificar, antes de que comiencen las obras, que se ha contactado con un Gestor Autorizado para la recogida y gestión de residuos.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 89. Control de la gestión de residuos.

Recogida, acopio y tratamiento de residuos	
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo y de las aguas, además de la presencia incontrolada de materiales por la obra, mediante controles que verifiquen que los residuos y los acopios de materiales se disponen en los lugares habilitados para ello.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que se dispone, en la fase de obras, de un punto limpio para realizar de manera correcta la gestión de los residuos generados durante la construcción de la PSFV y que éste se encuentre bien señalizado. - El contenedor de recogida de residuos peligrosos generados durante la construcción de la PSFV debe tener características de impermeabilidad y techado. - Disponer de contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos y para la recogida selectiva de residuos no peligrosos. Deben estar correctamente señalizados. - Evitar el vertido o abandono de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la PSFV.
Parámetros de control y umbrales	<p>Sera inaceptable:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El incumplimiento de la legislación vigente sobre el tratamiento y gestión de residuos. - La ausencia de contenedores. - Contenedores llenos y sin capacidad de albergar más residuos generados. Para que esto no ocurra se llevarán a cabo recogidas periódicas.
Lugar y periodicidad de inspección	Las inspecciones se llevarán a cabo todas las semanas mientras duren las obras y se realizarán en toda la zona de obras, con hincapié en la zona de localización de materiales y acopio de residuos y en el entorno de los paneles solares.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Informar al personal de la obra sobre las medidas que se han indicado anteriormente y comprobar que las realizan correctamente. - Retirada inmediata y limpieza del terreno si se produce un vertido accidental o incontrolado.
Documentación	Los resultados obtenidos en las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 90. Recogida, acopio y tratamiento de residuos.

14.4 Fase de explotación

Durante la fase de explotación de la PSFV, en los años siguientes de la finalización de su construcción, se realizará la vigilancia y control, principalmente, de:

- Acentuación de los procesos erosivos.
- Control de la gestión de residuos
- Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal.
- Seguimiento del uso del espacio por parte de la avifauna.
- Control del riesgo de incendios.
- Control de las afecciones a la avifauna y a la fauna silvestre.
- Prevención de los atropellos.
- Control integración paisajística.

14.4.1 Aspectos objeto de seguimiento más relevantes

Control de la erosión	
Objetivo	Controlar las medidas adoptadas frente a los procesos erosivos del suelo.
Actuaciones/ Medidas	Realizar inspecciones visuales en toda la PSFV para detectar si hay o se han producido fenómenos erosivos y la intensidad de estos.
Parámetros de control y umbrales	Los parámetros de control son la presencia de reguero u otro tipo de erosión hídrica
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección tendrá lugar en todos los terrenos que se han visto incluidos en la PSFV. Tendrá lugar, al menos, una inspección trimestral pero se deberá realizar también tras precipitaciones fuertes.
Medidas de prevención y corrección	Si se han producido fenómenos erosivos y éstos han sido muy intensos, se deberán adoptar las correcciones pertinentes.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

Tabla 91. Control de la erosión.

Control de la gestión de residuos	
Objetivo	Evitar la contaminación de las aguas y del suelo, además de la presencia incontrolada de materiales, durante las tareas de mantenimiento de la PSFV.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que los residuos se almacenan temporalmente en el punto limpio adecuado y que el punto limpio se encuentra protegido de la lluvia. - Verificar que la gestión selectiva de los residuos durante el mantenimiento de la PSFV se realiza de manera adecuada a través del control de su almacenamiento, de su segregación y su retirada al vertedero autorizado con la suficiente frecuencia. - Comprobar que los residuos peligrosos no están almacenados más de 6 meses. - Recopilar los documentos de aceptación de residuos por el gestor autorizado, de control y seguimiento y de entregas. Se incluirán en el informe anual.
Parámetros de control y umbrales	Será inaceptable la presencia de residuos fuera de los contenedores habilitados para su recogida.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se realizará en aquellos lugares donde se lleven a cabo las tareas de mantenimiento. Tendrá lugar una vez cada trimestre.
Medidas de prevención y corrección	Si se encuentran residuos fuera de los contenedores o se ha producido un vertido accidental o incontrolado, retirar inmediatamente y limpiar el terreno.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

Tabla 92. Control de la gestión de residuos.

Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal	
Objetivo	Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Actuaciones/ Medidas	Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: <ul style="list-style-type: none"> - Plantaciones: porcentaje de plantas muertas o marras, presencia de especies colonizadoras espontáneas y grado de cobertura del terreno. - Resultados globales: grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Parámetros de control y umbrales	No se admitirán más de un 15% de marras.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección tendrá lugar en todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de estrato vegetal. Se llevará a cabo con carácter anual y coincidiendo épocas críticas para la supervivencia de la especie.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de aplicar riesgos forzados en épocas de sequía. - En el que caso de que el porcentaje de marras fuera superior al 15%, realizar reposiciones de marras. De manera previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando, si fuera necesario, las especies a emplear.
Documentación	Los resultados de la inspección se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

Tabla 93. Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal.

Seguimiento del uso del espacio, por parte de la fauna y la avifauna	
Objetivo	Averiguar el uso del espacio de la fauna presente en el entorno de la PSFV.
Actuaciones/ Medidas	Hacer un seguimiento ambiental para detectar las incidencias en las instalaciones en relación a la fauna silvestre.
Parámetros de control y umbrales	Se establecerá un criterio de control según las especies afectadas y su categoría en los catálogos de protección, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en censos anteriores.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en la zona ocupada por la PSFV y las parcelas colindantes. Se realizará de manera trimestral
Medidas de prevención y corrección	Dependerá de las especies que se vean afectadas por el funcionamiento de la PSFV.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes anuales ordinarios.

Tabla 94. Seguimiento del uso del espacio, por parte de la fauna y la avifauna.

Control de riesgo de incendios	
Objetivo	Adopción de medidas de prevención y corrección para evitar provocar riesgos de incendios tanto en relación a la ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación de la planta como a la posibilidad de que un incendio alcance el parque fotovoltaico.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Prohibición de hacer hogueras, fogatas, abandono de colillas o cualquier actuación que conlleve riesgo de provocar un incendio. - No realizar los desbroces durante la época de especial riesgo de incendios (se mirará el calendario de máximo peligro frente a incendios del Gobierno de Aragón). - Apertura de fajas de protección frente a incendios concéntricas con el perímetro de áreas en obra o del futuro parque fotovoltaico. - Disponer de medios necesarios para actuar en un primer momento en un conato: Incluso puede ser conveniente la presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). - Recogida y traslado al vertedero, lo antes posible, de todo el material desbrozado. Si no fuera posible esta actuación, se debe elegir una zona libre de riesgos de propagación de incendios para ubicar este material hasta su traslado. Además, se fijará una faja de seguridad a cada lado como medidas de prevención de incendios forestales.
Parámetros de control y umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - No se autoriza llevar a cabo los desbroces durante la época de riesgo de incendios. - No se aprueba la ejecución de trabajos sin la disposición de los medios de extinción de incendios pertinentes. - No se permiten los acopios de material desbrozado.
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección tendrá lugar en todas las superficies de la obra susceptibles a ser desbrozadas y en las zonas con mayor riesgo de incendio.</p> <p>La inspección se llevará a cabo de manera trimestral, excepto en la época de mayor riesgo de incendios, que se realizarán con mayor frecuencia.</p> <p>La primera inspección se hará antes del comienzo de las obras para verificar la existencia del Plan.</p>
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades no podrán realizarse si no existen los servicios de extinción oportunos. - El personal será informado de las obligaciones que deben cumplir desde el punto de vista ambiental. - Si hay acopios de desbroces, se realizará, de manera inmediata, su recogida y traslado al vertedero.
Documentación	<p>Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.</p> <p>Si se generase un incendio, se tendrá que emitir un informe extraordinario en el que aparecerá como Anejo un proyecto de restauración para acelerar la recuperación de la zona afectada.</p>

Tabla 95. Control del riesgo de incendios.

Control de las afecciones a la avifauna y a la fauna terrestre	
Objetivo	Comprobar que se ejecutan de manera adecuada las medidas preventivas y correctoras citadas para la fauna y que la afección a la misma está dentro de los parámetros recogidos en el estudio de impacto ambiental.
Actuaciones/ Medidas	Se llevará a cabo un muestreo periódico en las parcelas donde se implanta la PSFV para comprobar el estado de la fauna y su evolución y concretamente que no hay nidos de especies catalogadas que pudieran modificar el plan de obras.
Parámetros de control y umbrales	Establecer un criterio de control en función de las especies afectadas y su valor de conservación en función de los catálogos de protección.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en toda la superficie de la obra, de manera trimestral de forma ordinaria pero se podrá reducir el periodo de visita si así lo recomienda la situación que se dé.
Medidas de prevención y corrección	Se propondrá la ejecución de medidas preventivas y correctoras, así como la paralización de las obras en las zonas donde se hayan encontrado nidos o sean sensibles para la fauna catalogada. Unas afecciones de mayor intensidad a la estimada exigirán en muchos casos un replanteamiento del proyecto o de las medidas correctoras.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 96. Control de afecciones a la avifauna y fauna terrestre.

Prevención de atropellos	
Objetivo	Evitar los atropellos de la fauna durante la fase de funcionamiento de la PSFV.
Actuaciones/ Medidas	Comprobar que se aplican las medidas preventivas y correctoras destinadas a evitar los atropellos de la fauna que son principalmente reducir el tráfico en áreas sensibles, reducir la velocidad de circulación y en el caso de coches eléctricos incluso proveerlos de cierta sonoridad para que sean percibidos acústicamente por la fauna.
Parámetros de control y umbrales	Criterios de control en función de las especies que se vean afectadas y su valor de conservación según los catálogos de protección. Se supervisará la velocidad a la que se circula por los distintos viales y áreas y el cumplimiento de las limitaciones preestablecidas.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se realizará de manera trimestral en los viales que hay en la zona de localización de la PSFV y en sus infraestructuras.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none">- Limitación de la velocidad de los vehículos.- Evitar los trabajos nocturnos.- Evitar el tránsito o su reducción en áreas sensibles donde se ha propuesto su control.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 97. Prevención de atropellos.

Control de la integración paisajística	
Objetivo	Facilitar la integración de las infraestructuras e instalaciones al paisaje de la zona. La principal medida propuesta es el apantallamiento de las instalaciones fotovoltaicas.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Construir las infraestructuras de manera que no suponga una alteración visual excesiva integrándolas en la zona. - Toma de medidas correctoras de integración paisajística consistentes principalmente en apantallamientos ya sea con plantaciones en su perímetro como de plantaciones lineales en la proximidad de puntos de concentración de observadores
Parámetros de control y umbrales	Una vez realizadas las obras propuestas de apantallamiento se comprobará su ejecución conforme al proyecto y se revisará si cumplen la mejora paisajística propuesta.
Lugar y periodicidad de inspección	<p>La inspección tendrá lugar en las zonas donde sea necesaria la integración paisajística, como el área perimetral y vallado como también el entorno de viales y poblaciones que permita disminuir su visibilidad desde donde se puedan dar concentraciones de observadores.</p> <p>Se realizará de manera trimestral durante la fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica.</p>
Medidas de prevención y corrección	Se llevarán a cabo medidas correctoras de integración paisajística y se comprobará la adecuación de las mismas para la reducción principalmente de la visibilidad del parque fotovoltaico.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 98. Control de la integración paisajística.

14.5 Fase de desmantelamiento o abandono

La fase de desmantelamiento o abandono tiene lugar tras finalizar la vida útil de la PSFV. El seguimiento se llevaría a cabo en los trabajos que supongan desmantelamiento y retirada de los paneles solares, en la restitución de los servicios y terrenos afectados, etc.

14.5.1 Aspectos objeto de seguimiento más relevantes

Control del desmantelamiento de las instalaciones	
Objetivo	Una vez finalizada la vida útil de la PSFV, el objetivo es devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de la ejecución y puesta en marcha del proyecto.
Actuaciones/ Medidas	<ul style="list-style-type: none"> - Desmantelar todos los elementos constructivos introducidos. - Gestionar los residuos generados, en las operaciones de desmantelamiento, de acuerdo a la legislación vigente.
Parámetros de control y umbrales	Serán inaceptables las alteraciones sobre el medio que puedan generar impactos o deterioros sobre el mismo.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección tendrá se llevará a cabo en todas las instalaciones de la PSFV cuando termine la vida útil de la misma.
Medidas de prevención y corrección	Evitar la afección en cada uno de los factores del medio ambiente (atmósfera, suelo, agua, vegetación, fauna, etc.)
Documentación	Las incidencias que se encuentren a la hora de realizar la inspección se incluirán en los informes ordinarios.

Tabla 99. Control del desmantelamiento de las instalaciones.

Recogida, tratamiento, acopio y gestión de residuos	
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la presencia incontrolada de materiales en las labores de desmantelamiento de la PSFV.
Actuaciones/ Medidas	Las actuaciones/medidas a llevar a cabo son las mismas que las establecidas, para este objetivo, en la fase de obras.
Parámetros de control y umbrales	Los parámetros de control serán los mismos que los fijados para este fin en la fase de obras.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se llevará a cabo en toda la obra, haciendo hincapié en el punto limpio, en la zona de acopio de residuos y en la zona de ubicación de materiales.
Medidas de prevención y corrección	Las medidas de prevención y corrección serán las mismas que las fijadas para este fin en la fase de obras.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 100. Recogida, tratamiento, acopio y gestión de residuos.

Adecuación y limpieza de la zona de obra.	
Objetivo	Revisar que tras la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a limpiar y adecuar los terrenos.
Actuaciones/ Medidas	Antes de que acaben las obras, se realizará una inspección general de toda la zona donde se llevan a cabo las obras para verificar su desmantelamiento y limpieza, la retirada y restitución a las condiciones iniciales.
Parámetros de control y umbrales	Será inaceptable la presencia de residuos o restos de las obras.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección tendrá lugar en todas las zonas afectadas por las obras y se hará tras finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección	Si se detectan en la zona restos de la obra, limpiar antes de llevar a cabo la recepción de la obra.
Documentación	Los resultados obtenidos en la inspección se reflejarán en los informes ordinarios.

Tabla 101. Adecuación y limpieza de la zona de obra.

Adecuación del hábitat tras el desmantelamiento de la PSFV	
Objetivo	Restablecer el hábitat que se ha visto afectado por la construcción y explotación de la PSFV a la nueva situación garantizando una cobertura vegetal importante. Se debe intentar mejorar las características y condiciones del hábitat para facilitar la colonización vegetal y su uso por parte de la fauna.
Actuaciones/ Medidas	Incrementar la heterogeneidad de ambientes favoreciendo la alternancia entre distintos tipos de vegetación y usos del suelo.
Parámetros de control y umbrales	Los parámetros de control serán la obtención de datos sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Las distintas coberturas de la vegetación presente determinando su aptitud ecológica. - La densidad de las poblaciones de fauna a medida que se hacen las tareas de restauración vegetal.
Lugar y periodicidad de inspección	La inspección se realizará en el interior de la PSFV, ya que ha sido la zona donde más se ha alterado el hábitat. Se harán dos inspecciones al año.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar resiembras en caso de que se detecte una cobertura vegetal inadecuada en las siembras. Se examinarán las causas de los malos resultados y se modificará, si es necesario, la especie a emplear en la siembra. - Se recomienda el cese de la actividad cinegética en las parcelas de la PSFV hasta que se estimen las poblaciones presa.
Documentación	Las incidencias que se encuentran a la hora de realizar la inspección se redactarán en los informes ordinarios.

Tabla 102. Adecuación del hábitat tras el desmantelamiento de la PSFV.

La fase de desmantelamiento supone un horizonte temporal muy amplio en el que la situación del entorno y la legislación vigente que se aplica puede haber sido modificada, por lo que se considera necesario que el seguimiento ambiental de esta fase se adecue a la realidad existente en el momento real del desmantelamiento de la PSFV, tomando como base las medidas preventivas y correctoras recogidas en el presente documento, así como el PVA para la fase de desmantelamiento que se ha citado.

De la misma manera, el seguimiento deberá llevarse a cabo por un técnico competente en la materia, coordinado con la dirección y los promotores de la obra.

15. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

15.1 Introducción

El proyecto constructivo del Parque Fotovoltaico va a incluir un plan dentro del mismo para llevar a cabo una serie de propuestas para acelerar la recuperación ambiental de las áreas directamente afectadas, con el objetivo de limitar y minimizar el impacto ambiental del mismo. Las principales actuaciones estarán dirigidas a la sustitución del uso actual de los terrenos cultivados con cereales de invierno con otro uso que compatibilice el mantenimiento y funcionamiento del parque fotovoltaico con una vegetación que tenga cierto interés para la fauna y la flora silvestre, además de preservar el suelo.

En este caso el principal uso será el establecimiento de unas áreas de pastizal permanente que puedan mantenerse con un aprovechamiento ganadero conformando un ecosistema de pastos de gran interés para la biodiversidad, que además al mismo tiempo genera una actividad económica y una ocupación laboral que incluso sea más intensiva que con el cultivo anterior de cereal de secano. En este caso es interesante comprobar la interacción entre el parque y el desarrollo de este aprovechamiento. También se buscará que pueda absorber parte del purín que actualmente se echaba a estas parcelas con origen en las granjas ganaderas del entorno. Es importante este aspecto en cuanto garantiza el cumplimiento de concentración de nitratos en los terrenos y la situación actual es que todas las tierras disponibles son necesarias.

En este epígrafe se va a intentar concretar y presupuestar parte de las medidas que recoge el presente Estudio de Impacto Ambiental y que se agruparon entre diferentes grupos como medidas compensatorias, correctoras o de tratamiento paisajístico. En este apartado profundizaremos sobre las medidas activas que se proponen para compensar los impactos, ya que otras medidas de carácter más preventivo ya se habrán incorporado al propio diseño de esta planta solar.

Dado la lejanía en el tiempo del proceso de desmantelamiento y restauración del terreno no se han cuantificado las medidas correctoras para la futura fase de desmantelamiento, si finalmente se llevan a cabo, para permitir la vuelta de los terrenos a su situación original o un tipo de uso conforme con la naturaleza de los mismos. Falta mucho tiempo para esta fase y se podrá reconsiderar si se prorroga este aprovechamiento, con su correspondiente sustitución si es necesario, o se restaura el terreno a su situación original.

15.2 Reacondicionamiento de las superficies tras las obras y preservación de los suelos.

Se procederá a la retirada de todos aquellos utensilios y elementos que se hayan utilizado durante las obras y no tengan una utilidad posterior para el funcionamiento del parque. También se restaurarán todos aquellos espacios y viales temporales que se hayan habilitado para la maquinaria para la fase de construcción y que no tengan vocación de permanencia. Finalmente se llevará a cabo una limpieza exhaustiva de los terrenos para dejarlos lo más despejados y limpios que sea posible con la correspondiente recogida selectiva de estos restos a los contenedores que le sean correspondientes.

Se procederá al repaso y reacondicionamiento de los viales internos y externos que se hayan podido deteriorar durante los trabajos de puesta en marcha del Parque solar para que sean perfectamente operativos para el mantenimiento del parque y el acceso a fincas, en su caso. Se buscarán soluciones técnicas que pongan a resguardo la conservación de estas mejoras procediendo a trabajos de compactación, drenaje de aguas y protección frente a las mismas para limitar al máximo su deterioro en el futuro. Estos trabajos deberán garantizar la reducción de problemas de deterioro de los trazados por circular agua por los mismos y de contaminación de aguas por la disolución de tierras y su migración a los cursos.

Se deberá llevar a cabo una restauración de todos aquellos terrenos que se pueden haber visto afectados por las obras y se deban retornar a un estado natural. Serán terrenos que difícilmente puedan ser restaurados de forma natural en un plazo corto de tiempo, como pueden ser terrenos hormigonados, asfaltados, apoyos temporales de tendidos o estructuras, terrenos en pendiente y que hayan quedado desnudos, terrenos desnudos cerca de cursos de agua, etc. Entre los terrenos a restaurar también están las zanjas de transmisión eléctrica, zonas de acopio, viales temporales, áreas marginales entre alineaciones de placas, etc.

Las labores a llevar a cabo sobre estas superficies objetos de restauración serán las siguientes:

1. **Restitución a una topografía estable** que podría corresponder a la previa a las actuaciones en los terrenos que han sido afectados por las obras. Las formas finales a buscar con estos trabajos serán próximas a la conformación original del terreno, muy llano, y principalmente deberán acomodarse e integrarse a la nueva conformación general del terreno que deberá velar por un adecuado drenaje de las aguas para grandes precipitaciones. La conformación final del terreno debe buscar la reducción de los riesgos de erosión de los suelos retornando su pendiente a la natural del terreno. Se deben evitar y limar aristas e irregularidades artificiales del terreno, suavizar las pendientes y hacerlas lo más tendidas posibles, nivelar las depresiones, etc. Como se ha comentado precisamente la alternativa de ubicación elegida presenta unos rasgos muy

favorables en relación a este tema.

2. **Descompactación del terreno.** En el caso de terrenos afectados por una importante compactación será necesaria la aireación y esponjamiento de estos suelos. Estos trabajos serán especialmente intensos en aquellos terrenos que hayan sufrido una mayor presión por vehículos pesados y especialmente si los trabajos se han hecho con tiempo húmedo. Incluso podrá ser necesario para mejorar la estructura de estos suelos en el futuro recurrir a alguna siembra verde o el aporte de paja para mejorar unos suelos muy arcillosos muy proclives a las rodadas y las compactaciones. Estos trabajos abarcarán una importante superficie correspondiente a los terrenos entre las alineaciones de placas en los que se va a sembrar un pasto permanente y en algunas superficies otros cultivos dentro de la práctica agrovoltaica.
3. **Acopio temporal de tierras vegetales.** En el caso de terrenos donde se haya realizado una excavación del terreno será necesario proceder a la necesaria retirada de la parte más superficial de los mismos, correspondiente a la tierra vegetal. En este caso con anterioridad a los trabajos de apertura de zanjas se harán estos trabajos que deben preservar esta tierra vegetal para recurrir a la misma para la restitución de esta capa especialmente fértil y viva de forma previa a los trabajos de siembra. Esta aportación deberá ser de la forma más homogénea posible, en función de las necesidades edáficas del tipo de vegetación a implantar. Esta tierra vegetal debe ser adecuadamente conservada para que no pierda sus propiedades con anterioridad a su restitución.

Se debe tener muy en cuenta que para el adecuado tratamiento de esta tierra vegetal se debería haber acopiado de forma tal que no se acumule excesivamente en altura la misma, se asegure su aireación, se vea cubierta por cierta vegetación (para estar viva) y no haya podido ser objeto de una contaminación indeseable. Para esta conservación en muchos casos, si su almacenamiento se prolonga mucho tiempo, se mueve y airea en el caso que las precipitaciones hayan podido compactarla e incluso se siembra para mantenerla viva y garantizar la conservación de su fertilidad.

15.3 Siembras

Dentro de estas labores de restauración a realizar tiene especial importancia la relativa a la siembra de especies vegetales para cubrir las superficies, una vez restauradas a su fisiografía definitiva, que no se van a mantener hormigonadas o se quieran mantener libres de vegetación por ser viales o por otras causas. Estos terrenos donde no se quiere recuperar la cobertura vegetal corresponden con: cimentaciones, apoyos, medios auxiliares, viales o construcciones del propio Parque Solar. Incluso en el caso de los viales para una mejor integración

ambiental del futuro parque se debería optar por reducir la cubierta permanente y superficial con grava compactada a las roderas.

Las siembras que se proponen tendrán integrarán principalmente especies pratenses con interés ganadero y que correspondan con especies adaptadas al clima local para intentar mantener buena parte del año cierto verdor. Se debe intentar que las especies no sean excesivamente dominantes para facilitar la entrada de especies naturales del entorno para conformar una formación diversa que de mayor garantía a su viabilidad futura para prolongar la necesidad de nuevas siembras en el futuro.

Las superficies que serán objeto de siembras son en principio las siguientes:

- El entorno de los viales y edificios de gestión del Parque Solar. Como se ha comentado incluso sería conveniente que buena parte de los viales pudieran mantener una cobertura verde para una mayor integración ambiental y paisajística del Parque Fotovoltaico.
- Los pasillos existentes entre los seguidores solares y otros pasillos o espacios que no dispongan de superficies hormigonadas o engravadas.
- Los terrenos que con la transformación de usos del Campo Solar hayan podido quedar en desuso y, con ello, hayan podido perder su interés para uso agrícola por su moderada superficie o morfología desfavorable. Estos terrenos deberán ser objeto de siembra para garantizar la protección de los suelos y de un mantenimiento para controlar la evolución de su vegetación en relación al riesgo de incendios forestales.
- Los terrenos correspondientes a la zanja de evacuación de la energía eléctrica hasta el punto de conexión eléctrica.
- En el mismo sentido anterior se obrará en relación a las superficies entorno a la subestación.
- Los terrenos entorno a los viales y del vallado que no son ocupados de forma permanente con hormigón u otros elementos y que al recibir insolación hacen posible la implantación de una cobertura vegetal.

Todos estos trabajos serán objeto de un seguimiento para garantizar su adecuada implantación, cubierta y mantenimiento. Durante los primeros años será, con bastante seguridad, necesaria la puesta en marcha de medidas de apoyo a las siembras como abonado, binas, escardas, desmatorralización, etc. y especialmente durante el primer ciclo vegetativo de las plantas. Incluso si el año viene anormalmente seco podrá ser necesario algún riego de apoyo.

Hay que tener muy presente que posteriormente su mantenimiento se quiere realizar con un pastoreo controlado y dirigido por lo que en el momento que ya se considere adecuado y necesaria la entrada de este ganado se debe tener planificado el mismo. Posteriormente se deberá planificar este aprovechamiento para que sea interesante para el ganado y ayude a mantener controlada a la vegetación para que no afecte al funcionamiento del Parque y no suponga un

riesgo frente a incendios forestales.

Para proceder a la misma se deberán seguir las siguientes fases que son:

- Labores de uniformización de la capa superior del suelo de buena parte de la planta solar no hormigonada para evitar zonas de encharcamiento, pequeños montículos, irregularidades o obstáculos varios que pudieran dificultar las propias actuaciones de siembra y su posterior conservación.
- Trabajos de labrado superficial y siembra de una mezcla o composición variada de especies preferiblemente autóctonas y sobre todo adaptadas a los recursos climáticos y edáficos del terreno, que además estén disponibles en los centros de distribución de planta del entorno. Es importante que el origen de las especies que se utilicen para estos trabajos sea lo más local o regional posible y que se garantice su adaptación al clima del entorno para disminuir al máximo los costes de mantenimiento de los mismos. Deben ser especies que tengan interés pascícola, deben ser nutritivas y con buena palatabilidad, pues su control se va a realizar con ganado para controlar la altura de esta cubierta. También por el tema de incendios deberá ser una vegetación que se mantenga el mayor tiempo posible verde, para evitar así el riesgo de incendios forestales que, no obstante, dependerá principalmente de que se lleve a cabo sobre el terreno un pastoreo intenso que baje a mínimos la combustibilidad de la vegetación.
- Para dar mayor garantía a las siembras será necesario, entre otras medidas, el cubrir con un mulch (una capa vegetal muerta superior), que podrá provenir de un primer cultivo con un abono verde denso producida en el terreno. Pero también podrá ser importada de terrenos agrícolas del entorno para acelerar la operación y tener que realizar una única siembra.
- También es importante que esta vegetación a implantar presente una buena reacción a cierta carga de purín. Se debe poder suministrar a la misma para mantener en lo posible la capacidad de estos suelos, reciclando así este producto de desecho de las granjas del entorno.

15.4 Mejoras para la fauna de la zona

Se proponen una serie de mejoras para intentar compensar, en parte, las posibles afecciones a la fauna, y entre ellas estarían las siguientes:

- La construcción de pequeñas balsas o abrevaderos artificiales aptos para el uso por la fauna y que aprovechen las mismas aguas de escorrentía de los tejados de las construcciones o de la canalización y concentración de las escorrentías superficiales aprovechando la propia naturaleza arcillosa de los terrenos creando unas depresiones artificiales estratégicamente distribuidas por el territorio.

- También se podrán colocar casetas de madera para su utilización por la avifauna como potenciales nidos aprovechando la existencia de postes, edificios y vallados.
- También se va a conservar, como posaderos estratégicos para la avifauna y como elementos singulares del paisaje, el arbolado de interesantes dimensiones y gran estabilidad que existen dispersos por el territorio donde se ubica el futuro Parque Fotovoltaico. Las especies arbóreas presentes son el roble marcescente y el nogal principalmente. También se conservarán algunas otras manchas de vegetación natural para que cumplan esta función.
- Se instalarán los sistemas de salva pájaros u otros sistemas que recomiende el estudio de avifauna para reducir al máximo la posibilidad de colisión y o electrocución de la avifauna en relación a las líneas de evacuación eléctrica. Estos señalizadores visuales deben ser opacos y con una forma en espiral con unos 30 centímetros de diámetro y una longitud de un metro. Se ha estimado que se deben poner estos sistemas de señalización
- Se propone dentro de las medidas compensatorias para la fauna la colocación de 12 cajas nidos para aves de tamaño medio.
- Se procederá a la repoblación de una superficie idéntica de los hábitats de interés que se han visto afectados por el acondicionamiento de la línea eléctrica de evacuación que corresponden con unas 11 hectáreas.
- Se acondicionarán 20 áreas de refugio para artrópodos y herpetofauna a ubicar dentro del parque fotovoltaico distribuido de forma homogénea por el mismo. Se aprovecharán materiales naturales como piedras y restos de muros para su construcción integrada.
- También se colocarán 10 cajas para quirópteros en el parque fotovoltaico para favorecer la presencia de estas especies en un medio que antes no le era muy propicio por la falta de refugios.
- También se instalarán 6 oteadores para las rapaces que sobresalgan por encima del mar de placas y en puntos estratégicos que les favorezcan para la caza de fauna menor que se deberá favorecer como pieza clave de los ecosistemas mediterráneos.

No obstante, la propia conformación del terreno con bandas con vegetación y con las alineaciones de placas, dará cierto cobijo a la fauna silvestre frente a las inclemencias, facilitará su ocultación frente a los depredadores y proveerá de recursos tróficos con el pasto a establecer lo que supondrá un hábitat para la fauna que tendrá incluso mayor interés que la situación actual de dominio de los cultivos herbáceos de secano.

15.5 Trabajos de apantallamiento del parque de placas con seto arbolado.

Uno de los mayores impactos potenciales del parque está relacionados con la visibilidad del conjunto de terrenos ocupados por placas. Ya actualmente en parte de este perímetro nos encontramos con bandas de árboles que harán perfectamente de pantalla vegetal que impedirá su visibilidad desde el entorno y parte de los pueblos. También hay un importante apantallamiento en el entorno de los mismos pueblos, debido a la existencia de arbolado en su entorno más próximo. Descontando ya estas situaciones de apantallamiento ya existente, y que se conservará tras las obras e incluso mejorará con actuaciones silvícolas, se considera necesario plantar arbolado en unos 2.213 metros del perímetro del parque correspondientes principalmente con el entorno de la carretera y la proximidad del pueblo.

15.6 Presupuesto de la Restauración Ambiental

A continuación, se redacta una primera estimación de los costes de la ejecución de las labores de restauración ambiental tras finalizar las obras.

Medidas	Cantidad	Precio Unitario	Euros
Labores de uniformización del terreno		40 €/ha	
Labrado superficial		25 €/ha	
Siembra		260 €/ha	
Mulch y abonado		35 €/ha	
Total Siembras	55 has	360 €/ha	19.800 €
Pantalla vegetal/seto arbolado	2.213 ml	14 €/ml	30.982 €
Mejoras para la fauna	1 ud		15.500 €
Repoblación compensatoria hábitats de interés afectado*	11 has	2.500 €/ha	27.500 €
Total Medidas de Mejora			93.782 €

Tabla 103. Presupuesto de los costes de la ejecución de la restauración ambiental.

*Corresponde con la compensación de la línea de evacuación energética que es compartida con tres parques fotovoltaicos que se promueven en el Valle de La Fueva.

A estas medidas de restauración ambiental hay que añadir los costes que supone el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental que supondrá una serie de trabajos técnicos de supervisión de las obras para su adecuación a las exigencias tanto ambientales como arqueológicas de lo que se vaya haciendo y en su caso a la implementación de reformas o nuevas medidas si el seguimiento de ambas materias lo pudiera recomendar. Estos costes serían:

Trabajos de vigilancia	Cantidad	Precio Unitario	Euros
Seguimiento arqueológico	2 meses	2.560 €/mes	5.120 €
Seguimiento ambiental durante la fase de construcción y restauración ambiental	6 meses	3.380 €/mes	20.280 €
Censo anual de fauna. Tras la puesta en funcionamiento de la instalación.	3 censos	3.200 €/censo	9.600 €
Total Trabajos de vigilancia			35.000 €

Tabla 104. Presupuesto de los costes del Plan de Vigilancia Ambiental (PVA).

15.7 Restauración ambiental tras la fase de desmantelamiento

15.7.1 Restauración de terrenos y viales

Una vez finalizada la vida útil se procederá a la restauración de los terrenos afectados por la planta solar con el objeto de darle un nuevo uso al terreno que esté de acorde con su naturaleza y los usos que se realizan en el entorno en ese tiempo. En ese momento se podrá también considerar la posibilidad de dar prolongación al uso actual con o sin la renovación de las instalaciones en función de su estado de producción en ese momento y la conveniencia o no de su sustitución por instalaciones más modernas que aporten una mayor rentabilidad. Por el tiempo transcurrido puede ser que la instalación se haya quedado obsoleta y lo más interesante sea su sustitución por algo actualizado de mayor productividad.

Los caminos de acceso que quedan establecidos en el proyecto podrán ser conservados si son adecuados para los nuevos usos o para el mantenimiento de los actuales renovados o en caso contrario se deberán levantar y restaurar para poder recuperar el uso agrícola o natural que se les quiera dar. En el caso de que estos viales se conserven para los nuevos usos serán reacondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación. Es de suponer que como han estado en uso no presentaran un gran deterioro por otro lado no muy probable por la moderada pendiente de los mismos.

Durante estos trabajos es necesario tener muy presente que la tierra vegetal debe quedar convenientemente almacenada durante el periodo de obras para evitar su deterioro. Para ello será preciso vigilar que no se hagan acopios de más de 1,20 metros en las sucesivas tongadas, se aireen en el caso que se prolongue su almacenamiento y que se siembren también si se alargan mucho los trabajos.

15.7.2 Desmontaje de la Planta Solar Fotovoltaica

Como se ha comentado si una vez superado el plazo de amortización económica y técnica de la instalación no resulte interesante su continuidad se deberá desmantelar, lo cual comprenderá los siguientes trabajos:

- **Retirada de los paneles:** comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta un centro de reciclado especializado de todos los paneles fotovoltaicos de la planta.

- **Desmontaje de la estructura soporte:** consiste en el desmontaje y posterior transporte hasta un centro de gestión autorizado de la estructura soporte que sostiene los paneles. Siempre que no se opte por el alargamiento del uso del terreno para la producción fotovoltaica y estas estructuras puedan ser aptas para la colocación de nuevos paneles de mayor efectividad a poner en ese momento.

- **Desmontaje de estaciones de potencia:** se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en la estación de potencia. En su caso, se realizará la demolición y/o transporte hasta un vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos. Todo ello podrá replantearse en el caso que se optará por continuar con el uso para la producción de energía fotovoltaica de este territorio siempre que las mismas sean reutilizables y adaptables a la nueva instalación.

- **Retirada de las cimentaciones:** una vez desmontada la estructura se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora, que retirará cada pieza para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal. Todo ello de nuevo condicionado a la continuidad o no de la planta dentro de un nuevo proyecto.

15.7.3 Excavación y retirada de la línea enterrada de evacuación

Consistirá en los siguientes trabajos:

Apertura de una zanja en la alineación donde se encuentra la línea enterrada de evacuación para facilitar la retirada controlada de la línea enterrada que estará protegida por un tubo dentro del cual se encontraran los cables. En el caso de que la restauración se pueda prolongar los montones de las tierras excavadas no cogerán alturas superiores a 1,20 metros y se separará los terrenos más

superficiales, tierra fértil y viva, de los terrenos más profundos.

Una vez abierta la zanja y se tenga accesible la tubería protectora con los cables en toda o parte de su longitud se cortará por tramos y se retirará para su posterior limpieza y clasificación por tipo de residuo para su transporte a planta de procesado y reciclado de cada uno de ellos.

15.7.4 Restauración de terrenos con posterioridad al desmantelamiento

Una vez desmanteladas las instalaciones se procederá a la restauración de todos los terrenos que se ha quedado alterados tras estos trabajos. Para proceder a la misma se deberán seguir las siguientes fases que son:

Labores de uniformización de la capa superior del suelo para evitar zonas de encharcamiento o huecos, pequeños montículos, irregularidades u obstáculos varios. que pudieran dificultar las propias actuaciones de siembra y su posterior conservación.

Trabajos de aireación y descompactación del suelo para recuperar los espacios de aireación necesarios en la estructura edáfica para favorecer la vida en los mismos y la recuperación de la fertilidad y penetrabilidad para la flora. En su caso podrá ser necesario una labor de despredgado del suelo y eliminación de elementos contaminantes y externos a los suelos naturales como restos de hormigón o asfalto, restos metálicos, etc.

Extender la tierra vegetal previamente retirada y acopiada para favorecer la correcta fertilización de los suelos y de cara a recuperar una estructura edáfica adecuada para el desarrollo de la vegetación.

Trabajos de labrado superficial y siembra de una mezcla o composición variada de especies autóctonas adaptadas a los recursos climáticos y edáficos del terreno, incluso pudiendo contar con algún tipo de apoyo de agua extra, y que estén disponibles en los centros de distribución de planta del entorno. Es importante que el origen de las especies que se utilicen para estos trabajos sea lo más local o regional posible y que se garantice su adaptación al clima del entorno para disminuir al máximo los costes de mantenimiento de los mismos.

Para dar mayor garantía a las siembras será necesario, entre otras medidas, el cubrir con un mulch (una capa vegetal muerta superior), que podrá provenir de la propia corta de la paja producida en el terreno y entorno o podrá ser importada de terrenos agrícolas del entorno. Esta capa de mulch también tendrá como objetivo reducir la posible ingesta de las siembras por los animales por lo que puede ser muy efectivo realizar su distribución de forma previa a la siembra.

16. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo presentado en la memoria del estudio de implantación de la Planta Solar Fotovoltaica "Guarados" y de su infraestructura de evacuación eléctrica se exponen a continuación las principales conclusiones del estudio de impacto ambiental realizado que son las siguientes

- El parque fotovoltaico (las instalaciones de placas, subestación y vallado) se desarrolla sobre unos terrenos de naturaleza agrícola y cuyos cultivos son mayoritariamente de cereal de secano u otros cultivos herbáceos que se alternan con éste. Los terrenos tienen una moderada pendiente y se sitúan en la zona conocida como el sur de La Fueva Baja. Es un terreno que se sitúa entre los núcleos de Palo y Tierrantona en las cotas de menor altitud del Valle de La Fueva. No se afecta directamente con ello a superficies cubiertas de vegetación natural directamente y se encuentra el espacio a ocupar a cierta distancia de espacios protegidos.
- La línea de evacuación de la energía hasta la red, afecta en parte a superficies cubiertas de cultivos pero principalmente a terrenos cubiertos con vegetación natural. En este caso la afección a la cubierta vegetal se debe especialmente a la actuación en la zona de servidumbre de la línea para la protección frente a incendios. En estas superficies se debe eliminar de forma periódica la cobertura leñosa y controlar el desarrollo de la herbácea. Parte de los apoyos si se sitúan en emplazamientos en ladera pero la moderada superficie que ocupan no suponen impactos significativos en relación a erosión, contaminación atmósfera y aguas, suelos, etc. La posibilidad de realizar esta línea enterrada reduciría de forma importante su potencial impacto en el paisaje y en la avifauna que suponen los impactos potenciales de mayor entidad de esta infraestructura.
- Con la evaluación de los impactos identificados, en relación a la construcción del parque fotovoltaico, en las distintas fases del proyecto se ha estimado que no se generarán impactos ambientales severos sobre el medio ambiente. Los principales impactos potenciales estarían relacionados, si no se toman medidas, con la afección al paisaje, por el tamaño del parque, y al aprovechamiento agrario.
- Con las medidas correctoras y preventivas propuestas, tanto con respecto al parque fotovoltaico como en relación a la línea aérea de evacuación, todos los impactos pasarían a tener a lo sumo la categoría de **compatibles** con la excepción del impacto visual de la línea que se quedaría en un nivel de impacto moderado. Es muy importante tener muy en cuenta las propuestas planteadas por el promotor para corregir y compensar estos posibles impactos que siempre dejarán un cierto impacto residual.
- Hay que tener muy presente, a la hora de valorar en conjunto este proyecto, que su objetivo es aprovechar la disponibilidad de una capacidad

de vertido de energía renovable a la red que se tiene en el punto de conexión a la red eléctrica nacional en la presa de Mediano, situado muy próximo a estos terrenos. Esto hace viable, técnica y económicamente, el poder, a corto plazo, apoyar la necesidad de sustituir la producción de energía eléctrica con fuentes alternativas y limpias, como la solar, frente a la quema de combustibles fósiles. Actualmente el principal riesgo ambiental a la que se enfrenta España y la Unión Europea, como el resto del mundo, es el cambio climático.

- Además el establecimiento y funcionamiento en este territorio de la planta de energía solar va a suponer unos importantes ingresos a la entidad municipal y a los propietarios que se podrán reinvertir en el desarrollo de nuevos proyectos generadores de empleo y actividad en el territorio. En este sentido los promotores están receptivos a idear, y en su caso participar, nuevos proyectos que ayuden al aprovechamiento y puesta en valor de los recursos naturales del Valle de la Fueva.
- El desarrollo del parque fotovoltaico también traerá consigo la creación de determinados puestos de trabajo directos, principalmente durante la construcción pero también durante el funcionamiento del parque fotovoltaico, por las labores necesarias de mantenimiento. Pero esta capacidad de generación de empleo se verá incrementado por la práctica agrovoltaica que incrementará incluso la ocupación laboral actual de los cultivos de cereal. En relación al uso actual se verán incrementados esta necesidad laboral pues los cultivos a establecer, por la propia características de estrechez de las áreas a cultivar, con seguridad demandará más trabajo que el cultivo actual. Los trabajadores que desarrollen estos trabajos necesariamente serán gente del territorio o de sus proximidades por el coste de desplazamiento que difícilmente puede ser asumido por trabajadores que vivan alejados del futuro parque.
- Los mayores impactos del proyecto en la fase de construcción se producen sobre el medio físico, biótico y en los usos del suelo. Para disminuir su posible intensidad principalmente se deben tomar una serie de medidas preventivas para evitar su manifestación o reducir al mínimo su potencial impacto. Con posterioridad a la construcción parte de estos impactos se corregirán por los trabajos de restauración del terreno, siembra de terrenos movidos, plantación de franjas de apantallamiento y la puesta en marcha de prácticas agrovoltaicas. En relación a posibles impactos sobre la fauna las medidas compensatorias propuestas tendrán por objeto neutralizar y corregir su posible impacto a corto o medio plazo.
- En la fase de funcionamiento es especialmente importante el impacto paisajístico. Las medidas propuestas de apantallamiento con vegetación natural del entorno, ya sea en el perímetro exterior de las áreas donde van las placas y el resto de infraestructuras, como en puntos de especial visibilidad desde el entorno de los pueblos, garantizarán una reducción importante de este impacto. Además consideramos que no es baladí la utilización de esta apuesta por la acogida de una plantas de energías

alternativas en el territorio para promocionar el valle al turista comprometido con la lucha contra el cambio climático, que es muy abundante en Europa.

- Otro importante impacto, con que se encontrará en la fase de funcionamiento, vendrá provocada por en principio la posible pérdida de superficie agrícola. Esta superficie y uso del suelo tiene además actualmente una gran importancia como terrenos de vertido de los purines producidos por las granjas del entorno. En este caso la práctica agrovoltaica, enfocada principalmente al establecimiento de pastos para la ganadería extensiva y otros cultivos, puede permitir que esta pérdida de potencial de vertido sea mínima. En relación a los purines que no se pudieran verter, respecto a los que se vierten actualmente, también se propone la posibilidad de diseñar un sistema efectivo para su transformación in situ en un material de menor volumen y peso y que pueda tener cierto interés para su exportación para su uso en otros terrenos más alejados sin riesgos de contaminar las aguas.
- Las plantas fotovoltaicas tienen un moderado impacto sobre la fauna pero no así las líneas eléctricas de evacuación que si pueden tener una afección a considerar con respecto a la avifauna. En este sentido se proponen importantes medidas para señalar y prevenir posibles colisiones de la avifauna pues los potenciales problemas de electrocución son mínimos por la entidad de la línea. También se proponen una serie de medidas compensatorias para favorecer el refugio y la diversidad de fauna en el nuevo ecosistema que se crea con la práctica agrovoltaica. En cualquier caso los promotores están receptivos a las medidas que se le puedan exigir para la protección de la avifauna en este recorrido o la toma de medidas compensatorias si se considera puede quedar cierto riesgo residual que resulte muy complicado eliminar.
- Para la correcta ejecución de los trabajos y la adopción precisa de las medidas preventivas y correctoras es necesario llevar adelante un exhaustivo Plan de Vigilancia Ambiental, que debe garantizar la máxima reducción de la incidencia negativa sobre el entorno. Dentro de esta vigilancia está la correcta ejecución del Plan de Restauración.
- Pero quizás la propuesta más interesante para la compensación de los potenciales impactos de este parque fotovoltaico, y que busca aprovechar esta iniciativa para favorecer el desarrollo endógeno, es la redacción de un Plan Integral para la valorización de los recursos forestales del Valle de La Fueva. Este plan integral debe recoger la valorización de recursos como: los madereros, biomasa, caza, setas, turismo, cobro por servicios ambientales y de sumidero de carbono de los bosques, etc. Se considera que es el riesgo de ver afectados el territorio por grandes incendios actualmente el principal riesgo sobre los paisajes, netamente arbolados, que caracterizan la mitad sur del Valle de La Fueva donde se pretende instalar una serie de parques fotovoltaicos.

Nos encontramos con un proyecto de instalación de una planta solar que por la extensión de terreno que va a afectar, y teniendo en cuenta el posible desarrollo de otros proyectos de semejante naturaleza en su entorno, supondrá una transformación importante del territorio al Sur del valle de la Fueva. Para su ubicación y diseño se ha buscado minimizar esta afección y con las medidas correctoras, entre las que destaca las plantaciones de arbolado para el apantallamiento, se conseguirá reducir de forma importante su impacto sobre el paisaje. También con los aprovechamientos agrovoltaicos se conseguirá reducir su impacto en el sector agrario que es una materia que también preocupa a los vecinos del territorio y se garantiza el mantenimiento de una cobertura vegetal casi continua en el suelo. También destaca la apertura de los promotores a participar en proyectos que busquen compensar los posibles impactos residuales que generará el proyecto con propuestas audaces como la mejora paisajística de los núcleos que más directamente se podrían ver afectados por su proximidad y principalmente la redacción de un plan de puesta en valor de los recursos forestales del Valle de la Fueva. También se aportan propuestas concretas para reducir e incluso mejorar las posibilidades de tratamiento de purines en el valle para que este desarrollo energético lejos de afectar a este sector incluso pueda ser un apoyo para su mejora ambiental con propuestas novedosas.

Como se ha comentado el principal problema medioambiental actual en el mundo y que afecta muy directamente y de forma mucha más intensa a España que a muchos países es el cambio climático. El proyecto aquí propuesto aprovecha las posibilidades de evacuación de energía que tiene la central de Mediano para facilitar la sustitución de combustibles fósiles por energía solar en la producción de electricidad con unos impactos que se han evaluado de forma mayoritaria como compatibles con las medidas correctoras propuestas.

Fdo: José Ignacio Fábregas Reigosa
Ingeniero de Montes.
Colegiado 2338

17. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., 1991. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- BADÍA, D., 2021. iARASOL, programa interactivo para el estudio y clasificación de suelos de Aragón.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., (Eds.), 2003. Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L., 1992. Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- CONESA, V., 2003. Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO. Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de España.
- CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE (CEP), 2000. Consejo de Europa, Florencia, 20 de octubre del 2000.
- DECRETO 127/2006, de 9 de mayo del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común. BOA núm. 60, de 29 mayo de 2006.
- DECRETO 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón. BOA núm. 24, de 5 de febrero de 2021.
- 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. BOA núm. 114, de 23 de septiembre de 2005.
- DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón. Según el catálogo de especies amenazadas de Aragón, el cernícalo está catalogado como "Sensible a la Alteración de su Hábitat". BOA núm.
- DOADRIO, I. (Ed). 2001. Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

- GOBIERNO DE ARAGÓN, (2018). Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2016-2022). Dirección General de Sostenibilidad.
- GOBIERNO DE ARAGÓN. Anexo Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón. Fauna vulnerable.
- GÓMEZ MANZANEQUE. (1998), Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- GÓMEZ OREA, D. (1992). Evaluación de Impacto Ambiental. Ed. Agrícola española, Madrid España 396p.
- GÓMEZ, D., 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- IGME, 1986. Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000.
- IGME, 2011. Inventario Español de Lugares de Interés Geológico.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN). SIOSE, (2014). Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT).
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España.
- LEY 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE núm. 181, de 29 de julio de 2011.
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE núm. 299, de 12 de diciembre de 2007.
- LÓPEZ, A. G., 2002. Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi- Prensa.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- LEY 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. BOA núm. 36, de 29 de marzo de 1999.
- LEY 11/2014. Prevención y Protección Ambiental de Aragón, la legislación estatal de evaluación ambiental.
- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. BOE núm. 276, de 18 de noviembre de 2003.
- MAPAMA, (2015). Inventario Nacional de Erosión de Suelos. Huesca, Aragón. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).
- MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003. Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE., 1999. Mapa forestal de España. Escala 1:200.000.
- OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003. Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad SECEM SECEMU, Madrid, 588 pp.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. BOE núm. 222, de 13 de septiembre de 2008.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- VARIOS AUTORES (2003), Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE (Eds.). 2011. Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- VIADA, C. (1998), Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.

Anexo. Evaluación de Riesgos del Cambio Climático

- Directiva UE 2003/87/CE, Programa Europeo de Cambio Climático (PECC).
- Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012.
- Decreto-Ley 16/2019, de 26 de noviembre, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables. BOE núm. 12, de 14 de enero de 2020, págs. 3237 a 3259.
- Gobierno de Aragón. Estrategia Aragonesa de Cambio Climático. Horizonte 2030 (EACC). Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental.
- Gobierno de Aragón, (2009). Informe final del proyecto Generación de Escenarios de Cambio Climático en Aragón. Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental. Gobierno de Aragón.

- Gobierno de Aragón. Proyecto demostrativo de resiliencia frente al cambio climático (PDRFC2). Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental.
- Gobierno de España, (2007). Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020. Consejo Nacional del Clima de 25 de octubre de 2007.
- Gobierno de España. Estudio Ambiental Estratégico Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Gobierno de España, (2021). Impactos y Riesgos Derivados del Cambio Climático en España. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- IPCC, (2000). Informe Especial del IPCC. Escenarios de Emisiones. Resumen para responsables de políticas. PNUMA.
- IPCC, (2000). Informe Especial del IPCC. Fuentes de Energía Renovables y Mitigación del Cambio Climático.
- 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. BOE núm. 59, de 10 de marzo de 2005.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica. BOE núm. 175, de 24 de junio de 2020.
- OECC, (2014). Hoja de Ruta de Los Sectores Difusos a 2020. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.

Anexo. Efectos sinérgicos

- Decreto 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. BOE núm. 155, de 30 de junio de 1986, págs. 23733-23735.
- Gobierno de España, (2021). Anuncio oficial en el BOE núm. 53, de 3 de marzo de 2021, páginas 13291 a 13294 (4 págs.). Referencia BOE-B-2021-10341. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-B-2021-10341
- Solaria Promoción y desarrollo fotovoltaico, S. L., (2021). Plano de Situación de las PSFV. Publicado como información pública en el almacén de archivos de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, Gobierno de España.

Anexo. Red Natura 2000

- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. BOA núm. 26 de 28 de febrero

de 2005.

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013.
- UE, (2001). Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. November 2001.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la collision y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. BOE núm. 222, de 13 de septiembre de 2008.
- Red Natura 2000, (1998). Red Natura 2000 – Formulario estándar de datos. LIC y ZEC ES2410055. Sierra de Arro. Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Gobierno de España.

ANEJO 1

ÍNDICE DEL DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1.	Introducción.....	1
2.	Descripción de alternativas	2
2.1	Análisis de alternativas de la planta fotovoltaica	2
2.1.1	Alternativa 0	2
2.1.2	Alternativa 1	2
2.1.3	Alternativa 2	2
2.1.4	Alternativa 3	3
2.2	Valoración de alternativas.....	3
3.	Descripción del proyecto	5
4.	Inventario ambiental	6
4.1	Climatología	6
4.2	Geología	6
4.3	Orografía y pendientes	7
4.4	Red hidrográfica.....	7
4.5	Vegetación existente.....	7
4.6	Fauna.....	10
4.7	Medio socioeconómico.....	11
4.7.1	Poblamiento.....	11
4.7.2	Usos y aprovechamiento	11
4.7.3	Vías pecuarias	12
4.7.4	Montes de utilidad pública	12
4.7.5	Patrimonio cultural.....	12
4.8	Paisaje	13
4.9	Figuras de protección	14
5.	Identificación, caracterización y valoración de impactos.....	15
6.	Efectos sinérgicos	19
7.	Repercusiones sobre la Red Natura 2000	20
8.	Cambio climático	20
9.	Valoración de Riesgos	20

10.	Medidas preventivas, correctoras y compensatorias	21
11.	Plan de Vigilancia Ambiental	22
12.	Restauración Ambiental	23
13.	Conclusiones	24

1. INTRODUCCIÓN

Este documento tiene por objeto la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la instalación de un Parque solar fotovoltaico en el municipio de La Fueva, denominada "Guarados", con una potencia nominal de 45,53 MW y una potencia pico de 49,9 MWp. Su línea de evacuación en alta tensión está proyectada para ser compartida con otros dos parques fotovoltaicos para llevar la energía hasta el punto de conexión con la Subestación de Red Eléctrica Mediano 220 kV.

La Planta Solar se construirá sobre diez parcelas, con una superficie catastral del conjunto de las parcelas de 64,14 ha, y una ocupación total de la planta de 58,89 ha.

El promotor, CLERE IBERICA 2 S.L., es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

Para la puesta en marcha de esta nueva Planta Solar, se ha precisado la redacción de los anteproyectos de la Planta Solar Fotovoltaica GUARADOS 45,53 MWn / 49,9 MWp y el de la Línea Alta Tensión 30 kV y Centros de Transformación para Evacuación de Instalación Fotovoltaica "Guarados".

La planta fotovoltaica se situará en terrenos clasificados como Suelo no urbanizable y correspondientes con terrenos agrícolas de secano dentro del término municipal de La Fueva. La línea eléctrica de conexión transcurre por Suelos no urbanizables del Término municipal de Palo en principio se propone que esta línea de conexión a la red eléctrica nacional sea aérea transcurriendo en buena medida paralela a una ya existente.

Conforme a la La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, en su art. 23, recoge: *"Artículo 23. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental recoge que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón: Los comprendidos en el anexo I. En este anejo se recoge los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título I, capítulo III), Grupo 3. Industria energética, apartado 3.10:*

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

En este caso, el proyecto de la planta solar fotovoltaica "Guarados", ocuparía una superficie de 58,89 ha, y no alcanzaría la superficie mínima que se establece en la ley de 100 ha. Pero fruto del trámite de consultas el INAGA ha evaluado el proyecto y ha considerado la necesidad de proponer la realización de este estudio de impacto ambiental ordinario puesto que se propone la implantación de otras dos instalaciones de aprovechamiento de la energía solar fotovoltaica en las inmediaciones de la misma, por lo que el sumatorio de las superficies que ocuparían en conjunto estas 3 instalaciones alcanzan aproximadamente 183 ha.

2. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación, se analiza la alternativa cero y otras tres alternativas de ubicaciones diferentes que se barajaron en su día para el establecimiento de la Planta Solar teniendo muy en cuenta que deben corresponder a terrenos mayoritariamente llanos y que ofrecieran las mejores posibilidades de conexión eléctrica con la subestación de Mediano. Pero estas exigencias técnicas, que son obligadas para garantizar la viabilidad técnica del proyecto, se deben contrastar con las potenciales incidencias ambientales que estas producen y con la viabilidad social, lo que condicionara la elección final.

2.1 Análisis de alternativas de la planta fotovoltaica

2.1.1 Alternativa 0

Supone la no realización de ningún tipo de actuación y dejar sin alterar el territorio. Es decir, supondría la no ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica y su no conexión a la SET.

Ello supondría, por un lado, la no alteración de ninguno de los elementos del medio natural, y por otro un freno al aprovechamiento del recurso solar para la producción de energía eléctrica y, con ello, un impacto negativo sobre el medio socioeconómico, sobre la lucha contra el cambio climático y la pérdida de una actividad que ayude en la lucha contra el despoblamiento rural.

2.1.2 Alternativa 1

La Alternativa 1 supone la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica sobre terrenos situados al noroeste del núcleo de Tierrantona en la margen derecha del río Usía sobre unos terrenos de naturaleza agrícola salpicados de granjas que se encuentran entre los 640 y los 690 metros de altitud. Estos terrenos presentan unas pendientes moderadas y se ubican sobre tierras que han sido cultivadas o aprovechadas por los ganados desde hace siglos.

El acceso general a la futura planta solar se podrá realizar empleando la red de pistas agrícolas existentes entre estos núcleos y que cruzan la zona y también usando la carretera provincial HU V 6442 que da acceso al Valle de La Fueva. Esta alternativa es especialmente visible desde muchos núcleos existentes en el entorno como Tierrantona, Aluján Charo, Alueza, Solipueyo y Buetas. Hay que tener en cuenta en este sentido que la visibilidad de este tipo de infraestructuras se considera uno de los impactos

La superficie total por la que se debería extender esta alternativa para conseguir las aproximadamente 50-60 hectáreas aptas para un parque fotovoltaico, que se precisa para la viabilidad técnica y económica del proyecto, al final sería de aproximadamente 87 hectáreas en total. Esto se debe a la existencia de manchas de vegetación natural, la presencia de granjas y el área de influencia de los núcleos próximos.

2.1.3 Alternativa 2

La Alternativa 2 supone la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica sobre terrenos situados al nordeste del núcleo de Tierrantona en la margen izquierda del río Ussia sobre unos terrenos de naturaleza agrícola salpicados de granjas que se encuentran entre los 630 y los 690 metros de altitud. El perímetro exterior de esta área se encuentra próximo al límite

de los núcleos urbanos de las poblaciones de Tierrantona, Alueza y el Humo de Rañín desde donde sería fácilmente visible el parque fotovoltaico.

El acceso general a la futura planta solar se podrá realizar aprovechando una pista principal que vertebra todo este territorio pues lo cruza casi por la parte media. Esta pista y las que se abrieran para el acceso al parque conectan con la carretera provincial HU V 6442

La superficie total por la que se debería extender esta alternativa para conseguir las aproximadamente 50-60 hectáreas aptas para un parque fotovoltaico, que se precisa para la viabilidad técnica y económica del proyecto, al final sería de aproximadamente 75 hectáreas en total. Esto se debe a la menor existencia de manchas de vegetación natural y la menor área de influencia de los núcleos próximos que se encontrarían algo más alejados del perímetro del parque.

2.1.4 Alternativa 3

La Alternativa 3 supone la ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica sobre terrenos situados al sur-sureste del núcleo de Tierrantona en la margen izquierda del río Usía sobre unos terrenos de naturaleza agrícola dentro de los cuales se encuentra un conjunto de granjas que se encuentran entre los 600 y los 660 metros de altitud. El perímetro exterior de esta área se encuentra relativamente alejado de los límites de los núcleos urbanos del entorno con la excepción de la población de Morillo de Monclús. Aunque la mayor parte de sus casas tienen sus vistas hacia otra dirección.

El acceso general a la futura planta solar se podrá realizar aprovechando las pistas de tierra ya existentes y la proximidad a la carretera de acceso al valle que cruza el área elegida para el desarrollo del parque. Las pistas que se abrieran para el acceso al parque conectan con la carretera provincial HU V 6442.

La superficie total por la que se debería extender esta alternativa para conseguir las aproximadamente 50-60 hectáreas aptas para un parque fotovoltaico, que se precisa para la viabilidad técnica y económica del proyecto, al final sería de unas 59 hectáreas en total. Esto se debe a que en esta área las propiedades agrícolas tienen un mayor tamaño medio y no cuentan con discontinuidades de vegetación natural u otros usos, con la excepción de unas granjas, que dificulte el desarrollo del parque fotovoltaico.

2.2 Valoración de alternativas

Para la evaluación de las alternativas y la selección de la más favorable desde un punto de vista medioambiental, se ha trabajado con una tabla de valoración donde se ha establecido, para los distintos aspectos, una valoración para cada una de las alternativas. Para cada uno de los aspectos se ha establecido un valor entre 0 y 3, en el caso de los aspectos de menor trascendencia; y de un valor entre 3 y 5, para los aspectos que se consideran de mayor trascendencia en relación a su impacto medioambiental. Son valores relativos y teniendo en cuenta que lo que se quiere montar es un Parque Fotovoltaico, el cual tiene unos impactos potenciales sobre el paisaje, la flora y la fauna, en general, no son impactos excesivos en relación a otras actuaciones de mucho mayor impacto como canteras, parques eólicos, carreteras, etc. En este caso, los importantes beneficios socioeconómicos y medioambientales generados al planeta deben ser valorados en consecuencia a los anteriores.

Los aspectos a considerar para la elección de la alternativa de menor impacto serían los siguientes: paisajístico, socioeconómico local, socioeconómico de la sociedad en general,

sobre los espacios protegidos, sobre la fauna y flora, sobre el medio ambiente global (cambio climático, contaminación, sostenibilidad, etc.), dificultad para la cesión de los terrenos y dificultad de la conexión eléctrica.

IMPACTOS	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Paisajístico	0	4	4	2*
Socioeconómico local	5	2	2	2
Socioeconómica sociedad en general	5	0	0	0
Espacios protegidos	0	3	2	1
Flora natural	0	1	1	1
Fauna	0	1	1	1
Medio Ambiente global	5	0	0	0
Riesgos naturales	0	1	1	1
Impacto Línea de evacuación	0	5	5	3
Sumatorios impactos	15	17	16	11

Tabla 1. Valoración de impactos para cada alternativa.

El no promover la construcción del parque fotovoltaico es claramente desfavorable para la sociedad en su conjunto, para el desarrollo local al desaprovechar una posible palanca para su desarrollo y para el medio ambiente en general al desaprovechar una posibilidad de reducir las emisiones de CO₂, la principal amenaza ambiental actual. No obstante, no estaría mal valorada respecto a las alternativas 2 y 3 que por su gran visibilidad tendrían un impacto algo superior en esta primera aproximación.

Tras la valoración de las tres alternativas de ubicación del parque fotovoltaico, se impone claramente la alternativa 3: por su menor impacto paisajístico por su mayor lejanía a los núcleos de población, las mejores condiciones para el enmascaramiento del Parque, por poder evitar terrenos cercanos a figuras de protección (Red Natura 2000) y también por el menor impacto económico y medioambiental de su línea de evacuación por su mayor proximidad a la SET.

Económicamente, este potencial impacto paisajístico de la alternativa 3 se puede corregir en buena medida con la plantación de arbolado en el perímetro exterior del futuro Parque y con actuaciones puntuales de apantallamiento vegetal en las partes más próxima a las áreas que lo pueden hacer más visible desde los núcleos de población y tramos de carretera a mayor altitud. Además, el trazado de conexión hasta la subestación es, con diferencia, el más corto de las tres ubicaciones.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El ámbito previsto para la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica, en adelante PSFV, y sus infraestructuras asociadas, se localiza en la parte nordeste de la provincia de Huesca, afectando a los Términos Municipales de La Fueva y Palo.

El ámbito de la PSFV se ubica relativamente próximo al núcleo de Morillo de Monclús. La superficie catastral de las parcelas donde se instalarán los elementos de la Planta Solar es de 66,14 ha, donde la planta fotovoltaica no ocupará la totalidad de esta superficie de parcelas afectadas.

Según la información aportada en el proyecto, la superficie vallada de ocupación de esta planta solar es de 58,89 ha.

Las instalaciones de la planta solar se sitúan en los polígonos catastrales 503 y 513 correspondientes a suelo no urbanizable y uso agrario de los términos municipales de La Fueva.

La conexión del parque solar a la red eléctrica partirá de forma soterrada a 30 kV hasta la subestación de promotores SE USSIA 30/220 kV, ubicada en las proximidades de la planta fotovoltaica, donde se elevará la tensión a 220kV y se unirán las evacuaciones de otros dos proyectos fotovoltaicos (La Nata y Ussia). Desde ahí, partirá una única línea de 220 kV hasta el punto de conexión (SET Mediano 220 kV), no objeto de este proyecto.

El acceso general a la planta se podrá realizar empleando la red de pistas forestales ya existentes en el municipio que se ampliarán con nuevos accesos de fácil acondicionamiento por la baja accidentalidad del terreno. Todos estos viales conectarán con la carretera HU-V-6442 que vertebrada todo el territorio conocido como La Fueva Baja.

La potencia instalada de la planta será de 49,90 MWp, formada mediante 83.310 módulos solares monocristalinos con tecnología PERC, de la casa comercial Canadian Solar de 600 Wp o similar, los cuales deberán cumplir con todas las especificaciones de calidad requeridas, eficiencia de 21,2%. La configuración de la instalación será de 30 módulos/string. Estos módulos fotovoltaicos se colocarán sobre una estructura metálica fija hincada en el suelo, por medio de hincas, siempre y cuando el terreno no sea demasiado duro y haya que definir una solución más específica por zonas, con orientación sur y una inclinación de 20°. Se contará con un total de 2.778 estructuras, con 30 módulos cada uno, colocándolos verticalmente en 3 filas y 10 columnas. La instalación contará con un total de 13 inversores modelo SUMGROW SG3125HV-MV de 3.593 kVA cada uno.

Toda la instalación en su conjunto quedará limitada mediante vallado perimetral de dos metros de altura y malla cinética.

El cableado de la instalación fotovoltaica irá directamente enterrado. Las dimensiones de las zanjas varían en función del número de cables que contengan, tal y como se puede observar en el plano de detalles de zanjas.

La planta fotovoltaica PFV "Guarados" convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos denominados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos que se llevan a la subestación elevadora SE USSIA 30/220 kV, desde donde será evacuada por una línea área de alta

tensión hasta la SUBESTACIÓN DE RED ELÉCTRICA MEDIANO 220kV. Esta SET Mediano no es objeto de este EIA.

La línea de Alta Tensión se dirige desde la subestación SE Ussía hacia el sur por una zona de monte paralela a una línea ya existente y posteriormente se inclina noventa grados para dirigirse hacia la presa de Mediano donde conectará con la red eléctrica para verter la energía en un punto con capacidad de transporte no saturado.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

En este capítulo se resumen las características más importantes del entorno actual en el que se van a desarrollar las actuaciones necesarias para la construcción y explotación de la planta solar fotovoltaica, en el término municipal de La Fueva (Huesca).

4.1 Climatología

La zona de estudio donde se quiere instalar la planta solar fotovoltaica se ubica en la parte nordeste de la provincia de Huesca.

Según la clasificación climática de Köppen - Geiger, la zona de estudio se corresponde con el grupo Cfa, es decir, con un clima templado sin estación seca con verano caluroso, encontrándose muy próximo al Cfb, un clima mediterráneo templado sin estación seca con verano templado. Es un clima caracterizado por veranos templados, temperaturas medias del mes más cálido inferiores a 22°C y con precipitaciones abundantes y repartidas durante todo el año.

La temperatura media anual es 12,6 °C, siendo enero el mes más frío con una temperatura media de 3,3 °C y julio el mes más cálido con una temperatura media de 22,9 °C.

En lo referente a las precipitaciones, la media anual es de 752,5 mm. No existe ningún periodo excesivamente seco, en general hay lluvias normales durante todos los meses del año. En invierno, durante los meses de mayo y septiembre, se registran las mayores precipitaciones, siendo estas de 87 mm y 81,8 mm.

4.2 Geología

El Valle de La Fueva, situado en la Comarca del Sobrarbe, vertiente sur del Pirineo central, en el sector nororiental de la provincia de Huesca, constituye una depresión de aproximadamente 230 km², de dirección dominante N-S vertebrado por el río Usía. El valle está cerrado al norte por la Peña Montañesa y la Sierra Ferrera (donde se encuentra la cota más alta, 2169 m, al este por la Sierra de Campanué, mientras que, por el sureste y el sur encontramos montes de menor entidad como la Sierra de Formigales y la Sierra de Trillo, a la vez que está separado geográficamente del embalse de Mediano (río Cinca), configurándose así una amplia depresión cuya cota mínima es de unos 600 m.

Desde el punto de vista geológico, los materiales que componen la zona pertenecen al Cretácico Superior, Paleógeno Eoceno y al Cuaternario, asentados y superpuestos en ocasiones horizontalmente en forma de terrazas.

Se ha consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG), publicado por el Instituto Geológico y Minero de España.

Ninguno de los lugares incluidos en este inventario, se ubican en el área de implantación de la infraestructura energética.

4.3 Orografía y pendientes

La topografía del ámbito de la Planta Solar Fotovoltaica es casi llana, elevándose las cotas hacia el este y sureste. La zona suroeste de las parcelas de estudio presenta altitudes de entre 610 msnm hasta 645 msnm, mientras que la noreste presenta cotas de entre 620 msnm hasta 680 msnm. En general la topografía no es muy accidentada.

El área de estudio está ubicada en parcelas dedicadas al uso agrícola situadas sobre terrazas fluviales y, la mayoría de ellas, de pendientes suaves (pendientes de 3º a 10º). Todo el valle fue objeto de una concentración parcelaria por lo que la fisiografía del territorio se redujo al mínimo para unir propiedades desapareciendo los muros que corregían las pendientes antaño.

4.4 Red hidrográfica

La red hidrográfica del área de estudio se caracteriza por la presencia cercana del río Usía, situado al noroeste del parque solar, limítrofe del mismo en su parte oeste. Toda la zona de estudio se encuentra en la subcuenca del río Ebro. También se ve atravesada por mitad por un pequeño curso torrencial, otro lo recorre al norte y un tercero al sur del parque. Únicamente el situado más al sur tiene cierta entidad por la cuenca que drena.

El embalse del Mediano, del río Cinca, se sitúa a aproximadamente 6 km al oeste de la zona de implantación de la planta solar. Este embalse es uno de los mayores embalses de Aragón, y está gestionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

Según la catalogación hidrogeológica llevada a cabo por la CHE, la zona de implantación de la PSFV se incluye dentro de la masa de agua subterránea 040 Sinclinal de Graus, mientras que la línea eléctrica de conexión además transcurre por la masa de agua subterránea 041 Litera Alta.

4.5 Vegetación existente

En el territorio concreto donde se va a situar el futuro parque fotovoltaico nos encontramos con unas condiciones edáficas, topográficas y de manejo histórico por el hombre muy homogéneas con un uso agro-ganadero continuado desde tiempo inmemorial. Ello supone que la vegetación afectada corresponde con una vegetación muy homogénea, cultivos agrícolas, y de bajo valor para la biodiversidad de la flora. Únicamente la vegetación que encontramos refugiada en los cursos de agua, del perímetro del futuro parque o que cruzan por su interior, junto a los setos con vegetación que separan las parcelas presentan una

vegetación de valor que se acerca, en mayor o menor medida, a la parte superior de las dos series de vegetación potencial que encontramos en este territorio.

La mayor parte del área donde se va a instalar el parque fotovoltaico, placas y subestación eléctrica, ha sufrido desde épocas muy pretéritas un intenso uso y explotación como terreno agrícola y ganadero. Sus suelos de terrazas y glacis son aptos para la agricultura y, consecuentemente, los bosques han sido transformados en fincas productivas desde prácticamente el medioevo.

En las zonas de mayor pendiente, del entorno del futuro parque fotovoltaico y de parte del terreno afectado por la línea eléctrica de evacuación de la energía eléctrica del parque, prosperan retazos del bosque original y principalmente formaciones de pinar. La dominancia de las coníferas en estas laderas se debe a la relativamente reciente presión ganadera que han soportado muchas de estas laderas que ha supuesto la existencia de terrenos que han estado sujetos a un intenso pastoreo y al uso del fuego históricamente para el control de las coberturas con vegetación natural.

Áreas de cultivos herbáceos y cerealísticos de secano.

Los cultivos ocupan de forma mayoritaria el terreno destinado para la instalación de las placas fotovoltaicas y sus instalaciones auxiliares, como conducciones eléctricas enterradas y la subestación, y también buena parte de la mitad norte de la conducción eléctrica de evacuación energética. Están situados sobre los glacis y terrazas, que contienen los mejores suelos del valle y donde la presencia de vegetación natural se ha reducido al máximo, cursos de barrancos, laderas y setos principalmente. En tiempos prehistóricos los cultivos actuales estarían cubiertos por quejigales que actualmente se ven relegados a las zonas más difíciles de cultivar.

Son cultivos de secano centrados principalmente en el cereal (cebada y trigo principalmente) y muy relacionados actualmente con la gestión de los purines de las granjas de ganadería intensiva y, por incentivo de la PAC, bajo práctica de barbecho. Otros cultivos que se practican y que permiten hacer rotaciones, y con ello disminuir la necesidad de utilizar fitosanitarios, son la alfalfa de secano, la colza, el triticale, la veza, el pasto del sudan para silo, etc. La producción media en secano es de unos 4.000 kilos al año en trigo y unos 4.500 kilos en cebada. Son terrenos además que fueron objeto de concentración parcelaria lo que supuso la reducción de los abundantes setos que antes añadían una mayor biodiversidad y un paisaje más naturalizado en este valle.

Vegetación arbolada/arbustiva en los márgenes entre cultivos

En los terrenos comprendidos entre distintas parcelas agrícolas encontramos las interesantes manchas de vegetación que se denominan setos y que tienen un gran valor para el paisaje, flora y fauna por la multiplicación de ecotonos que encontramos con su existencia. La vegetación arbustiva puede ser muy diversa y en ella dominan los arbustos como el *Crataegus monogyna*, *Ribes sp*, *Rosa canina*, *Buxus sempervirens*, etc. Como se ha comentado por la concentración parcelaria esta vegetación no es muy abundante.

Superficie forestal arbolada de quejigar (*Quercus faginea*)

Aparecen en las laderas más frescas del entorno y no se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico. En algunas de sus manifestaciones corresponden con masas mixtas de quejigo y pinar que muestran estadios intermedios de evolución hacia la vegetación climática. Está caracterizado por la presencia de un bosque de quejigo (*Quercus*

faginea y *Quercus gr. cerrioides*), acompañado en el estrato arbóreo por el pino royo (*Pinus sylvestris*), pino laricio (*Pinus nigra*), arces (*Acer sp*) y carrascas (*Quercus ilex ballota*).

Superficie forestal arbolada de pinar (*Pinus nigra*, *P sylvestris* y *halepensis*)

Es el tipo de vegetación que domina claramente en las laderas y especialmente el pino silvestre en las que no son excesivamente solaneras y tienen un mínimo de suelo y no están cubiertas de quejigal. No se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico. En estas formaciones de pinar podemos encontrar las tres especies de pinar generalmente no muy mezclados y pueden estar acompañadas por el quejigo (*Quercus faginea*), los arces (*Acer sp*) y las carrascas (*Quercus ilex ballota*).

Encinares

Aparecen en terrenos incultos y laderas sobre suelos de moderado desarrollo y generalmente expuestos al sur. Lo encontramos principalmente entorno a la margen izquierda y solanera de la presa del Cinca por donde se ha proyectado llevar la línea de evacuación eléctrica hasta la conexión a la red eléctrica actual.

Son carrascales que entran en contacto con los quejigales submediterráneos y se enriquecen con especies eurosiberianas. Aparece así el carrascal con boj (*Buxo sempervirentis* – *Quercetum rotundifoliae*), una asociación que se caracteriza por la presencia de un bosque de carrascas (*Quercus ilex ballota*), en algunos puntos bastante cerrado, con un sotobosque en el que predomina el boj (*Buxus sempervirens*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), aliaga (*Genista scorpius*), etc.

Bosques muy abiertos y comunidades arbustivas de boj y erizón-aliaga (matorrales densos y claros)

Las Genistas (erizón y aliaga) y el boj son prácticamente ubicuas en la zona de estudio, están presentes en las series de degradación de gran cantidad de ambientes, así como en el interior de diversas comunidades forestales, especialmente el boj. Tienen una presencia muy significativa en las comunidades de quercíneas subesclerófilas, especialmente en las de carrascal-quejigar-pino claro, dando con ellas muy a menudo un monte bajo de porte casi arbustivo.

Cursos de agua permanentes, bosques de ribera

Salpican las orillas del río Usía principalmente y prosperan en forma de orla donde el máximo desarrollo arbóreo lo encontramos en la zona exterior al canal de intenso desagüe donde encontramos un bosque de ribera propiamente. Son, en general, choperas de *Populus nigra* y *Populus alba* o salguerales de *Salix sp.*, que conectan las choperas con el cauce del río. En estas comunidades aparecen otras especies como: agracejo (*Berberis vulgaris seroi*), diversas especies de salgueras (*Salix sp*), pino royo y pino salgareño, aligustre (*Ligustrum vulgare*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), etc.

Áreas escasamente colonizadas por la vegetación y roca desnuda

Se trata de terrenos en ladera con fuerte inclinación en el que afloran las margas azules o estratos rocosos de mayor dureza desprovistos de toda vegetación, o con una cubierta muy poco importante.

Así pues, se observa que son las formaciones correspondientes a encinar, bosques mixtos, robledal marcescente y bosque ripario las que mayor puntuación obtienen y que se consideran como de mayor valor ambiental o ecológico. Son formaciones naturales situadas en las etapas climáticas o más próximas a las mismas que por ello presentan una mayor

biodiversidad y mejor adaptación al entorno proveyendo a su vez de interesantes recursos a la fauna salvaje, al paisaje, etc. Pero como se ha dicho todos los ecosistemas presentes tienen su importancia y es quizás su mezcla íntima la situación más favorable ambientalmente hablando. Hemos de pensar que los mismos cultivos pueden ser un recurso trófico de importancia para la fauna salvaje y más cuando se trata, como en este caso, de sistemas de producción poco intensivos.

4.6 Fauna

El interés de estudiar la fauna radica, no sólo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino que es un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio; pues muestran, en muchos casos, una respuesta global a toda una serie de factores ambientales.

Se detallan a continuación las especies de fauna presentes en la zona, agrupadas en los siguientes grupos:

- Ictiofauna, considerando en este caso tanto el río Usía como, principalmente, el río Cinca del cual es afluente a través del embalse de Mediano: barbo de Graells (*Lucio barbus graellsii*), barbo colirrojo (*Barbus asi*), carpa (*Cyprinus carpio*), pez gato (*Ictalurus sp.*) y trucha común (*Salmo trutta*). No se vería afectado directamente por este proyecto y apenas indirectamente con las medidas correctoras.
- Anfibios, asociados a las inmediaciones de los ambientes húmedos de la zona, el cauce del río Usía principalmente, así como puntos sombríos de pequeños barrancos y cauces temporales: sapo común (*Bufo bufo*), sapo corredor (*Epidalea calamita*), sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), sapo partero (*Alyte obstetricans*) y salamandra común (*Salamandra salamandra*). Al corresponder con terrenos de cultivo la afección en cualquier caso no será superior a la actual por el laboreo.
- Reptiles, cuya presencia se asocia y se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos: lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), lagarto ocelado (*Lacert alepida*), culebra de escalera (*Elaph esalaris*), culebra viperina (*Natrix maura*) y salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*). El cambio de uso no debe suponer una afección para los mismos si se llevan adelante los aprovechamientos agrovoltáicos como el pastoreo, más interesante que la situación actual con cultivos que dejan sin cobertura los terrenos en verano.
- Mamíferos, en su mayor parte, generalistas que se mueven por la zona de estudio utilizando los campos de cultivo como zonas de campeo y caza, siendo sus refugios los hábitats más forestales del entorno: ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), corzo (*Capreolus capreolus*), gineta (*Genetta genetta*), tejón (*Meles meles*), jabalí (*Sus scrofa*), zorro (*Vulpes vulpes*), etc.
- Quirópteros, si bien se trata de mamíferos, se ha considerado aparte el grupo de los murciélagos por sus peculiaridades: murciélago de bosque (*Barbastella barbastellus*), murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) y murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*). Se podrían ver

afectados por la línea eléctrica pero no especialmente por las placas en función del conocimiento actual que hay sobre esta materia.

- Aves, es el grupo faunístico más estudiado, por ser el grupo más abundante, tanto por la variedad de hábitats existentes, como por su versatilidad y adaptación a estos y su facilidad de observación, su ubicuidad y especialmente por su carácter indicador sobre la calidad ecológica del territorio, es el de las aves: Destacan de entre todas las especies de aves el milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), etc.

Tanto el quebrantahuesos, como el milano real y como el aguilucho cenizo son especies cuyo papel es clave en el ecosistema por lo que se debe tener especial cuidado en la prevención de posibles afecciones sobre estas especies. La principal amenaza para estas especies vendrá por la construcción de la línea eléctrica aérea que seguirá una ya existente. Esto obligará a su señalización y a tener mucho cuidado en el diseño de los apoyos. Son amenazas ya muy estudiadas actualmente y para las que hay soluciones técnicas para disminuir sus potenciales impactos. También se proponen medidas compensatorias para mitigar en lo posible la afección residual a la fauna.

4.7 Medio socioeconómico

4.7.1 Poblamiento

El Valle de la Fueva ha sufrido en la segunda mitad de siglo una evolución muy drástica en descenso que le ha llevado a principios de este siglo a un mínimo que en los últimos años va manteniendo con una mínima tendencia positiva. Existe un serio riesgo de despoblación y es necesario potenciar la atracción de población joven al territorio. Este proyecto y sus promotores tienen una clara intención de ayudar a luchar contra este grave problema territorial y propone en este sentido proyectos complementarios al que se propone que tienen un claro objetivo de desarrollo socioeconómico del territorio. El mismo proyecto a desarrollar ofrece buenas posibilidades para el desarrollo económico del territorio.

4.7.2 Usos y aprovechamiento

La zona de implantación del Parque Solar corresponde con un entorno completamente agrícola a excepción de otros usos que cartográficamente son apreciables, pero, de facto, son exiguos, ya que el 99,60 % de su superficie corresponde con cultivos herbáceos. El resto de la superficie corresponde con bosque de frondosas (0,21 %), combinación de cultivos con vegetación (0,10 %), otras formaciones (0,08 %) y matorral (0,01 %).

Las áreas cartografiadas de cultivos en el ámbito se corresponden con cultivos herbáceos de secano y los que aparecen combinados con vegetación se suponen asociaciones con matorral. Por otro lado, los bosques de frondosas corresponden con asociaciones de coníferas y otras frondosas.

Dentro del Valle de La Fueva, se localizan diversas explotaciones ganaderas que están muy relacionadas con la gestión de los cultivos pues en los mismos se vierten sus purines, principalmente de cerdo. Para la gestión de los mismos es muy necesario los terrenos agrícolas para el tratamiento de los mismos.

La PSFV se ubica en terrenos del coto de caza municipal de La Fueva HU-10102, cuyo titular es el Ayuntamiento de La Fueva. Este es un coto de titularidad pública y clasificado como

modalidad de caza mayor, aunque los aprovechamientos son tanto de caza mayor como de caza menor.

4.7.3 Vías pecuarias

En la zona de estudio encontramos las siguientes vías pecuarias que podrían verse afectadas de manera directa o indirecta por la instalación del proyecto y de su línea eléctrica:

- H-00480, Colada de Santaliestra (La Fueva).
- H-00434, Colada de La Fueva al Pueyo de Araguás (La Fueva).
- H-00384, Colada de Arro a Troncedo (La Fueva).

4.7.4 Montes de utilidad pública

El ámbito de implantación de la planta solar y la línea eléctrica no se encuentran dentro de ningún MUP, pero se localizan muy relativamente próximos a:

- MUP nº 000089 "Selvas alta y baja". Pertenece al término municipal de La Fueva y se localiza a escasos metros al norte del final de la línea de conexión, al este del Embalse de Mediano.
- MUP nº 000090 "Campanuel". Pertenece al término municipal de La Fueva y se localiza a 1.7 km al noreste de la planta solar.
- MUP nº 000091 "La Sierra". Pertenece al término municipal de La Fueva y se localiza a menos de un kilómetro al este de la zona de actuación.

4.7.5 Patrimonio cultural

Yacimientos arqueológicos (IACyL)

El Gobierno de Aragón a través del Censo General de Patrimonio Cultural de Aragón registra la Cueva del Forcón dentro del municipio de La Fueva en la comarca de Sobrarbe. La Cueva del Forcón se encuentra en la Peña Montañesa, junto a la localidad de San Juan de Toledo. Conserva manifestaciones de arte rupestre tipificados como grabados lineales no figurativos. Realmente, el área que ocupa la Planta Solar se encuentra a bastante distancia de la cueva como para que le pueda afectar.

Bienes de Interés Cultural (BIC)

la Ley de Patrimonio Cultural Aragonés establece una categoría máxima de protección, Bienes de Interés Cultural, que incluye Monumentos, Conjuntos de Interés Cultural (Conjuntos, Sitios y Jardines Históricos, Zonas Paleontológicas y Arqueológicas y Lugares de Interés Etnográfico), además de los Bienes Muebles, los Inmateriales (actividades tradicionales y Patrimonio Etnográfico) y del Patrimonio Documental y Bibliográfico.

Se encuentran registrados catorce lugares catalogados como bienes culturales dentro del municipio de la Fueva que son:

- Iglesia de San Juan Bautista, Castillo de Troncedo, Casa Fuerte de los Mur, Casa Palacio de los Mur, Castillo Muralla de Muro, Ermita de Santa Bárbara y Muralla de Tozal del Muro, Iglesia de Santa María y Muralla de Tozal del Muro, Casa Morillo,

Castillo de Samitier, Casa Palacio de Salinas, Castillo de Clamosa, Castillo de Monclús, Castillo de Morillo de Monclús y la Ermita de Santa Bárbara (Solipueyo).

Ninguno de estos BICs se ve afectado directamente por el área la implantación de la planta solar. Los más cercanos a esta son la Casa Morillo y el Castillo de Morillo de Monclús.

Urbanismo

El Ayuntamiento de La Fueva se rige actualmente por las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Huesca.

4.7.6 Demografía y ocupación

En el término municipal de La Fueva el núcleo principal es Tierrantona, así como la sede del Ayuntamiento de La Fueva.

Dicho término municipal cuenta con una superficie total de 218.8 km², con 25 núcleos de población habitados, además de alguno ya despoblado, y un total de 600 habitantes, de los cuales 321 son varones y 279 son mujeres, censados a 1 de enero de 2020, dando una densidad de población de 2.74hab/km², inferior a la media nacional.

La evolución demográfica de este término municipal, en los últimos 100 años, ha ido decreciendo progresivamente, pasando de 2.576 habitantes en el año 1920 a los 600 habitantes actuales. Cabe destacar que la población se ha estabilizado en torno a los 600 habitantes en los últimos 20 años.

La estructura de población, permite observar de manera sencilla la proporción de edad, sexo y envejecimiento, y tras su construcción es posible visualizar el crecimiento de la población. En este caso, en el término municipal de La Fueva, la pirámide de población es propia de una población algo envejecida. Es una pirámide con una base de jóvenes algo reducida y una franja central engrosada. En todas las franjas de edades hay una repartición parecida en cuando a la distribución entre hombres y mujeres.

4.8 Paisaje

La zona de estudio se localiza dentro de un paisaje muy homogeneizado ocupado por cultivos agrícolas de secano, situado sobre terrazas fluviales de suaves pendientes, y rodeado por áreas boscosas que cubren los terrenos en pendiente. Al norte está limitado por el curso del río Usia que gran parte del año apenas lleva caudal. En verano buena parte de sus campos pueden permanecer labrados tras la incorporación de los purines por lo que no presentan una cobertura vegetal continua y que no permanece verde en verano cuando mayor presencia de turistas hay en el territorio.

El paisaje donde se ubicaría el parque fotovoltaico es la consecuencia de la labor continuada del hombre desde tiempos inmemoriales en este territorio. Más concretamente las áreas agrícolas fueron objeto de una importante transformación al final del siglo XX con la concentración parcelaria llevada a cabo. Con esta actuación se procedió a una importante eliminación de setos y se incrementó la superficie media de los terrenos cultivados. Los terrenos en ladera de la mitad sur del Valle están cubiertos por una vegetación natural en el que dominan las formaciones de pinar que corresponden con una etapa intermedia de la serie ecológica. En menor medida encontramos manchas de roble y encinar que corresponderían con la vegetación climática.

la planta solar fotovoltaica "Guarados" se sitúa dentro de la unidad paisajística "La Usía", de unas 8.300 hectáreas. Se trata esta unidad de una mezcla de planicies y pequeños

glacis, ocupados mayoritariamente por cultivos que se ven atravesados por cursos fluviales que se secan durante la época estival así como de relieves serranos cubiertos generalmente por bosques cerrados con pocos matices por la dominancia de los pinares.

Tras la estimación y valoración de la unidad de paisaje denominada "La Usía" sobre la que se encuentra el área de estudio se concluye que tiene una calidad visual baja/media. Y en cuanto a la fragilidad, se trata de territorios muy estables por la moderada pendiente de los terrenos y donde es la intervención sobre la vegetación y ocupación del suelo el mayor riesgo de afección. Es sin duda el establecimiento del parque solar un cambio de la naturaleza, aspecto y uso del territorio pero que consideramos que es susceptible con medidas sencillas de reducir su impacto con medidas de apantallamiento.

4.9 Figuras de protección

Red Natura 2000

El ámbito de implantación de la PSFV "Guarados" no intercede con ninguna figura perteneciente a la Red Natura 2000, pero sí que existe en el radio de 5 km figuras que pueden verse afectadas por la ejecución del proyecto.

En la siguiente figura se puede observar la Planta Solar y su línea de conexión junto a un buffer de 5 km, tal y como marcan los criterios actuales, y las figuras de protección que se encuentran dentro de él.

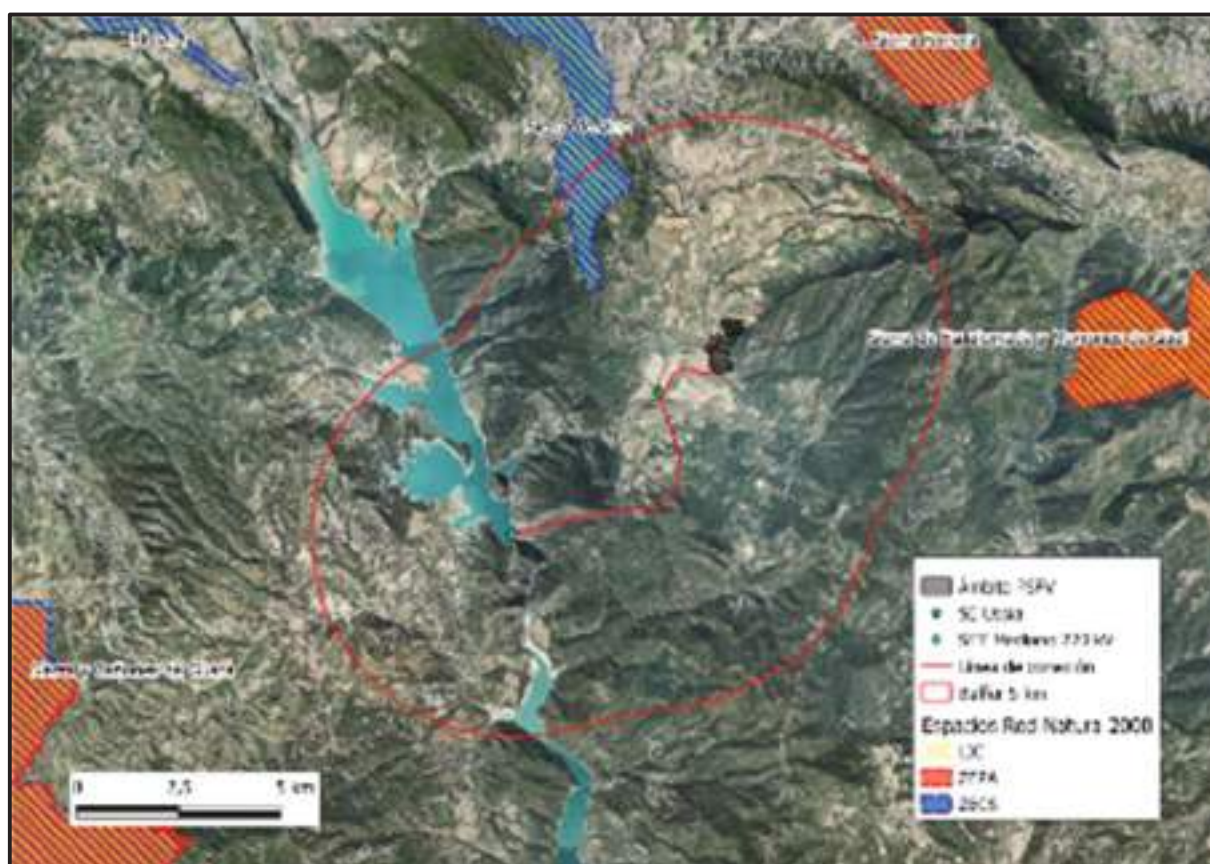


Figura 1. Espacios Red Natura 2000. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, la afección sobre la Red Natura 2000 por la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la Planta Solar se puede decir que sería baja, debido a que no se encuentra directamente dentro de una zona de la Red Natura 2000 pero únicamente lo encontraríamos relativamente próximo al LIC "Sierra de Arro", también declarado ZEC, situado al noroeste del proyecto y cuyo punto más próximo se encuentra a aproximadamente 3,4 km de distancia del perímetro de la PSFV.

Hábitats de Interés Comunitario.

La línea de evacuación afectaría a los siguientes Hábitats de Interés Comunitario:

9240. Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*.

9340. Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

El parque fotovoltaico se desarrolla íntegramente sobre terrenos de naturaleza agrícola que no afectarían a ningún hábitat de interés comunitario.

Otras figuras de protección

Ni el Parque fotovoltaico ni la línea de alta tensión de evacuación energética afectaría a ningún espacio natural protegido, ni se encuentra dentro de ningún plan de ordenación de los recursos naturales.

Todas las infraestructuras del parque con la línea se encontrarían dentro del ámbito de protección del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Y concretamente la línea de evacuación energética tendría parte de su tendido, extremo oeste, dentro del área crítica de protección de esta especie.

Tampoco se verían afectados las áreas importantes para la conservación de las aves (IBAs) estando las más próximas a un mínimo de entre 7 y 10 kilómetros de distancia.

5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se ha procedido en el estudio a la identificación, caracterización y evaluación de los impactos identificados en las distintas fases del proyecto (construcción, explotación y desmantelamiento). Como se observará en las matrices que se presentan a continuación, tanto de la construcción del parque fotovoltaico como de la línea eléctrica de evacuación, no se prevé que se generen impactos ambientales severos sobre el medio ambiente salvo con respecto a la avifauna en la línea de alta tensión. La mayoría de potenciales impactos se han evaluado se encontrarían entre no o poco significativos y compatibles, los que tenían signo negativo, o entre positivos y muy positivos, el resto. En relación a la afección al paisaje también encontramos un nivel de impacto moderado que en el caso de los parques de placas se puede disminuir de forma importante con el recurso al apantallamiento.

Se ha elegido para la valoración del impacto el reconocido método de Conesa Fernández-Vítora (1997), en el cual el valor de un impacto se analiza desde dos términos:

- La importancia, o incidencia, del impacto: Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos que revisan su recuperabilidad, sus sinergias, su intensidad, extensión, persistencia, etc.
- La magnitud: Representa la calidad y cantidad relativa del factor medioambiental modificado por el proyecto. Tiene en cuenta su importancia en el territorio por su

representatividad, valor, importancia, etc. tanto medioambiental como socioeconómicamente hablando.

Para la valoración numérica de la importancia o incidencia del impacto derivado de la acción a analizar, se estimará y asignará un valor a los distintos atributos que lo caracterizan.

En la table siguiente se refleja los resultados de la evaluación de los impactos de los diferentes factores ambientales en las tres fases en que se ha delimitado la vida del futuro parque fotovoltaico. Estas afecciones se han considerado sin la toma de medidas preventivas o correctoras específicas que buscaran disminuir el mismo para identificar precisamente cuales son los factores ambientales más amenazados y necesitan estas actuaciones para disminuir su potencial impacto.

IMPACTOS POTENCIALES PARQUE FOTVOLTAICO				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	Compatible	Muy positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	Compatible	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación acústica	Compatible	No significativo	Compatible
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Pérdida de suelo	Compatible	No significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales por vertidos.	Compatible	No significativo	Compatible
	Alteración escorrentía	Moderado	Compatible	Compatible
	Afección a las aguas subterráneas	Compatible	No significativo	Compatible
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Compatible	Compatible	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Compatible	Compatible	Positivo
	Afección a hábitats de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Moderado	Moderado	Moderado
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Compatible	Compatible	Compatible
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Moderado	Compatible	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	Compatible	Compatible	Compatible
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	Compatible	Poco significativo	Compatible
	Dinamización económica	Muy Positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	Compatible	Moderado	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 2. Valoración de impactos potenciales, sin medidas preventivas o correctoras.

Con las medidas correctoras y preventivas propuestas en la tabla 3 de la página siguiente vemos como muchos impactos se verían rebajados en relación al parque fotovoltaico y especialmente los relativos al impacto paisajístico que pasarían de moderados a compatibles gracias al apantallamiento. Es el caso de los relacionados con los potenciales impactos por riesgo de incendios forestales también se verían corregidos por las medidas de prevención frente a incendios que se van a tomar entorno al perímetro exterior del futuro parque. También en relación a la fauna, la contaminación de las aguas, la erosión,

la afección geomorfológica se verían aminorados gracias a las medidas preventivas y correctoras que se proponen en el estudio.

IMPACTOS REALES PARQUE FOTOVOLTAICO				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	Compatible	Muy positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	Compatible	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación acústica	Compatible	No significativo	Compatible
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Pérdida de suelo	Compatible	No significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales por vertidos.	Compatible	No significativo	Compatible
	Alteración escorrentía	Compatible	Compatible	Compatible
	Afección a las aguas subterráneas	Compatible	No significativo	Compatible
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Compatible	Positivo	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Compatible	Positivo	Positivo
	Afección a hábitats de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Compatible	Compatible	No significativo
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	Compatible	No significativo	Compatible
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Compatible	No significativo	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	No significativo	No significativo	No significativo
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Muy Positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	Compatible	Compatible	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 3. Valoración de impactos reales, con la aplicación de medidas preventivas o correctoras

En relación a la evaluación de los impactos de la línea aérea de evacuación se ha realizado un análisis de los mismos factores y fases del proyecto. En este caso la mucho menor superficie afectada supone una importante moderación en los posibles impactos sobre el medio abiótico y socioeconómico y, por el contrario, una mayor afección sobre la vegetación, principalmente por el tema del área de servidumbre, y también sobre la avifauna por la posibilidad de colisión con la línea. En relación a este segundo impacto la estimación del potencial impacto ascendería hasta un nivel severo si no se toman medidas. También en relación al paisaje el nivel de impacto se consideraría a priori de moderado en relación a la línea eléctrica de evacuación hasta la red eléctrica por afectar a un área con vegetación natural pero que por la existencia de una presa hidroeléctrica y de una línea área de evacuación previa ya presenta actualmente cierto deterioro que disminuye el potencial impacto de la nueva línea.

IMPACTOS POTENCIALES LÍNEA ELÉCTRICA ALTA TENSIÓN				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	No significativo	Muy Positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	No significativo	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación acústica	No significativo	No significativo	No significativo
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Pérdida de suelo	No significativo	No significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a las aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Moderado	Compatible	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Moderado	Compatible	Positivo
	Afección a hábitats de interés	Moderado	Compatible	Positivo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Moderado	Compatible	Moderado
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	No significativo	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	Severo	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Compatible	No significativo	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	Poco significativo	Poco significativo	Poco significativo
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	Poco significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Muy positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	No significativo	Moderado	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 4. Impactos finales de la línea de evacuación en el medio.

Con la toma de medidas correctoras que se proponen para la avifauna, como la colocación de salva pájaros en la totalidad de la línea y de otras medidas compensatorias para la fauna, se considera que se puede reducir este potencial impacto severo durante el funcionamiento de la misma a un nivel compatible. En relación a su afección sobre la vegetación con las medidas propuestas para compensar la superficie afectada de estos hábitats con nuevas áreas para los mismos se considera que el impacto se reducirá a un nivel compatible el potencial impacto. En relación al impacto real sobre la avifauna los promotores serán muy sensibles a las recomendaciones que se puedan realizar para disminuir al máximo la potencial afección sobre la avifauna de la línea que en principio iría paralela a la ya existente.

IMPACTOS REALES LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN				
Factores ambientales	Identificación	Fase: construcción	Fase: explotación	Fase: desmantelamiento
Clima	Emisión gases efecto invernadero	No significativo	Muy Positivo	No significativo
Atmósfera	Emisión de gases y partículas	No significativo	No significativo	No significativo
	Calidad del aire (campos electromagnéticos)	No significativo	Compatible	No significativo
	Contaminación acústica	No significativo	No significativo	No significativo
Geología y edafología	Modificación geomorfología	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección elementos geológicos de interés	No significativo	No significativo	No significativo
	Pérdida de suelo	No significativo	No significativo	No significativo
Hidrología	Contaminación de las aguas superficiales	No significativo	No significativo	No significativo
	Alteración escorrentía	No significativo	No significativo	No significativo
	Afección a las aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo
Vegetación y hábitats	Alteración cobertura vegetal	Compatible	Compatible	Positivo
	Degradación cobertura vegetal	Compatible	Compatible	Positivo
	Afección a hábitats de interés	Compatible	Compatible	Positivo
	Afección a flora amenazada	No significativo	No significativo	No significativo
	Riesgo de incendios	Compatible	Compatible	Compatible
Fauna	Afección o pérdida de hábitat	No significativo	No significativo	No significativo
	Molestias a la fauna	Compatible	Compatible	Compatible
	Mortalidad por atropellos	Compatible	No significativo	Compatible
Medio socioeconómico	Usos del suelo	No significativo	No significativo	No significativo
	Infraestructuras existentes	Positivo	Positivo	Positivo
	Población local	No significativo	No significativo	No significativo
	Dinamización económica	Muy positivo	Muy positivo	Positivo
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos arqueológicos	Compatible	No significativo	No significativo
Paisaje	Afección al paisaje	No significativo	Moderado	Positivo
Figuras de protección	Espacios protegidos	No significativo	No significativo	No significativo

Tabla 5. Impactos finales de la línea de evacuación en el medio.

6. EFECTOS SINÉRGICOS

En un radio de 5 km alrededor de la planta solar y su línea eléctrica de evacuación se encontrarían actualmente plantas solares de cierta entidad ni parques eólicos. La instalación más cercana se ubica a aproximadamente 13,5 km en dirección sureste, siendo esta la planta fotovoltaica denominada "Las Ventas I", por lo que la visibilidad entre las mismas es nula. Por ello, se puede decir que el efecto sinérgico con otras plantas de energía renovable es nulo actualmente.

Sin embargo, cabe destacar que la empresa ingeniera promotora del presente anteproyecto, Efelec energy está tramitando otras dos plantas solares fotovoltaicas de manera paralela a esta, con el nombre "La Nata", ubicada al suroeste de esta, con una ocupación de 67,10 ha y una potencia nominal de 45,3 MW, y "Ussia", localizada a continuación de este ámbito de actuación en dirección este, con una ocupación de aproximadamente 54,44 ha y de 50,01 MW de potencia nominal, y con las que la presente planta compartirá las instalaciones de evacuación de la energía. El posible desarrollo en toda su extensión de estas promociones fotovoltaicas podría suponer un efecto acumulativo a considerar en relación principalmente al impacto visual y a la posibilidad de reducir de forma importante la capacidad de producción agrícola del territorio. No obstante, el efecto

con las medidas correctoras de apantallamiento y de producción agrovoltaica que se proponen no llegaría a considerarse un efecto multiplicador del impacto. Tampoco la duplicación de la línea área de alta tensión está estudiada que suponga un incremento no aditivo del riesgo de colisión de aves por lo que no tendría un efecto sinérgico.

Por tanto, y evaluando todas las infraestructuras necesarias para este anteproyecto, así como las preexistentes, se valora como un efecto sinérgico no significativo con las medidas correctoras propuestas.

7. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

La afección sobre la Red Natura 2000 por la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la Planta Solar se puede decir que sería muy baja, debido a que no se encuentra directamente dentro de una zona de la Red Natura 2000 pero sí que está próxima al LIC "Sierra de Arro", también declarado ZEC, situado al noroeste del proyecto y cuyo punto más próximo se encuentra a aproximadamente 3,4 km de distancia del perímetro de la PSFV.

8. CAMBIO CLIMÁTICO

A pesar de producirse un consumo de energía y recursos a la hora de fabricar paneles solares este impacto es rápidamente compensado con la energía producida por el parque en un periodo de un poco más de un año. Como se muestra en el anejo presentado el balance global para todo el periodo de funcionamiento del Parque es claramente positivo.

Los datos estimados de producción neta anual de la planta fotovoltaica anualmente que recoge el proyecto técnico ascienden a 79.940 MWh/año.

Como se ha considerado una vida útil de 30 años y una pérdida anual de la producción total en torno al 0,5%, se obtiene una producción total en este periodo de 2.218.335MWh, lo que supone una reducción de 554.584 toneladas de CO₂.

9. VALORACIÓN DE RIESGOS

De los riesgos analizados, se deduce que únicamente existe la probabilidad de que las instalaciones se vean afectadas, con cierta probabilidad a considerar, por incendios forestales, incendios industriales, rayos e inundaciones, siendo para el resto de fenómenos naturales adversos analizados una posibilidad de ocurrencia entre Baja a muy baja o remota. No obstante, el riesgo cero no existe. Por supuesto por su ubicación en un entorno natural está alejado de riesgos de carácter tecnológico a considerar. Las estructuras del parque solar y de la línea de alta tensión se calculan y construyen para que resistan perfectamente condiciones atmosféricas especialmente adversas.

Los posibles riesgos por ocurrencia de un incendio forestal serán mayores durante la fase de construcción y desmantelamiento por la convergencia de trabajadores y obras en un corto periodo. Pero después durante la explotación es importante preservar una banda de protección entre el parque y los potenciales combustibles naturales del entorno para evitar

la posible migración de un incendio entre el medio natural y el futuro parque fotovoltaico en cualquiera de las dos direcciones. En relación a la construcción del parque solar, se tendrá especial cuidado de no realizar las obras durante la época de mayor peligro y con los campos del entorno en el periodo entre que el cereal encaña hasta que se cosecha. Se proponen una serie de mejoras para reducir el riesgo frente a incendios forestales.

Como se ha comentado una parte de la instalación se podría ver amenazada por los desbordamientos de los cauces del entorno. En principio sus posibles consecuencias, para avenidas de alto periodo de retorno, parece que no serían especialmente dañinas por la moderada pendiente de los terrenos, la estabilidad de los cauces perfectamente definidos en el terreno y la altura de las estructuras. Se deberán seguir las indicaciones del organismo de cuenca si considera necesario una mayor profundidad en el análisis y evaluación de este riesgo.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el estudio de impacto ambiental se han relacionado multitud de medidas para prevenir, corregir o compensar los impactos. Estas medidas se han descrito tanto en relación a las distintas fases de la obra, los diferentes factores y tanto para el parque fotovoltaico como para la línea eléctrica de evacuación.

En relación a posibles acciones que pudieran dar lugar a contaminaciones ya sean del agua, suelo y atmósfera las principales medidas propuestas son preventivas y buscan evitar las emisiones a estos medios o, en el caso de que se produzcan vertidos, el poder contar con medios para poder neutralizarlas y eliminar el impacto.

En relación a la necesidad de reducir el impacto sobre la fauna en las fases de construcción y desmantelamiento se prioriza también la prevención con medidas para reducir las velocidades de circulación, buena ejecución de los trabajos en espacio, ejecución en fechas para disminuir el potencial impacto, una vigilancia ambiental que permita corregir desviaciones, etc. Pero ya en la fase de funcionamiento la existencia de una línea eléctrica, con un potencial impacto severo, obliga a promover la colocación de salva pájaros y también a proponer medidas compensatorias ante la eventualidad de que exista cierto riesgo residual que afecte a la fauna en general y sea complicado reducir a un nivel poco significativo.

En relación a la vegetación (con la implicación que tiene este factor en otros como la fauna, la protección del suelo y el paisaje) se propone la restauración completa de los terrenos que se queden finalmente sin una ocupación fija con una cobertura vegetal que se pueda ir naturalizando correspondiente a un pastizal. Con esta medida también se consigue reducir el impacto socioeconómico del parque al permitir cierto aprovechamiento agrícola. El principal uso agrícola que se propone es la actividad ganadera. Pero también se puede optar por cultivos como de aromáticas/medicinales o de plantas de frutos rojos que permiten la posibilidad de verter purines en estos terrenos, crucial para el mantenimiento de las granjas de cerdo intensivas, y quizás mantener un mayor nivel de empleo.

Un impacto que es muy considerado por los pobladores y visitantes es el paisajístico, que como recoge el estudio está matizado por la moderada calidad paisajística de los terrenos afectados, y se va a corregir al máximo con la plantación de pantallas arboladas que van a

reducir drásticamente su visibilidad desde la carretera del Valle de La Fueva y también desde las poblaciones más próximas.

Son también muy importantes las medidas que se proponen para la reducción del riesgo de incendios forestales y que se recoge en el estudio de vulnerabilidad del proyecto.

Pero lo que verdaderamente es más importante de las medidas propuestas es la posibilidad de desarrollar unas muy interesantes propuestas compensatorias. La que consideramos más importante para el desarrollo socioeconómico del territorio y su protección frente a su principal riesgo ambiental es la elaboración de un proyecto para la puesta en valor de los recursos naturales del Valle de La Fueva. Esta propuesta busca caracterizar e inventariar los recursos forestales que actualmente apenas aportan un moderado nivel de ocupación parcial y generación de rentas en el territorio para que puedan suponer un revulsivo para el desarrollo rural del territorio al mismo tiempo que se disminuye su situación de alto riesgo frente a incendios forestales.

Otra propuesta de gran interés para la disminución del impacto de este parque es el desarrollo de un proyecto para la mejora paisajística de los núcleos de población situados más próximos al futuro parque y que se entiende se podrían ver afectados paisajísticamente por el mismo. El promotor de este parque conjuntamente con los otros promotores quiere desarrollar acciones para mejorar la percepción visual de estos núcleos para mejorar su aspecto en relación a potenciales turistas.

No se quiere descuidar la posible pérdida de producción agraria en el territorio y por ello también se propone apoyar el desarrollo de aprovechamientos agrarios que sean compatibles con la instalación fotovoltaica, la práctica agrovoltaica. Se sugieren varias alternativas que consiguen reducir al máximo e incluso incrementar las posibilidades de generar empleo y actividad económica agraria en estos terrenos.

11. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como objeto el control de los impactos detectados en el estudio de impacto ambiental, así como garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias, citadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que deben llevarse a cabo para conseguir el cumplimiento de las mismas. Se determinan diferentes medidas de control y seguimiento determinando que las medidas tomadas son las correctas para reducir los riesgos medio ambientales detectados en el presente estudio.

Según la legislación de evaluación ambiental (Ley 21/2013), los objetivos del PVA son:

- Vigilancia ambiental durante la fase de obras del proyecto.
 - o Detectar y corregir desviaciones, con relevancia ambiental, respecto a lo proyectado en el proyecto de construcción.
 - o Supervisar la correcta ejecución de las medidas ambientales propuestas.
 - o Determinar la necesidad de suprimir, modificar o introducir nuevas medidas.
 - o Seguimiento de la evolución de los elementos ambientales relevantes.

- Seguimiento ambiental durante la fase de explotación del proyecto.
 - o Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de construcción.
 - o Seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
 - o Diseñar los efectos de actuación ante la aparición de efectos inesperados o el incorrecto funcionamiento de las medidas correctoras previstas.

El PVA comprenderá el periodo de construcción, desde el inicio de las obras, y seguirá durante el funcionamiento de la PSFV. Se comprobará el estado de las superficies restauradas (comprendido en el Plan de Restauración), así como la posible aparición de cualquier otro impacto que no hubiera sido visto o detectado con anterioridad.

12. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

El proyecto constructivo del Parque Fotovoltaico va a incluir un plan dentro del mismo para llevar a cabo una serie de propuestas para acelerar la recuperación ambiental del entorno, con el objetivo de limitar y minimizar el impacto ambiental del mismo. Las principales actuaciones estarán dirigidas a la sustitución del uso actual de los terrenos cultivados con cereales de invierno con otro uso que compatibilice el mantenimiento y funcionamiento del parque fotovoltaico con una vegetación que tenga cierto interés para la fauna y la flora silvestre. En nuestro caso será el establecimiento de unas áreas de pastizal permanente que puedan mantenerse con un aprovechamiento ganadero conformando un ecosistema de pastos de gran interés para la biodiversidad y que al mismo tiempo genera una actividad económica y una ocupación laboral que incluso será más intensiva que el cultivo anterior de cereal de secano. En este caso es interesante comprobar la interacción entre el parque y el desarrollo de este aprovechamiento.

Otro punto importante que se ha integrado en el Plan de Restauración es la inclusión de los trabajos de diseño y plantación de un seto arbolado en el perímetro del parque que no cuenta actualmente con un seto arbolado próximo que disminuya su visibilidad. Se plantarán especies autóctonas perfectamente adaptadas al terreno y poniendo los medios necesarios para garantizar el éxito de estas plantaciones.

En este proyecto de restauración también las medidas compensatorias en relación a la fauna, consistentes principalmente en el acondicionamiento de potenciales nidos o posaderos para la fauna, y también en relación a la vegetación. Con respecto a la vegetación se propone realizar una plantación en una superficie equivalente a la que se verá afectada por la construcción de la línea correspondiente a habitar de interés con una composición específica similar a la natural afectada.

También dentro de este apartado se han incluido las medidas relativas a las labores de vigilancia ambiental que debe garantizar el correcto desarrollo del proyecto en relación a sus potenciales impactos ambientales y la necesidad de revisar los potenciales efectos sobre la avifauna con la ejecución de un censo de seguimiento.

13. CONCLUSIONES

El parque fotovoltaico (las instalaciones de placas, subestación y vallado) se desarrolla sobre unos terrenos de naturaleza agrícola y cuyos cultivos son mayoritariamente de cereal de secano u otros cultivos herbáceos que se alternan con éste. Los terrenos tienen una moderada pendiente y se sitúan en la zona conocida como el sur de La Fueva Baja. La línea de evacuación de la energía hasta la red, asociada a este proyecto, corresponde en parte a superficies cubiertas de cultivos, pero principalmente afecta a terrenos cubiertos con vegetación natural. El medio es muy favorable por sus moderadas pendientes para la instalación del parque con reducidos impactos sobre los suelos y la fisiografía del entorno al reducir mucho las necesidades de modificar el terreno y en lo que respecta al parque se afecta al tipo de vegetación de menor valoración medioambiental, los terrenos agrícolas.

Con la evaluación de los impactos identificados en las distintas fases del proyecto no se prevé que se generen impactos ambientales severos sobre la generalidad de los factores del medio ambiente y las distintas fases del proyecto en relación al parque fotovoltaico. Si se ha identificado un potencial impacto severo con respecto a la avifauna por la construcción de la línea de alta tensión de evacuación de la energía eléctrica a la red. Hay dos impactos que preocupan mucho a parte de los pobladores del Valle y visitantes que son el impacto paisajístico y el impacto sobre la actividad agro-ganadera del territorio. Es claro que este parque conjuntamente con otros dos que también están actualmente en tramitación se podría producir un importante impacto en estos dos factores ambientales sino se toman las medidas correctoras o compensatorias necesarias.

Con las medidas correctoras y preventivas propuestas en las tablas de impactos, tanto con respecto al parque fotovoltaico como en relación a la línea aérea de evacuación, todos los impactos reales tendrían a lo sumo la categoría de compatibles con la excepción del impacto visual de la línea eléctrica que se quedaría en el nivel de impacto moderado, ya que no se puede reducir su visibilidad. Las principales medidas propuestas para reducir los impactos son preventivas para evitar daños a fauna, flora, suelo, atmósfera, aguas, patrimonio, etc. Entre las medidas correctoras propuestas destaca el acondicionamiento y siembra de los terrenos que queden desnudos tras la instalación y los trabajos de apantallamiento con un seto arbolado de las longitudes de los perímetros del parque que fueran más visibles.

Son muy interesantes las propuestas compensatorias propuestas por el promotor relacionadas con apoyar el primer impulso para la valoración integral de los recursos naturales del Valle de La Fueva, con las prácticas agrovoltáicas, con la mejora paisajística del entorno de los pueblos y con las posibles alternativas para la gestión de los purines. Todo ello demuestra el interés del promotor por reducir al máximo el potencial impacto y colaborar en el desarrollo integral socioeconómico del territorio.

Hay que tener muy presente a la hora de valorar en conjunto este proyecto que su objetivo es aprovechar la disponibilidad de una capacidad de vertido de energía renovable a la red que se tiene en el punto de conexión a la red eléctrica nacional en la presa de Mediano, situado muy próximo a estos terrenos. Ello supone, frente a otras opciones, la necesidad de construcción de una línea eléctrica de conexión relativamente de longitud muy moderada. Además, el establecimiento y funcionamiento en este territorio de la planta de energía solar va a suponer unos importantes ingresos a la entidad municipal y a los propietarios que se podrán reinvertir en el desarrollo de nuevos proyectos generadores de empleo y actividad en el territorio.

ANEJO 2

ÍNDICE

1.	Introducción.....	1
2.	Marco lucha contra el cambio climático	2
2.1	Preámbulo	2
2.2	La ley 7/2021 de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. 4	
2.3	Instrumentos de Planificación de la Comunidad Autónoma de Aragón frente al Cambio Climático	7
3.	Vulnerabilidad del territorio al cambio climático.....	12
3.1	Introducción	12
3.2	Caracterización climática y meteorológica.....	12
3.3	Identificación de riesgos climáticos.....	13
3.4	Análisis de escenarios	14
3.5	Identificación de los impactos causados por la amenaza climática	17
3.6	Identificación de los elementos vulnerables	20
3.7	Vulnerabilidad del proyecto	23
3.8	Análisis de las medidas de planificación de la adaptación	24
4.	Impacto sobre el clima de la construcción del parque	28
4.1	Introducción	28
4.2	Impacto en la fase de construcción	28
4.3	Impacto en la fase de explotación	31
4.4	Impacto en la fase de desmantelamiento	33
4.5	Influencias del desarrollo en las emisiones de CO ₂	33
5.	Medidas de mitigación y efectos residuales.....	35
6.	Conclusiones	37

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto presenta dos claras situaciones temporales bien diferenciadas en su relación a su impacto en el clima y particularmente en la lucha contra el cambio climático. En la fase de construcción la propia fabricación de los paneles, estructuras, cableados, construcción de línea eléctrica, etc. originan un impacto negativo en el clima al necesitar energía, generalmente fósil, para realizar la fabricación, transporte y construcción de las instalaciones energéticas. Por ello durante la fase de construcción el balance es negativo hacia el clima pues hay una emisión neta de dióxido de carbono hacia la atmósfera (CO₂). Una vez en funcionamiento el parque, gracias a la energía que se vierte efectivamente a la red, el balance pasa a ser positivo pues la energía aportada por el parque evita la emisión de dióxido de carbono que se produciría si esta electricidad se tiene que generar con combustibles que produzcan gases de efecto invernadero.

El análisis de los impactos sobre el clima está muy relacionado con los efectos del cambio climático que es un problema ambiental de primera magnitud. Los sucesivos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ponen de manifiesto la certidumbre científica sobre este proceso, y la necesidad de adoptar medidas de mitigación y de adaptación al mismo.

La generación de energía eléctrica cada vez demanda más el uso de energías alternativas como son las renovables. En la actualidad nos encontramos en un momento decisivo para el impulso de las mismas, no solo en nuestro país sino a nivel global, por diversos motivos como son: el cambio climático, la contaminación atmosférica y los problemas de salud humana que conlleva, la pérdida de biodiversidad, la generación de residuos, el reverdecimiento de las economías y la creación de empleos, etc. e incluso desde el punto de vista geopolítico y estratégico.

La implantación de estas energías permite acometer también varios problemas presentes en la estructura energética de nuestro país como: el déficit energético, el excesivo consumo de combustibles fósiles cuya disponibilidad es finita, la pobreza de recursos tradicionales y la dependencia del abastecimiento desde terceros países, debido a la baja disponibilidad de hidrocarburos, la escasa calidad y carestía del carbón existente, etc.

El sector energético es responsable de dos terceras partes de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, que contribuyen al calentamiento del planeta y son el principal impacto actual que hay sobre el clima. La clave para satisfacer de forma más sostenible la demanda energética futura parece descansar en acelerar la transición de combustibles tradicionales, con procesos que impliquen un bajo coste social y ambiental a base de una mayor eficiencia energética y fuentes más seguras y menos contaminantes.

2. MARCO LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

2.1 Preámbulo

Hay una muy clara evidencia de la existencia del cambio climático y de sus consecuencias negativas sobre el clima e indirectamente sobre los ecosistemas y sus procesos, y por ello la sociedad y las distintas administraciones se ven en la necesidad y en la obligación de establecer medidas para afrontar esta situación.

Las primeras propuestas surgieron a principios de los años 90 en el Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, tras la llamada Cumbre de la Tierra, y su desarrollo en el Protocolo de Kioto (1992), que sería ratificado diez años después por la Unión Europea. Este Protocolo entró en vigor en 2005 y está orientado básicamente a la reducción de los gases llamados de efecto invernadero (GEI).

A partir de este compromiso, la Unión Europea aprobó la Directiva 2003/87/CE, pilar básico del Programa Europeo de Cambio Climático (PECC). España traspuso esta norma en la Ley 1/2005, de 9 de marzo, que regula en nuestro país el régimen de comercio de derechos de GEI mediante un Plan Nacional de Asignación (PNA) para el periodo 2005-2007.

El Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, aprueba el Plan Nacional de Asignación 2008-2012 (PNA2) y es el segundo elaborado en el marco del régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de GEI y el primero que se aplica coincidiendo con el periodo de compromiso (2008-2012) establecido en el Protocolo de Kioto y la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático.

Naciones Unidas ha subrayado que existe una diferencia creciente entre la senda real de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y las obligaciones asumidas por los Estados Parte del Acuerdo de París de 2015 sobre cambio climático, adoptado en la 21.ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático («Acuerdo de París»).

El Secretario General de Naciones Unidas recuerda de manera periódica la necesidad de responder urgentemente a la amenaza del cambio climático y rectificar la situación actual para poder cumplir de manera eficaz con las obligaciones en materia de clima y desarrollo sostenible e inclusivo. Su petición coincide con las advertencias realizadas por los principales organismos financieros internacionales y la Comisión Europea en su Comunicación sobre el Pacto Verde Europeo y en la Estrategia Europea de descarbonización a 2050.

Las conclusiones actualizadas y sistematizadas de la comunidad científica se recogen en el informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en sus siglas en inglés) publicado el 8 de octubre de 2018, relativo a los impactos de un calentamiento global de 1,5 °C sobre los niveles preindustriales y las sendas de reducción de emisiones de gases de efecto

invernadero para limitar dicho calentamiento. El informe es una nueva referencia para toda la sociedad y su mensaje es claro en cuanto al origen del calentamiento global. Las actividades humanas son ya las responsables de un aumento de las temperaturas globales de aproximadamente 1 °C sobre el nivel preindustrial lo que indica que, al ritmo actual, el aumento de 1,5 °C se alcanzará entre 2030 y 2052. En el caso de España, este aumento de la temperatura es superior a la media en casi 0,5 °C.

El informe mencionado también señala que cumplir el objetivo global del Acuerdo de París es posible, pero requiere que se adopten políticas públicas precisas y que se realicen inversiones bien orientadas. Los próximos diez años van a ser determinantes para poder tener éxito en preservar nuestra seguridad. Sobrepasar el límite de 1,5 °C dependerá de las acciones de lucha contra el cambio climático que lleven a cabo todos los actores, no solamente los Gobiernos, sino también el sector privado y el resto de la sociedad.

En el actual contexto, España debe ofrecer respuestas solidarias e inclusivas a los colectivos más afectados por el cambio climático y la transformación de la economía, así como facilitar las señales adecuadas para atraer la confianza de los inversores y minorar los riesgos financieros asociados al incremento en el volumen de emisiones de gases de efecto invernadero o a la mayor vulnerabilidad frente a los impactos físicos del cambio climático. Para ello, es imprescindible asegurar las condiciones de contorno que permitan orientar las sendas de cumplimiento, facilitar la estabilidad y predictibilidad necesarias para evitar sobrecostes o la generación de activos cautivos, susceptibles de lastrar el progreso de nuestra economía durante décadas, minimizar los impactos sociales negativos y facilitar el aprovechamiento de oportunidades económicas, al tiempo que se ofrecen medidas de acompañamiento en la transición a los colectivos más vulnerables.

El marco internacional está definido. El Acuerdo de París de 2015, el desarrollo de sus reglas en Katowice y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible marcan el inicio de una agenda global hacia el desarrollo sostenible, que conlleva la transformación del modelo económico y de un nuevo contrato social de prosperidad inclusiva dentro de los límites del planeta. Ambos acuerdos ponen de manifiesto que el profundo cambio necesario en los patrones de crecimiento y desarrollo solo puede realizarse de manera global, concertada y en un marco multilateral que sienta las bases de un camino compartido a la descarbonización, una agenda que exige una nueva gobernanza para su éxito, en la que han de involucrarse Administraciones Públicas y sociedad civil.

El año 2020 fue un año clave en la implementación del Acuerdo de París, ya que en el mismo los países se obligaron a presentar nuevos compromisos de reducción de emisiones, que deberán ser más ambiciosos para responder a la emergencia climática y cerrar la brecha que existe entre los compromisos del 2015 y el objetivo del 1,5 °C.

En este contexto, la Unión Europea, principal impulsora de la respuesta internacional frente a la crisis climática desde 1990, se ha dotado de un marco

jurídico amplio que le permitirá mantenerse a la vanguardia en la transición y cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a 2030, un 55 % de reducción de gases de efecto invernadero respecto al año 1990.

La Comunicación de la Unión Europea relativa al Pacto Verde Europeo («The European Green Deal»), de diciembre de 2019, establece una nueva estrategia de crecimiento que persigue transformar la Unión Europea en una sociedad justa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de sus recursos y competitiva, y con la finalidad de hacer de la Unión Europea el primer continente neutro climáticamente en el año 2050. Para convertir este compromiso político en una obligación jurídica que dé certidumbre a los sectores empresarial, laboral, inversor y consumidor, la Comisión ha propuesto una «Ley del Clima» europea. Esta propuesta establece el marco institucional para lograr la neutralidad climática de la UE, recoge el objetivo de neutralidad climática para 2050 en la legislación, refuerza el marco de adaptación y establece un proceso de transparencia y rendición de cuentas en línea con los ciclos de revisión del Acuerdo de París.

El Consejo de Ministros del 29 de junio de 2018 aprobó el Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030 donde se definen las políticas palanca que servirán para acelerar la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Entre las áreas prioritarias de actuación se incluyen nueve políticas palanca, siendo una de ellas la presente ley de Cambio Climático y Transición Energética.

La transición a una economía descarbonizada requiere también de medidas que faciliten una transición justa para los colectivos y áreas geográficas más vulnerables. La transición hacia un modelo productivo más ecológico que sea socialmente beneficioso, en un país con altas tasas de desempleo como España, se logrará promoviendo la transición ecológica de las empresas, las metodologías de trabajo y del mercado laboral en general. Estos esfuerzos crearán oportunidades de empleo decente, incrementando la eficiencia de los recursos y construyendo sociedades sostenibles con bajas emisiones de carbono.

2.2 La ley 7/2021 de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética responde al compromiso asumido por España en el ámbito internacional y europeo y presenta una oportunidad desde el punto de vista económico y de modernización de nuestro país, así como desde el punto de vista social, facilitando la distribución equitativa de la riqueza en el proceso de descarbonización. De esta manera, la ley pone en el centro de la acción política la lucha contra el cambio climático y la transición energética, como vector clave de la economía y la sociedad para construir el futuro y generar nuevas oportunidades socioeconómicas. Es el marco institucional para facilitar de manera predecible la progresiva adecuación de la realidad del país a las exigencias que regulan la acción climática y garantizar la

coordinación de las políticas sectoriales, asegurando coherencia entre ellas y sinergias para alcanzar el objetivo de la neutralidad climática.

Para canalizar todas las oportunidades, la ley debe asegurar la consecución de la neutralidad de las emisiones de gases de efecto invernadero en España antes del año 2050 y un sistema energético eficiente y renovable, facilitar una transición justa, y garantizar la coherencia con los objetivos en los ámbitos de actuación pública y privada. Garantizar la transversalidad de las políticas de cambio climático y de transición energética y la coordinación de las mismas será fundamental para potenciar las sinergias encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático y permitirá afrontar con mayores garantías el desafío que dicho cambio climático supone para la seguridad nacional.

Así, entre las importantes transformaciones que se van a producir en el sistema energético, y por ende en la economía en su conjunto, como consecuencia de la transición energética impulsada por esta ley, está la mejora sistemática de la eficiencia energética de la economía. Concretamente, la previsión es que la intensidad energética primaria de la economía española mejore anualmente en un 3,5 % anual hasta 2030; asimismo, la dependencia energética del país, del 74 % en 2017, se estima que descienda al 61 % en el año 2030 como consecuencia de la caída de las importaciones de carbón y de petróleo principalmente. Estas caídas estarán provocadas por la transición hacia una economía más eficiente y basada en tecnologías renovables en todos los sectores de la economía. Este cambio estructural no solo beneficiará a la balanza comercial de forma notable, sino que fortalecerá la seguridad energética nacional.

Destacamos de esta ley los artículos 3 y 4 por su interés en relación a este proyecto objeto de este estudio de impacto ambiental:

Artículo 3. Objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, energías renovables y eficiencia energética.

1. Se establecen los siguientes objetivos mínimos nacionales para el año 2030 al objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos y sin perjuicio de las competencias autonómicas:

- a) Reducir en el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española en, al menos, un 23 % respecto del año 1990.
- b) Alcanzar en el año 2030 una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42 %.
- c) Alcanzar en el año 2030 un sistema eléctrico con, al menos, un 74 % de generación a partir de energías de origen renovables.
- d) Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5 %, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.

2. Antes de 2050 y en todo caso, en el más corto plazo posible, España deberá alcanzar

la neutralidad climática, con el objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos, y sin perjuicio de las competencias autonómicas, y el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable.

3. Se autoriza al Consejo de Ministros a revisar al alza los objetivos establecidos en los apartados 1 y 2 de este artículo con los siguientes fines:

a) Para cumplir con el Acuerdo de París, de acuerdo con las decisiones que tome la Conferencia de las Partes en su calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París.

b) Para cumplir con la normativa de la Unión Europea.

c) Para adaptarlos a la evolución de los avances tecnológicos y del conocimiento científico.

d) Cuando concurren elementos objetivos cuantificables que, motivadamente, lo aconseje por motivos medioambientales, sociales o económicos.

4. La revisión de los objetivos establecidos en los apartados 1 y 2 solo podrá contemplar una actualización al alza de las sendas vigentes de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero e incremento de las absorciones por los sumideros.

5. En cualquier caso, se iniciará en el año 2023 la primera revisión de los objetivos establecidos en este artículo.

Artículo 4. Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.

1. El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) es la herramienta de planificación estratégica nacional que integra la política de energía y clima, y refleja la contribución de España a la consecución de los objetivos establecidos en el seno de la Unión Europea en materia de energía y clima, de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea. Será aprobado por real decreto del Consejo de Ministros, a propuesta de la Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

2. Los informes de progreso sobre el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, elaborados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se

someterán periódicamente al Consejo de Ministros para su toma en consideración, debiendo ser objeto de la correspondiente publicidad.

3. El primer Plan Nacional Integrado de Energía y Clima abarcará el periodo 2021-2030.

4. Los Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima incluirán, al menos, el siguiente contenido:

a) Los objetivos y contribuciones cuantitativas ajustados a la ley, a nivel nacional y sectorial, de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y absorciones por los sumideros, de energías renovables y de eficiencia energética, garantizando la contribución de todos los sectores de la economía a la consecución de tales objetivos.

b) Las políticas y medidas correspondientes para alcanzar dichos objetivos.

c) Cualquier otro objetivo, política o medida establecido en la normativa de la Unión Europea sobre la estructura y contenido de los Planes.

2.3 Instrumentos de Planificación de la Comunidad Autónoma de Aragón frente al Cambio Climático

La referencia básica es la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030), la consecuencia de la firme adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París, así como a las prioridades políticas europeas y nacionales que se derivan del mismo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. Consecuentemente, la Estrategia formula los siguientes objetivos:

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

Metas de la EACC 2030

El objetivo de estas Metas, es fijar la vista en 2030, e imaginar en qué situación queremos que Aragón se encuentre en cuanto a mitigación y adaptación al cambio climático. Cada Meta puede guardar una relación más directa con un sector, pero

a la vez, las acciones que se proponen para alcanzarlas pueden contribuir a la consecución de una o varias Metas.

Se han trabajado sectores como la energía, el transporte, sector primario, educación, industria, la salud, residuos, biodiversidad, turismo y residencial.

Tras definir las 9 Metas a alcanzar, se han diseñado 30 Rutas de actuación que aportan más concreción e indican cómo actuar para lograr la Meta. Para cada Ruta de actuación, se precisan las acciones. Un total de 152 Acciones, de mitigación y adaptación, a realizar entre toda la sociedad aragonesa; empresa, administración, ciudadanía, para alcanzar los objetivos climáticos de Aragón para 2030.

Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad

Debido al cambio climático, se prevén múltiples efectos sobre la diversidad biológica que agravarán sus problemas de conservación, por lo que las medidas o acciones dirigidas a conservar de modo sostenible la biodiversidad deben tener en cuenta las necesidades de adaptación al cambio climático. Asimismo, deben considerarse y potenciarse las sinergias positivas entre las políticas de conservación de la biodiversidad y las de mitigación y adaptación al cambio climático, pilares fundamentales en los que se basa la lucha global contra el cambio climático.

Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono

La evolución de la potencia instalada en la región muestra cómo se están dando ciertos pasos en favor de la necesaria transición energética. Según las previsiones del Plan Energético de Aragón, la potencia eléctrica instalada en el horizonte 2020 tendrá un considerable aumento protagonizado por las energías renovables y, en mucha menor medida, por la cogeneración. Sin embargo, a pesar del incremento de las energías renovables en el mix energético, es previsible que a corto plazo aumenten las emisiones de GEI del sector energético aragonés, por lo que se hace especialmente acuciante la necesidad de tomar medidas decididas en pro de un cambio de modelo energético en Aragón.

Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones

Con el fin de mitigar los efectos del cambio climático, se debe transitar hacia un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones. Ello supone apostar por la movilidad activa y los ecobeneficios, por el comercio de proximidad, por la innovación en la motorización y los carburantes de nulas o bajas emisiones, por una vertebración del territorio que permita el transporte colectivo de bajas o nulas emisiones y por la reapropiación del espacio público por la ciudadanía.

Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades

Las rutas de actuación de esta meta atienden a tres niveles diferentes de actuación, cuya implementación conjunta se considera indispensable para avanzar en la

descarbonización y mejora de la adaptación de los pueblos y ciudades. De menor a mayor escala: desde las personas, las edificaciones y hasta el espacio urbano, público y ciudad consolidada.

Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono

La transición a una economía circular encaminada a lograr una economía sostenible, hipocarbónica, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, permite abordar la tarea de reducir las emisiones de GEI de forma integral en todo el proceso productivo: desde el diseño del producto y los procesos de producción, hasta la gestión de los residuos, pasando por la producción energética, el consumo y el transporte.

Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático

Debido a la doble función respecto a las emisiones de GEI que tiene el sector primario (emisor y sumidero de carbono) es necesaria una doble actuación frente al cambio climático, a través de la mitigación y de la adaptación. Siendo que la agricultura es el sector económico que tiene la mayor exposición al cambio climático, -dado que las actividades agrarias dependen directamente de los factores climáticos- será, por tanto, esencial asegurar la adaptación de la misma. Por otro lado, la conservación y el buen uso de los recursos hídricos, permitirá asegurar la resiliencia del territorio aragonés. En cuanto a la ganadería, recae en ella el peso de la mitigación de las emisiones, a partir de las MTDs, la reducción y la gestión adecuada.

Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas

Se debe abordar la reducción de la generación de residuos y sus emisiones asociadas desde un punto de vista global, usando herramientas como la economía circular y el análisis de ciclo de vida (ACV). La Unión Europea marca una jerarquía para la gestión integral de los residuos en su Comunicación "Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular" que comienza con la prevención; después, se prioriza la preparación para la reutilización, le sigue el reciclado, la valorización y, por último, la eliminación. Desde la perspectiva de la economía circular, en la no-generación, producción y gestión de los residuos intervienen diferentes protagonistas como son los fabricantes de un producto, los fabricantes de los envases, los consumidores, los gestores de residuos, las administraciones, etc; todos ellos son actores fundamentales en la reducción de la generación de residuos y de sus emisiones asociadas.

Según la FAO las emisiones del desperdicio mundial de alimentos equivalen casi a las emisiones mundiales del transporte por carretera. Si el desperdicio de alimentos

fuera un país, sería el tercer mayor emisor de GEI del mundo. Los hogares españoles desechan semanalmente 25,5 millones de kilos de alimentos.

Avanzar en una estrategia de Residuo Cero, no solamente sirve para fijar objetivos y estrategias de trabajo, es una herramienta de comunicación que implica la necesidad de un cambio de modelo de producción y consumo.

El Plan GIRA supondrá una importante aportación para la consecución de esta meta.

Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático

El cambio climático impacta negativamente en la salud. Sus efectos ya se están sintiendo a día de hoy. Existe una fuerte evidencia científica de los riesgos que representa: provoca efectos directos e indirectos sobre la salud e influye en sus determinantes sociales y ambientales a través del incremento de fenómenos meteorológicos extremos (olas de calor, inundaciones, sequías), que suponen un riesgo directo para las personas, pero también indirecto para las infraestructuras sanitarias; de la expansión de los vectores de enfermedades infecciosas, como el paludismo o el dengue; de una mayor inseguridad alimentaria, que aumenta la malnutrición; de una peor calidad del aire asociada; del empeoramiento de la disponibilidad y calidad de agua; de las migraciones climáticas y del incremento de la pobreza y la desigualdad, sobre todo en los grupos más vulnerables: infancia, mujeres, migrantes y refugiados, personas ancianas, pobres y con enfermedades previas, personas dependientes y con discapacidad.

Actuar frente al cambio climático podría ser la mayor oportunidad del siglo XXI en salud mundial. La acción por el clima, a través de la mitigación y la adaptación, tiene importantes beneficios directos e indirectos sobre la salud y podría prevenir muchas enfermedades y muertes relacionadas con el cambio climático.

Las acciones y compromisos por el clima tienen también importantes cobeneficios o beneficios colaterales que mejoran la salud de la población en otros ámbitos. El Plan SALUD ARAGÓN 2030 supondrá una importante aportación para la consecución de esta meta.

Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible

Es bien conocido que el turismo es una de las industrias más afectadas por el cambio climático. Esta afirmación se basa en que las actividades turísticas están basadas en el disfrute de actividades en unas condiciones climáticas adecuadas.

El clima determina, en buena medida, la estacionalidad de la demanda turística e influye notablemente en los gastos de explotación, como ocurre con los sistemas de enfriamiento y calefacción, la producción de nieve artificial, etc. Por otro lado, consecuencias del cambio climático como son las variaciones en la disponibilidad de agua con sequías prolongadas y el aumento de fenómenos extremos, la pérdida

de biodiversidad, o la degradación de la estética paisajística, son factores que afectarán, sin duda, a la actividad turística.

Sobre el sector turístico recae una doble tarea respecto del cambio climático, la de adaptación y la de mitigación, convirtiéndose ambas en factores de diferenciación y competitividad entre destinos.

Conseguir que Aragón sea un Destino Turístico Inteligente, supondrá la integración de la innovación, la accesibilidad, la sostenibilidad (económica, cultural, social y medioambiental) en el diseño de la oferta turística, contando con la tecnología como herramienta para alcanzarlo.

3. VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO AL CAMBIO CLIMÁTICO

3.1 Introducción

Es necesario conocer por un lado los riesgos a los que se enfrenta y la vulnerabilidad de la zona de estudio frente al cambio climático en función de los distintos escenarios estimados por los científicos para este territorio. Para ello se ha realizado una exhaustiva recopilación de información sobre el contexto territorial del área de estudio, así como de la situación actual del medio. La mayor parte de los documentos y bases utilizadas están disponibles en las páginas webs. Un ejemplo es la de la Dirección General de Cambio climático y Educación Ambiental del Gobierno de Aragón. Esto es muy importante pues nos da pistas de lo que puede producirse si no se toman medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la que la energía fotovoltaica tiene un importantísimo papel con otras energías renovables. Este apartado se ha desarrollado de manera más extensa en el punto 5 de este anexo.

3.2 Caracterización climática y meteorológica

La zona de estudio donde se quiere instalar la PSFV "Guarados" se ubica en la parte nordeste de la provincia de Huesca. Esta zona está clasificada por los datos históricos del pasado siglo con un clima templado sin estación seca, caracterizado por veranos templados y precipitaciones abundantes y repartidas durante todo el año. Con el cambio climático esta situación está cambiando a marchas forzadas.

Los datos climáticos y meteorológicos más destacados de este municipio se exponen a continuación de manera resumida, puesto que estos se describen de manera más detallada en el apartado del inventario ambiental de la memoria.

Concretamente este territorio se caracteriza por una temperatura media anual de 12,6 °C, con unos veranos templados, siendo la temperatura media del mes más cálido (julio) de 22,9 °C, e inviernos fríos, siendo la temperatura del mes más frío (enero) de 3,3 °C, por lo que se origina una amplitud térmica anual media-alta de 19,6 °C.

En lo referente a las precipitaciones, estas son relativamente abundantes, siendo la media anual de 752,5 mm y no existiendo un periodo excesivamente seco ya que se registran precipitaciones normales durante todos los meses del año. Las mayores precipitaciones anuales que se registran son durante los meses de mayo y septiembre, siendo estas de 87 mm y 81.8 mm. Esto por lo menos es lo que hasta estos últimos años ha caracterizado al territorio objeto de estudio.

En lo relacionado a la atmósfera, la zona de estudio de implantación del Parque Solar posee una calidad del aire clasificada como buena, es decir, sin riesgo.

En el entorno del ámbito de estudio las principales fuentes emisoras de contaminantes son el tráfico de vehículos y las calefacciones principalmente. No se

han detectado fuentes emisoras de contaminantes industriales de entidad en las inmediaciones del ámbito de estudio. Sí existen diversas vías de comunicación próximas, destacando la HU-V-6442, la cual se encuentra próxima a la zona de implantación del parque, pero considerando el bajo tráfico de esta carretera y las situadas a su alrededor, de similares características, junto con la dispersión atmosférica, es esperable que las emisiones en este ámbito no sean significativas.

3.3 Identificación de riesgos climáticos

De los desastres provocados por amenazas naturales que ocurrieron en Europa desde 1980, aproximadamente el 90 % de los eventos y el 80 % de las pérdidas económicas fueron causados por riesgos climáticos o hidrometeorológicos (AEMA, 2010). Dadas las condiciones del cambio ambiental global, los impactos de los riesgos naturales y humanos probablemente crecerán y se manifestarán con mayor intensidad en todo el mundo.

Los principales riesgos climáticos que afectan a la Península en general son las sequías, las precipitaciones extremas (en fase líquida o sólida), las heladas, el granizo y los temporales de viento.

Concretamente en la zona de estudio, los mayores riesgos climáticos no eran intensos ni había ninguno que destacase especialmente, exceptuando días muy puntuales de intensas heladas. Con el auge del cambio climático, el efecto sequía y los aumentos de temperatura, así como olas de frío y de calor, consisten en los riesgos principales que se presentan en esta zona desde los últimos decenios y con una clara evolución creciente en el alcance de valores extremos en sus manifestaciones con grave riesgo para las personas y bienes.

La problemática de las sequías como riesgo natural, se diferencia de la del resto de los riesgos climáticos en su carácter difuso y extenso tanto en el tiempo como en el espacio, especialmente en los medios semiáridos. En este territorio situado al sur de la comarca de montaña del Sobrarbe este incremento de la escasez de agua en los ecosistemas supone una grave afección para la vegetación que en relación a determinadas especies y ambientes se puede encontrar en situaciones límite para su supervivencia de forma natural.

En Aragón, las sequías son un riesgo socioeconómico y ambiental de primer orden como consecuencia de las inadaptaciones socioeconómicas o de las transformaciones humanas del paisaje, ya que no debemos olvidar que la sequía y la elevada variabilidad pluviométrica son características naturales del clima regional con una gran influencia mediterránea, claramente mayoritaria. Amplias áreas de Aragón tienen un marcado carácter semiárido, con un déficit general de precipitaciones y un balance hídrico negativo, como ocurre en el Valle del Ebro, considerado como una de las regiones más áridas de la Península, presentando algunas de las rachas de sequía más importantes. En nuestro caso la situación del territorio más al norte hace disminuir el riesgo de fenómenos extremos de sequía, pero también muchos de sus terrenos acogen actualmente una vegetación que

presentaría muchas dificultades para adaptarse al profundo cambio de las condiciones climáticas de estos territorios.

También cabe destacar el incremento del riesgo de incendios, debido al aumento de las temperaturas, así como la sequedad del suelo principalmente, lo que inducirá una elevación de la desecación de los combustibles vivos y muertos, y por tanto, de su inflamabilidad. Asimismo, los periodos de peligro y las situaciones extremas aumentarán en su duración con el tiempo. Es quizás el riesgo de especialmente graves y extensos incendios forestales lo que quizás deba preocupar más actualmente pues las posibles consecuencias de los mismos en relación a la pérdida de valores ambientales, personales y económicos hay que unir las grandes dificultades para posteriormente recuperar biológicamente estos terrenos.

Durante el siglo XX, el índice medio de peligro ha aumentado constantemente, y lo seguirá haciendo en el siglo XXI. En las zonas con peligro alto, la duración de éste durante el año y las situaciones extremas de peligro se incrementarán con el tiempo. Estos aumentos hacen suponer que la frecuencia de incendios aumente, por ello, la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón, competente entre otras funciones, en la defensa contra incendios forestales, pone toda la atención en la prevención y extinción de los mismos, dirigiéndose tanto a las causas naturales como a las antrópicas.

La gestión de la importante superficie forestal de Aragón que se estima en un total de unos 2,5 millones de hectáreas, lo que supone el 53 % de la superficie de la Comunidad Autónoma de Aragón, se erige como una de las principales actuaciones a llevar a cabo para la lucha contra el cambio climático. La protección de las inmensas cantidades de carbono que tienen actualmente secuestrado nuestros montes debería ser una de las principales inquietudes medioambientales de los tiempos actuales. Esta gestión supone el acondicionamiento de cortafuegos, fajas auxiliares y la recuperación de antiguos pastizales en áreas estratégicas para la compartimentación de las grandes áreas con combustibles fósiles.

3.4 Análisis de escenarios

El objetivo de este apartado es comparar los resultados obtenidos al estudiar distintos escenarios de emisiones, es decir, distintos forzamientos radiactivos, permitiendo estudiar la incertidumbre asociada a los mismos.

Preocupación por la economía	
Integración mundial	<p>Línea argumental A1</p> <p><u>Sociedad mundial:</u> orientada al mercado</p> <p><u>Economía:</u> máxima rapidez de crecimiento por habitante</p> <p><u>Población:</u> nivel máximo en 2050, disminución posterior</p> <p><u>Gobernanza:</u> fuertes interacciones regionales; convergencia de ingresos</p> <p><u>Tecnología:</u> tres grupos de escenarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A1F: intenso en combustibles fósiles - A1T: fuentes de energía no fósiles - A1B: equilibrado en el conjunto de las fuentes
	<p>Línea argumental A2</p> <p><u>Sociedad mundial:</u> diferenciada</p> <p><u>Economía:</u> orientada a las regiones; mínima rapidez de crecimiento por habitante</p> <p><u>Población:</u> aumento continuo</p> <p><u>Gobernanza:</u> autosuficiencia, con conservación de las identidades locales</p> <p><u>Tecnología:</u> máxima lentitud y fragmentación del desarrollo</p>
Preocupación por el medio ambiente	
	Preocupación regional
	<p>Línea argumental B1</p> <p><u>Sociedad mundial:</u> convergente</p> <p><u>Economía:</u> basada en servicios e información, crecimiento menor que en A1</p> <p><u>Población:</u> igual que en A1</p> <p><u>Gobernanza:</u> soluciones mundiales para la sostenibilidad del desarrollo económico, social y medioambiental</p> <p><u>Tecnología:</u> limpia, y eficaz en el aprovechamiento de recursos</p>
	<p>Línea argumental B2</p> <p><u>Sociedad mundial:</u> soluciones locales</p> <p><u>Economía:</u> crecimiento intermedio</p> <p><u>Población:</u> crecimiento continuo a una tasa más baja que en A2</p> <p><u>Gobernanza:</u> soluciones locales y regionales para la protección del entorno y la igualdad social</p> <p><u>Tecnología:</u> mayor rapidez que en A2; mayor lentitud y diversidad que en A1/B1</p>

Tabla 1. Las cuatro grandes familias de escenarios futuros de cambio climático, y los principales criterios utilizados en su construcción. **Fuente:** IPCC (2000). Cambio climático.

Para el análisis de escenarios se han tomado los escenarios de emisiones generados en el informe final del proyecto "Informe anual de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)", creados a partir de los datos aportados por los distintos modelos de circulación general (MCGs), para una serie de escenarios de emisiones futuras de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En el informe IPCC (2000) se analizan los diferentes escenarios para mediados de siglo XXI (periodo 2040 - 2070), cuyas principales líneas argumentales son las siguientes:

Para el análisis de las diferencias entre los escenarios de emisiones se han analizado los escenarios A2, A1B y B1, donde se analiza la tendencia de la

temperatura máxima, mínima y precipitaciones para cada una de las regiones consideradas, así como la de toda la región de Aragón.

Analizando los mapas de variación de la temperatura máxima en las diferentes épocas del año, se observa que los escenarios A2 y A1B ofrecen resultados bastante similares para mitad de siglo (se separan algo más a finales del mismo), mientras que el escenario B1 ofrece en general calentamientos claramente inferiores, especialmente en verano, algo menos en primavera y otoño y aún menos en invierno.

En cuanto a la temperatura mínima, como en el caso de la temperatura máxima, aunque de forma más matizada, los resultados obtenidos en el escenario B1 son más suaves que los proporcionados por los otros dos escenarios, especialmente en verano.

Y, en líneas generales, las precipitaciones de los tres escenarios presentan espaciales cambios similares. En verano y en otoño ese patrón tiene un gradiente Norte (mayores reducciones) - Sur (menores reducciones o aumentos).

En general, los escenarios A1B y A2 presentan, para la primera mitad de siglo, valores más o menos similares en los aumentos de temperatura máxima y mínima, presentando en el A1B calentamientos ligeramente superiores, salvo en verano. Estos resultados son lógicos, ya que son escenarios muy similares hasta 2050, incluso algo más desfavorable el A1B que el A2, ya que en el primero se produce una más rápida redistribución de la riqueza entre la población, que lleva a un incremento inicial de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Pero a partir de 2050, el A2 continúa con el crecimiento de la población, y por tanto, de las emisiones GEI, pero el A1B no. Por ello, el ritmo de calentamiento según A1B es claramente menor al del A2, llegándose a diferenciar en la última treintena del siglo de forma clara, presentando el A1B calentamientos claramente menores.

Los aumentos obtenidos con el escenario B1 son, ya para mitad de siglo, apreciablemente menores que los de los otros dos escenarios. Y para finales de siglo esas diferencias son mucho más notables, incluso de varios grados.

En cuanto a las precipitaciones, en general se prevé un descenso en todos los escenarios, a excepción de la zona sur de la Comunidad en verano. El comportamiento de los diferentes escenarios no sigue un patrón demasiado claro, con diferentes comportamientos en las diferentes estaciones del año. En general, el escenario B1 presenta menores disminuciones de precipitación, mientras que la comparativa entre A1B y A2 es poco clara, con descenso de precipitaciones del primero en dos estaciones del año y del segundo en otras dos.

Como conclusión final de este apartado, cabe destacar que el escenario B1 es el que menos aumentos de temperatura, tanto mínima como máxima, y menores descensos de la precipitación (salvo excepciones) prevé para la región. Estos resultados concuerdan con lo previsible, ya que este escenario es el de menores emisiones GEI (utilización adecuada de los recursos y la energía, reducción de la población en la segunda mitad de siglo y medidas sociales de actuación). Por otro

lado, los escenarios A1B y A2 presentan comportamientos muy similares a principios de siglo, diferenciándose algo más la segunda mitad. Esto es consecuencia directa de las características que definen a cada escenario ya que el A2 se caracteriza por un peor aprovechamiento de los recursos energéticos durante todo el siglo, el A1B experimenta una rápida evolución de los países en vías de desarrollo reduciendo la diferencia con el primer mundo. Este fuerte desarrollo conlleva un mayor consumo energético y una mayor emisión de CO₂, que hace que estos escenarios tengan una evolución similar a principios de siglo, pero en el momento en el que el crecimiento de los países en vías de desarrollo se estabiliza, el escenario A1B se comporta de manera más moderada que el A2, diferenciándose algo más los resultados.

3.5 Identificación de los impactos causados por la amenaza climática

Las evidencias de los impactos del cambio climático y la identificación de potenciales riesgos se pueden encontrar en los siguientes sectores considerados que pueden afectar a esta área en concreto:

Recursos hídricos:

Se espera un aumento generalizado en la intensidad y magnitud de las sequías meteorológicas e hidrológicas bajo escenarios de cambio climático, debido principalmente al aumento de la evapotranspiración y, secundariamente, a la reducción de las precipitaciones. Estos cambios se traducen en proyecciones de escorrentía y recarga subterránea decrecientes, y, por tanto, una reducción de la aportación hídrica a los ríos.

El incremento de las temperaturas, la posible disminución de la precipitación anual, el cambio en la estacionalidad, cambio de régimen nival o la intensidad de las precipitaciones, así como el aumento del nivel del mar pueden producir alteraciones en los procesos del ciclo hidrológico en su fase subterránea y superficial, y, por consiguiente, sobre algunos hábitats acuáticos y sus especies.

En general, incluso en los escenarios de bajas emisiones, se prevén considerables repercusiones en el ciclo hidrológico, cuya consecuencia será la disminución de la disponibilidad de agua y su calidad. Los recursos hídricos están íntimamente relacionados con todos los sectores económicos, especialmente aquellos que son más críticos para nuestra economía. Por lo tanto, los cambios en su disponibilidad y calidad podrían generar vulnerabilidad a nivel sistémico con posibilidades de efectos de cascada.

Desertificación y suelos:

Las proyecciones sobre cambio climático en España apuntan, entre otras cosas, hacia una creciente aridez, lo que apunta a un aumento del riesgo de desertificación, y un aumento de las temperaturas. Además, España es uno de los

tres países de la Unión Europea con mayor riesgo de incendios, el cual también puede verse incrementado.

La disminución de la precipitación media o el aumento de fenómenos extremos (como sequías, inundaciones o incendios, entre otros) pueden provocar un incremento peligroso de la erosión sobre todo en aquellos suelos sujetos a alta intensidad de manejo.

Se espera una disminución de la materia orgánica en los suelos ya pobres en carbono orgánico, en particular en suelos mediterráneos. La actividad, composición y estructura de las comunidades bióticas pueden verse afectadas en general de forma negativa, modificándose de manera sustancial su capacidad de proveer los nutrientes y los servicios que permiten la recuperación de las comunidades vegetales que soportan.

Los ciclos del nitrógeno y carbono pueden verse alterados.

Ecosistemas terrestres:

En las especies forestales se han observado ya cambios fenológicos, como el aumento o desplazamiento del periodo de permanencia de la hoja en especies caducifolias, y cambios en los periodos de floración y fructificación de muchas especies. Estas alteraciones pueden llevar a cambios de comportamiento en las especies migratorias.

Algunas especies forestales se están viendo afectadas negativamente, con incrementos en la defoliación y aumento de las tasas de mortalidad. Estos fenómenos en muchos casos están también condicionados por la gestión de estos ecosistemas, que puede aumentar o disminuir su vulnerabilidad.

Asimismo, se han visto alteradas las interacciones bióticas, como la distribución e intensidad de las plagas y enfermedades en las especies de coníferas (la procesionaria del pino, las plantas hemiparásitas, o las infecciones por hongos). Algunos de estos incrementos de mortandad en pinares se han relacionado con el incremento de las sequías.

Los ecosistemas de montaña y las poblaciones situadas en los límites meridionales de distribución y cotas altitudinales inferiores pueden presentar una alta vulnerabilidad, así como especies de reptiles y anfibios. Es decir, especies viviendo en ecosistemas "islas", donde no pueden migrar, o viviendo en los márgenes de sus áreas de distribución, donde pequeños cambios climáticos pueden generar grandes impactos en la salud y capacidad de supervivencia de estas especies.

Agricultura y ganadería:

Los principales impactos en estos sectores son los cambios fenológicos asociados al desplazamiento de las estaciones, el aumento del estrés hídrico, los daños por calor y por eventos extremos. También sufre impactos indirectos derivados de los efectos sobre otros sectores.

De forma general, se espera un descenso en la producción tanto de cultivos herbáceos como leñosos, siendo mayor en los cultivos de secano. El efecto de la

posible limitación de los recursos hídricos para los cultivos de regadío dependerá de los requerimientos de cada tipo de cultivo y de la disponibilidad de dichos recursos. Ya hay evidencias constatadas del cambio fenológico en algunas especies frutales de hueso y en los cítricos debido al avance de las temperaturas primaverales y la falta de días fríos. Asimismo, por ejemplo, los viticultores han constatado un adelanto de la fecha de maduración de la uva. Estos cambios tienen efectos en la calidad de las cosechas o en la competitividad del cultivo de estación temprana.

Se esperan afecciones a la distribución de patógenos y enfermedades zoonóticas, pues se extienden los hábitats para especies de otras latitudes. Los cambios en la fauna auxiliar y los polinizadores también pueden ser muy relevantes.

El incremento de la matorralización de las últimas décadas en los pastos de montaña supraforestales, debido a la disminución de la carga ganadera, aumenta la vulnerabilidad de estos sistemas a los incendios, que se prevén más recurrentes debido a los efectos del cambio climático.

En la ganadería intensiva se espera que los impactos más importantes sean indirectos como la limitación del acceso al agua y la exposición al estrés por calor, sobre todo en pastos donde no hay suficiente arbolado para producir sombra.

Todos estos cambios agravarán la vulnerabilidad de la agricultura y la ganadería y exigirán medidas adaptativas.

Salud humana:

Entre los impactos directos del cambio climático sobre la salud humana son especialmente relevantes los riesgos asociados a las temperaturas excesivas y a las inundaciones, que se asocian con morbilidad y mortalidad por causas cardiovasculares y respiratorias, estrés térmico, agravamiento de enfermedades crónicas y lesiones.

El cambio climático también afecta a la salud humana indirectamente por concurrencia con la contaminación medioambiental (aire, polen o radiaciones ultravioletas, etc.).

Los impactos en los ecosistemas provocan cambios en la distribución geográfica y temporal de los agentes patógenos y sus vectores; cambios facilitados por la globalización y aumento del transporte de personas y mercancías.

Otros impactos indirectos se manifiestan a través de los efectos sobre aspectos sociales, como, por ejemplo, la seguridad alimentaria, la capacidad laboral, el impacto sobre el sistema sanitario y el desplazamiento de la población. Hay que tener en cuenta que todos estos impactos pueden llevar asociados problemas de salud mental.

Existen factores de vulnerabilidad emergente, como la resistencia a antibióticos, los nuevos contaminantes en aguas y sus posibles interacciones con el cambio

climático y la creciente incidencia de enfermedades generadas por el estilo de vida sedentario.

Todos estos riesgos en la salud interactúan entre sí, reduciendo la resiliencia global de la población frente al cambio climático, y se prevé que impacten en la futura salud pública.

Energía:

La energía hidroeléctrica es la fuente de energía que puede verse más afectada por el cambio climático debido a la menor disponibilidad de agua. Asimismo, los eventos meteorológicos extremos pueden afectar a las infraestructuras energéticas, especialmente las situadas en las zonas costeras, y generar riesgos añadidos sobre el sistema. También existen otros riesgos relacionados con la modificación futura del potencial eólico y solar, aunque las proyecciones existentes tienen una elevada incertidumbre.

Si bien el impacto más significativo del cambio climático en nuestro país vendría por el lado del nexo entre agua y energía, también existen otros riesgos relacionados con el nexo entre energía y uso de la tierra, que pueden ser más relevantes a medida que aumente el uso de la biomasa como fuente de energía en el futuro, cuyo potencial puede verse afectado por el cambio climático.

Finalmente, el mix energético futuro, con una mayor presencia de energías renovables, aumenta la resiliencia del sistema, al reducir los niveles de dependencia energética, y es una medida de adaptación, ya que se reducen los efectos negativos relacionados con el consumo intensivo de agua por parte de las centrales térmicas. Sin embargo, las instalaciones que utilizan fuentes renovables también generan otros impactos indirectos, ya que competirán con otros usos del suelo.

Existen otros sectores a los que el cambio climático afecta de igual manera, pero no se han valorado debido al ámbito de estudio en el que nos encontramos, como los sectores de costa o las redes de transporte.

3.6 Identificación de los elementos vulnerables

Aragón dispone la mayor parte de su territorio bajo condiciones climáticas secas o semi-áridas. Los recursos hídricos tienen una fuerte dependencia de los sistemas montañosos, donde se genera la mayor parte del recurso. Alteraciones de estas zonas (por causas climáticas o uso del territorio) afectan de manera muy importante a la cantidad de recurso y su distribución temporal. El cambio climático tiene una repercusión directa en el ciclo hidrológico y los recursos hídricos, en forma de estiajes más intensos y efectos en la calidad de las aguas y su disponibilidad.

La biodiversidad se encuentra también amenazada, las especies de fauna que tienen sus hábitats en zonas anexas al río o en su influencia son muy vulnerables a los cambios climáticos, algunas de ellas icónicas como la nutria; se prevé una

pérdida de riqueza específica potencial de la flora, deterioro de turberas y lagos y la disminución del volumen de los mismos.

Entre los sectores económicos, el agrícola será uno de los más afectados, siendo previsible que el rendimiento de las cosechas varíe debido a episodios meteorológicos extremos y a otros factores como las plagas y enfermedades.

Además, el cambio climático puede impactar negativamente en la salud, influyendo en sus determinantes sociales y ambientales a través de distintos factores: incremento de fenómenos meteorológicos extremos, que suponen un riesgo directo para las personas, pero también indirecto para las infraestructuras sanitarias; expansión de los vectores de enfermedades infecciosas; inseguridad alimentaria; deterioro de la calidad del aire; empeoramiento de la disponibilidad y calidad de agua; migraciones climáticas e incremento de la pobreza y la desigualdad.

El *Artículo 21.2 de la Ley 16/2017 del 1 de agosto*, del Cambio Climático, modificado por el *Artículo 2.6 del Decreto Ley 16/2019 de 26 de noviembre*, de medidas urgentes para la emergencia climática y el impulso a las energías renovables establece que, en el marco de evaluación de impacto ambiental de proyectos, se deberá analizar la vulnerabilidad de estos proyectos ante los impactos del cambio climático, de acuerdo con el conocimiento científico actual.

El Cambio Climático tendrá muchas consecuencias y afectará muchos ámbitos diferentes, es por eso que a menudo se habla de un Cambio Global. Para anticipar los diversos cambios que se darán, es útil realizar un estudio de vulnerabilidades. Esto permite planificar políticas de mitigación y adaptación para paliar las consecuencias del Cambio Climático.

El Indicador de Vulnerabilidad se ha utilizado para evaluar varios impactos, y por cada impacto, toma un valor de 0 a 10, donde 0 representa una vulnerabilidad muy baja, y 10 una vulnerabilidad muy elevada. De esta manera se presenta de una forma fácilmente comprensible, en qué ámbitos la afectación de un municipio será más relevante. En la siguiente tabla se presentan los Indicadores de Vulnerabilidad de diferentes impactos que el Cambio Climático puede causar sobre el término municipal de La Fueva.

Impacto	Descripción del impacto	Vulnerabilidad
Incremento de las necesidades de riego en la Agricultura y ganadería	La agricultura es un sector claramente vinculado a las necesidades hídricas y por lo tanto se puede suponer que un incremento de la temperatura llevará una modificación de necesidades Riego.	4 (Baja)
Mayor riesgo de incendio	Los cambios en el riesgo de incendio provocados por un incremento de la temperatura pueden llevar a cambios significativos en el sector agrario, biodiversidad, gestión forestal, movilidad e infraestructuras de transporte, sector turístico	7 (Alta)
Cambios en los cultivos	Los cambios en los cultivos provocados por un incremento de la temperatura pueden llevar a cambios significativos en el sector agroganadero.	5 (Moderada)
Cambios en los patrones de demanda	Un aumento de temperatura puede producir efectos sobre los cambios en los patrones de demanda turística, energética (afectando la industria, los servicios y el comercio)	7 (Alta)
Disminución de la disponibilidad de agua	Un aumento de temperatura puede impactar la disminución de agua disponible y por tanto sobre la gestión del agua, gestión forestal, etc. Hay que unirlo a la creciente implantación de cultivos, a las necesidades de granjas y viviendas de turismo rural, etc.	7 (Alta)
Disminución de la disponibilidad de agua en el ámbito de la gestión forestal (sequía)	La disminución de la precipitación, sobre todo en verano cuando el incremento de la temperatura es más acusado, puede impactar sobre la gestión forestal debido a una disminución de la disponibilidad de agua.	7 (Alta)
Empeoramiento del confort climático	El incremento de la temperatura puede producir efectos sobre la salud debido al empeoramiento del confort climático, acentuando el fenómeno de isla de calor asociado a las zonas más urbanizadas.	3 (Baja)

Tabla 2. Índices de vulnerabilidad del municipio. **Fuente:** Elaboración propia.

Se entiende que cuanto más vulnerable es la zona en el presente, será menos resiliente, aunque hay que tener en cuenta que la Resiliencia puede incrementarse con medidas y actividades de adaptación, de infraestructura, técnicas, sociopolíticas y económicas, que no se han considerado en profundidad en esta fase del estudio.

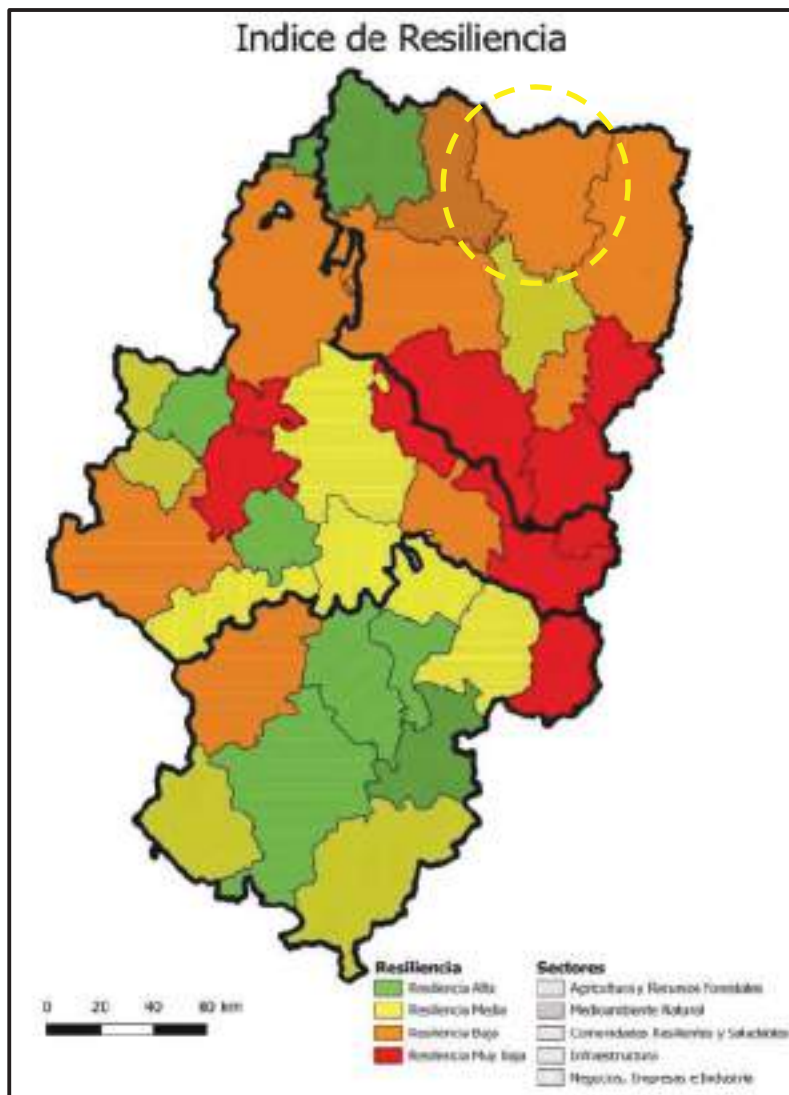


Figura 1. Indicadores de resiliencia para todas las comarcas de Aragón con tramas del segundo sector de actividad más importante por comarca, después del sector Negocios / Empresas / Industria.

3.7 Vulnerabilidad del proyecto

Los parques solares, por sus características, son poco vulnerables a los impactos asociados al Cambio Climático. De los impactos recogidos en la tabla de vulnerabilidad del territorio, el que se podría aplicar en el parque es el riesgo de incendio, ya que las estructuras de soporte de las placas solares podrían incendiarse. Por otro lado, aunque en caso remoto, una inundación que el terreno no consiguiera drenar, una constante inundación de los soportes podría llegar a dañar el funcionamiento de las placas, aunque como éstas están a cierta altura, la probabilidad de daños por inundación es bastante remota.

Sin embargo, la vulnerabilidad por incendios en la zona de estudio es moderadamente relevante por situarse en un fondo de valle caracterizado por el

dominio de la vegetación herbácea con baja carga de combustible durante el verano. Por ello se valora como baja la vulnerabilidad del proyecto ante los impactos causados por el Cambio Climático siempre que se tomen las medidas preventivas recogidas para la protección frente a incendios forestales de estas infraestructuras.

Se observa que, en determinados impactos, el parque reduce la vulnerabilidad, entre los que destacan la disminución de vulnerabilidad debido a los impactos relacionados con la energía. Se espera que el parque solar pueda dar a la población una mayor capacidad de adaptación ante los cambios en los patrones de demanda energética.

Además, también se considera que el Parque Solar contribuirá a la economía local, por lo que puede favorecer la viabilidad económica del territorio al insuflar unos interesantes flujos económicos en el territorio. También puede favorecer el aumento de puestos de trabajo (tanto en fase de construcción, como en las de mantenimiento durante la vida útil de la instalación) y por tanto contribuir a la fijación de población en el territorio. Con las propuestas de prácticas agrovoltáicas y de gestión de los terrenos forestales se pueden ayudar a la generación de actividad en el sector agrario incrementando la ocupación actual de este sector en el municipio. Incluso la posibilidad de promover un tratamiento alternativo para los purines podría favorecer el incremento de las instalaciones de granjas de porcino en el territorio si se quiere seguir apostando por este sector, aunque en este aspecto sería muy interesante favorecer cierta transformación en el territorio.

Por el contrario, la construcción del Parque Solar conllevaría cambios en la vulnerabilidad del municipio ante el impacto por el cambio en los cultivos y usos del suelo. La afectación de terrenos de uso agrario por la construcción de las placas solares puede bajar la sensibilidad del municipio al impacto mencionado. Esto conllevaría una mayor vulnerabilidad ante el impacto, pero, aun así, se valora que los cambios en uso del suelo que el parque solar causaría, no son lo suficientemente significativos para hacer variar el Indicador de Vulnerabilidad.

En resumen, la planta solar será poco vulnerable a los impactos provocados por el Cambio Climático, y además contribuirá positivamente en la resiliencia del territorio y a la lucha contra el mismo.

3.8 Análisis de las medidas de planificación de la adaptación

La Estrategia Europea de Adaptación, adoptada en abril de 2013, constituye el marco europeo en materia de adaptación al cambio climático y postula tres objetivos materializados en ocho acciones, que pretenden promover el establecimiento de estrategias de adaptación, la mejora de la toma de decisiones y el fomento de la adaptación en los sectores más vulnerables. A este instrumento le acompañan una serie de documentos sobre sectores o temas específicos (migración, adaptación en las costas, salud o infraestructuras), y directrices para el desarrollo de estrategias de adaptación, para la integración de la adaptación en

los programas e inversiones de la Política de Cohesión y para la integración de la adaptación en los Programas de Desarrollo Rural.

A nivel nacional, entre las actuaciones llevadas a cabo por el Gobierno español en materia de mitigación y adaptación se encuentra la aprobación en 2007 de la *Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia. Horizonte 2007-2012-2020 (EECCCEL)*, que forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia. En ella se presentan una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores, centrándose en la consecución de los objetivos que permitan el cumplimiento del Protocolo de Kyoto.

Por otro lado, la respuesta desde el ámbito nacional a la particular vulnerabilidad del territorio español frente a la problemática del cambio climático es el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), que establece el marco de referencia y de coordinación nacional para las iniciativas y actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Además, el Estado español, como miembro de la Unión Europea, tiene establecidos objetivos específicos en materia de mitigación en los sectores difusos en su *Hoja de Ruta de los Sectores Difusos a 2020* (OECC, 2014). Su consecución supone el despliegue de políticas y medidas de mitigación, además de la necesaria reducción de la vulnerabilidad de los sectores mediante la adaptación.

Los planes nacionales deben cubrir un periodo que va de 2021 a 2030, incluyendo una visión hasta 2050. Al mismo tiempo, se está elaborando a nivel nacional *La Ley de Cambio Climático y Transición Energética* la cual supone un instrumento clave para garantizar la consecución de los compromisos de España ante la UE. Ambos documentos son la referencia y el marco general de trabajo a nivel nacional en cuanto a cambio climático, marcando las pautas y desgranando los medios para alcanzar los objetivos establecidos para el Horizonte 2030.

A nivel de la Comunidad, la nueva Estrategia Aragonesa de Cambio Climático EACC 2030 quiere no solo mantener e impulsar este sistema de adhesiones por parte de distintas entidades como manera de expresar su compromiso con la estrategia, sino también reconocer este esfuerzo impulsando actividades y formación específica con las entidades adheridas, haciendo especial hincapié en el cálculo de huella de carbono y su inscripción en el Registro Nacional de Huella de Carbono. Debido al carácter transversal del cambio climático, que afecta a todas las políticas del Gobierno, en el año 2007 se constituyó mediante la aprobación de un Decreto, la Comisión Interdepartamental de Cambio Climático del Gobierno de Aragón, órgano colegiado consultivo y de coordinación en materia de cambio climático. Recientemente ha sido aprobado el Decreto 86/2018, de 8 de mayo, del Gobierno de Aragón, con el objeto de reforzar la Comisión Interdepartamental de Cambio

Climático, renovando y actualizando sus objetivos, funciones y composición, de modo que todos los Departamentos que integran la Administración y el Gobierno de la Comunidad Autónoma se encuentren representados al máximo nivel, y que las decisiones adoptadas tengan una mayor repercusión en las políticas de gobierno. De esta manera, el Gobierno de Aragón garantiza y visibiliza que todos los Departamentos ponen en marcha sus propias actuaciones frente al cambio climático, actuaciones que deben conformar de manera coordinada los planes o programas del Gobierno para la mitigación y adaptación al cambio climático. Esta Comisión resulta un instrumento básico y fundamental para impulsar y promover la estrategia desde el Gobierno de Aragón a la sociedad aragonesa.

Desde el año 2009 han sido múltiples las acciones de adaptación y mitigación impulsadas por el Gobierno de Aragón en materia de cambio climático. Ente algunas de ellas se encuentran la elaboración del Atlas Climático de Aragón, el Proyecto GLORIA (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments), el Proyecto Agroclima o el Cálculo de Huella de Carbono, entre otros.

A nivel local, se muestran una serie de medidas concretas propuestas para la adaptación al cambio climático del término municipal:

- Mejora de la eficiencia energética y ambiental de los edificios y equipamientos
- Limpieza y mantenimiento de las instalaciones y sistemas de refrigeración municipales.
- Integración de criterios de adaptación a los equipamientos y edificios municipales con población vulnerable.
- Incorporación de los criterios de arquitectura bioclimática (elementos pasivos y activos) en obras y proyectos de mejora o nueva construcción.
- Impulso de la movilidad eléctrica.
- Aprovechamiento de recursos hídricos alternativos para usos municipales.
- Mejora de la eficiencia de riego urbano.
- Reducción del consumo de agua potable.
- Sistemas de hidratación y refrigeración del espacio público exterior.
- Estudio sobre el actual estado de la biodiversidad del municipio y restauración de ecosistemas.
- Incrementar la diversidad de hábitats/especies.
- Adaptación de cultivos del territorio.
- Mantenimiento y adaptación del arbolado y el material urbano.
- Sesión de formación interna y difusión de las acciones entre los técnicos y los trabajadores municipales responsables de la estrategia de adaptación.
- Trabajo pedagógico y diseminación ciudadana sobre el cambio climático.

Estas son algunas de las medidas propuestas, entre las que se incluyen otras muchas, como se ha comentado, tanto a nivel local, como provincial, de Aragón, como nacional e internacional.

En cuanto al sector solar concretamente, este tiene retos adaptativos que tienen que ver tanto con el diseño de las propias placas como con la gestión de los parques para optimizar la generación en circunstancias cambiantes. Algunas de estas medidas son las siguientes:

- Inversión en I+D en tecnologías de placas solares para mejorar la eficiencia energética.
- Disposición de células solares en tándem, que funcionan con un mecanismo en cascada, aprovechando la energía solar hasta un 46%.
- Disposición de las placas como "árboles solares". Ocupan casi 100 veces menos espacio para producir la misma cantidad de electricidad.
- Plantear combinar sistemas de cultivo con paneles solares, energía agrofotovoltaica.

4. IMPACTO SOBRE EL CLIMA DE LA CONSTRUCCION DEL PARQUE

4.1 Introducción

Las revisiones sobre el estado de conocimiento del impacto de los parques solares sobre el cambio climático han puesto de manifiesto que pueden existir diferencias entre los impactos de las distintas placas solares. Las placas han ido evolucionando para reducir este impacto y actualmente su nivel es netamente inferior y ha permitido reducir de forma muy importante su huella de carbono en relación a la producción energética que ha ido incrementándose cada año.

Nos encontramos por un lado con una fase de impacto puramente negativa, concentrada en la fabricación de componentes, transporte y finalmente puesta en marcha y construcción del Parque, y una fase claramente positiva relacionada con la producción energética con un nivel de impacto netamente muy inferior por KW hora de energía en relación a las emisiones de dióxido de carbono que otras fuentes de producción energética convencional (gas natural, gasoil, etc.).

Nos interesa especialmente su balance de emisiones de dióxido de carbono durante toda la vida del Parque pues nos permite comparar con otras fuentes energéticas pues es claro que no se va a poder prescindir del consumo energético y se trata de encontrar el que tenga un menor impacto. Para considerar la contribución al cambio climático de un Parque Fotovoltaico se debe conocer su huella de carbono, tanto en la fase de construcción como en la de explotación y desmantelamiento. Este apartado se ha desarrollado de manera más extensa en el punto 6 de este anejo.

4.2 Impacto en la fase de construcción

En la construcción de los diferentes elementos que van a conformar el Parque Solar, así como la línea de evacuación, se van a generar y emitir gases de efecto invernadero, en las siguientes fases:

En los procesos de fabricación de los paneles fotovoltaicos y ensamblaje de los mismos y las infraestructuras de apoyo.

En el proceso de transporte y montaje desde los lugares de montaje de los diferentes materiales y piezas que lo componen y hasta el lugar de localización del parque.

Proceso de fabricación y ensamblaje de los paneles fotovoltaicos

Una célula fotovoltaica contiene sobre todo silicio, uno de los elementos más abundantes de la Tierra, puesto que es el principal componente de la arena. La fabricación de un panel solar requiere también la utilización de materiales como aluminio (para los marcos), vidrio (como encapsulante), acero (para estructuras) etc., siendo estos componentes comunes con la industria convencional. El

progresivo desarrollo de la tecnología de fabricación de estructuras y paneles solares supondrá una reducción del impacto ambiental debido a estos conceptos.

La toxicidad no es la única preocupación. Producir celdas solares requiere de mucha energía. Afortunadamente, debido a que los paneles generan electricidad, estos compensan la inversión original de energía con su uso; la mayoría lo hace después de tan solo dos años de funcionamiento y algunas compañías informan tiempos de retorno tan cortos como seis meses.

En la producción del panel solar se produce un gasto energético que genera residuos, como partículas de NO_x, SO₂, CO₂, etc. Esto se debe a que la energía utilizada en la fabricación del panel solar tiene su origen en la mezcla de fuentes energéticas convencionales del país de fabricación.

Sin embargo, podemos afirmar que la emisión de estas sustancias debida a la fabricación de paneles solares es reducida, en comparación con la disminución en la emisión de sustancias de este tipo que supone la producción de electricidad por medios fotovoltaicos, en vez de con fuentes convencionales de energía.

Un ejemplo de esto es que la producción de la misma cantidad de potencia hora por año en una moderna y eficiente central térmica de carbón, supone la emisión de más de 200 veces el CO₂ que si la producción de la misma cantidad de energía se realizara mediante módulos de Si mono o policristalino fabricados en gran escala. La proporción de entre 100 y 200 veces menos cantidad de residuos se mantiene favorable a la ESFV cuando se analizan las emisiones de NO_x, SO₂ producidas por una central térmica de carbón.

La purificación del silicio implica el uso de materiales tales como xilano, mientras el dopado precisa utilizar pequeñas cantidades de compuestos tóxicos, tales como diborano y fosfina. También se precisa utilizar agentes agresivos, tales como el ácido sulfúrico. Todos estos compuestos y procesos son utilizados en la industria metalúrgica y electrónica no constituyendo, por tanto, un nuevo factor a considerar.

Para el caso de las células con CdS y CdTe, se estima que se precisan menos de 200 kg de compuestos de Cadmio para producir 2 MW anuales de células solares de esta tecnología. A efectos de comparación, hay que considerar que la producción mundial de Cd se sitúa en 20.000 TM, teniendo por tanto la producción de células solares de esta tecnología un impacto ambiental muy reducido. Al final de la vida útil de estos módulos, se plantea la posibilidad del vertido en depósitos controlados pues, según normas de los USA y de la CE, estos paneles serían considerados como un residuo no peligroso. Sin embargo, resulta aconsejable poner en funcionamiento los procesos de reciclado ya plenamente identificados, aunque no puestos en práctica. Otra tecnología de lámina delgada, denominada de células CIS supone un contenido aún menor de Cd que en las células de CdTe, reduciendo su contenido en dos órdenes de magnitud respecto a estas.

Finalmente se puede señalar la existencia de fuentes contaminantes relacionadas con la producción de ESFV aunque no sean debidas a la producción de paneles

solares. Esta contaminación proviene de la fabricación de equipos tales como inversores, reguladores, estructuras de soporte, cables y especialmente acumuladores. Algunos de estos sistemas están presentes, necesariamente, en todas las instalaciones de ESFV, haciendo así depender el análisis del tipo de instalación considerada.

El consumo de agua necesario para la operatividad de una instalación de ESFV resulta ser el más bajo en comparación con cualquier otro tipo de instalación de producción energética (solo se precisa agua durante los procesos de producción de los componentes de los sistemas fotovoltaicos).

De todos modos, el silicio empleado en las células fotovoltaicas (y también en los chips de la microelectrónica), que se denomina silicio metalúrgico, no se obtiene de arena sino de yacimientos de cuarzo, actualmente muy abundantes respecto a la demanda. El silicio metalúrgico sí está catalogado por la UE como materia prima crítica, que significa que o bien está en peligro de agotamiento o bien su abastecimiento presenta dificultades. Para la UE, el silicio metalúrgico no tiene el primer problema, pero sí el segundo. En 2017, los principales productores mundiales fueron China, Noruega y Francia.

En cuanto al resto de materias primas, y a diferencia de lo que ocurre en el terreno de la microelectrónica, para fabricar células fotovoltaicas no hace falta ninguna otra que sea crítica, según nos informa el Instituto de Energía Solar.

Por lo que respecta a la tecnología de silicio, hay claras perspectivas de que se reduzca el insumo de energía, y en pocos años podrían darse tasas de retorno energético de un año como consecuencia de la mayor eficacia de las técnicas de crecimiento de silicio. Esto podría tener como resultado un descenso de las emisiones de CO₂ en el ciclo biológico hasta situarse en 15 g/kWh.

Esto puede tener como efecto un aumento de la emisión de CO₂ y otras partículas a la atmósfera con sus repercusiones medioambientales. Y por lo tanto una incidencia en el calentamiento global. El impacto se considera negativo, de baja magnitud, temporal, a corto plazo, local, reversible, recuperable (compensable), y se califica como de impacto compatible, que pasaría a no significativo con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

Proceso de transporte y montaje

Para su cálculo se tienen en cuenta todos los consumos de maquinaria y vehículos que intervienen en el transporte desde su fábrica hasta el mismo parque fotovoltaico, incluyendo la fase de almacenamiento. También se tiene en cuenta todos los consumos ya en el terreno que se tienen para el acondicionamiento del terreno y para el montaje de toda la estructura, la evacuación energética y trabajos en las centrales y en las líneas eléctricas. En relación a este punto el importante tamaño del parque resulta un factor positivo pues reduce de forma importante el

impacto por unidad energética a producir en el futuro en el parque fotovoltaico durante su vida útil.

Se han empleado factores de emisión que se contemplan por el mismo Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico considerando que se trabajará mayoritariamente con maquinaria que va con combustible diésel. En este caso se recomienda considerar unas emisiones de 2,686 kg de CO₂ por litro de este combustible y de 0,25 Kg de CO₂ por kWh de energía consumida.

Entonces se han estimado las horas de trabajo de todo el parque de maquinaria que se ha establecido que operará en la construcción del Parque durante esta fase y el consumo medio de la misma por hora y su suma nos aporta la emisión total de dióxido de carbono de esta fase.

Maquinaria	Horas trabajo	Consumo [L/h]	Emisión [Toneladas CO ₂]
Maquinaria Pesada: Bulldozer Motoniveladora	3050	29,80	244,13
Maquinaria Media: Retroexcavadora Compactadora Camiones Tractores	11780	22,20	702,43
Vehículos ligeros: Todoterrenos, furgonetas, grúas	8260	12,50	277,33
Generador eléctrico 100 kVA	2880	17,60	136,15
Total			1.360,04

4.3 Impacto en la fase de explotación

En la fase de explotación se genera electricidad limpia, sin combustibles fósiles y las únicas labores dentro del Parque Solar que pueden generar afecciones al clima global serían los transportes de vigilantes y personal de mantenimiento, así como las propias labores de mantenimiento: siega, limpieza, reposición de aceites, reposición de piezas... que en el cómputo global implica considerar el impacto como positivo, si bien se podrían aplicar algunas medidas para disminuir incluso estas pequeñas generaciones de CO₂.

La línea eléctrica de evacuación en sí misma no constituye un factor que pueda incidir de manera directa sobre el cambio climático, sin embargo, la fuente generadora de energía a la que da servicio, es la que se ha de considerar a la hora de establecer el potencial impacto. Por tanto, en la fase de explotación, la línea contribuye al transporte de energía generada por fuentes limpias, sin combustibles

fósiles, y no es esperable que esta instalación en su funcionamiento genere emisiones a considerar, por lo que el impacto se clasifica como positivo.

Los módulos fotovoltaicos producen mucha más energía de la necesaria para fabricarlos. La llamada tasa de retorno energético (TRE) son los años que un panel solar tiene que haber estado funcionando para que haya generado tanta energía como la que se ha gastado en su fabricación. Hace cincuenta años un panel podía tardar veinte años a llegar a este umbral. Sin embargo, los incesantes avances tecnológicos permiten emplear bastante menos material por cada célula fotovoltaica, a la vez que mejorar su rendimiento. El plazo de la TRE es más corto o más largo según la tecnología concreta de la placa y de la cantidad de radiación solar que recibe (y, claro está, del tiempo que está en funcionamiento). El Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid considera que actualmente, en las instalaciones más comunes, la TRE está alrededor de entre un año y año y medio. Los módulos suelen estar en garantía 30 años, y fácilmente pueden durar más; en el sector hay quien habla de cien años.

Igualmente, para la estimación de las horas de trabajo de la maquinaria en las labores de mantenimiento del Parque fotovoltaico se ha tomado un tiempo de trabajo durante los 30 años. Hay que tener en cuenta que es posible que se reduzca de forma importante si se sustituyen estos vehículos por eléctricos de alta eficiencia energética. El tema de limpiar los paneles de polvo actualmente se reduce de forma importante por las medidas preventivas y por la baja reducción de rendimiento que supone este tema en el funcionamiento de los mismos.

Maquinaria	Horas trabajo	Consumo [L/h]	Emisión [Toneladas CO ₂]
Vehículos ligeros: Todoterrenos, furgonetas, grúas	68.500	12,50	2.300

Pero es muy importante contraponer estos resultados con la reducción de emisión de dióxido de carbono que supondrá el tener un parque fotovoltaico para la producción eléctrica y no una central con combustibles fósiles. En este sentido es muy importante estimar esta reducción de emisiones de CO₂ que va a suponer la puesta en marcha de este Parque frente a la otra opción.

Los datos estimados de producción neta anual de la planta fotovoltaica anualmente que recoge el proyecto técnico ascienden a 79.940 MWh/año.

Para el cálculo de la producción neta de la vida útil de los paneles, considerándose esta de unos 30 años, se ha estimado una pérdida anual de la producción de un 0.5% debido a las diferentes pérdidas en el rendimiento de los componentes y equipos que forman la propia instalación, y como estiman diferentes organismos e indican las investigaciones sobre el rendimiento de este tipo de instalaciones. Por

ello, y tras considerarse estas pérdidas, se obtiene una producción total en este periodo de 2.218.335MWh.

La emisión media de la quema de combustibles fósiles según la Comisión de los mercados y competencia es, en el 2020, de 0,25 Kg de CO₂ por kWh.

	Producción en 30 años [MWh]	Emisión media [kg CO ₂ / kWh]	Reducción emisión [Toneladas CO ₂]
Planta fotovoltaica	2.218.335	0,25	554.583,75

4.4 Impacto en la fase de desmantelamiento

Una vez finalizada la vida útil del Parque y de sus infraestructuras de evacuación y en fase de desmantelamiento, dichas labores implican un consumo de CO₂ temporal por el uso de maquinaria, que en principio serán a base de combustibles fósiles. La reutilización de los materiales empleados, su reciclaje y transformación suponen una disminución del CO₂. Este impacto sobre el cambio climático puede considerarse como compatible.

La sostenibilidad obliga a sustituir los recursos planetarios por los reciclados, como fuente de materias primas. En el caso de los paneles solares, el vidrio y el marco de aluminio son fácilmente separables y 100% reciclables al final de su vida útil (que, como decíamos, puede durar treinta años fácilmente). En cuanto al silicio y otros minerales, como la plata para hacer los contactos, en la manufactura se están haciendo muchos esfuerzos para maximizar su futura recuperación. Hay que pensar que hoy todavía son pocos los paneles que pueden ser reciclados, puesto que la mayor parte de los que se han fabricado siguen en funcionamiento.

De manera proactiva la industria ha establecido un programa de recolección y reciclaje de paneles solares en Europa. Las compañías individuales también han establecido programas de reciclaje, como el sistema previamente financiado de devolución de First Solar. Es de esperar que se vayan configurando políticas que apoyen desde la industria y las instituciones el incrementar el reciclaje de estos elementos y con ello rebajar la huella ecológica de esta industria y con ello la disminución del impacto de los parques fotovoltaicos en el clima.

4.5 Influencias del desarrollo en las emisiones de CO₂

La propuesta de la Unión Europea para el año 2030 (Marco del Clima y Energía para 2030) establece un objetivo conjunto de reducción de emisiones GEI del 40% respecto al año base (1990).

La puesta en marcha de la PSFV "Guarados" contribuirá definitivamente a alcanzar los objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la Estrategia Regional de Cambio Climático, 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.

La Huella de Carbono de la generación de electricidad en los parques solares la estudiamos bajo el enfoque de la huella de carbono producida durante su ciclo de vida completo, que comprende:

- La extracción y procesado de las materias primas necesarias para la fabricación de los molinos y de todos los materiales auxiliares necesarios para ello y para su construcción.
- La construcción y operación de los parques solares.
- El desmantelamiento y gestión de los materiales y residuos al final de su vida útil.

De este modo, la emisión del principal gas de efecto invernadero, CO₂, que emitiría cada placa solar, contemplando todas las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, se establece de forma generalizada tras el estudio de numerosos parques solares en 50 gramos de CO₂ equivalente por cada kWh que genera.

Comparativamente, una central eléctrica de ciclo combinado alimentada por fase emite unos 400 gramos/kWh, mientras que una central de combustión de carbón se sitúa en torno a 1000 gramos/kWh. Esto implica una significativa reducción de emisiones de dióxido de carbono en comparación con centrales o proyectos eléctricos convencionales activados con combustibles fósiles.

Esta huella de los paneles solares se va a reducir más con la incorporación de nuevos tipos, como las células de capa fina, y un material llamado perovskita que podría llegar a ser el doble de eficiente que el silicio. Este material podría incluso llegar a pintarse en la fachada de los edificios y otras superficies.

5. MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES

Durante la fase de construcción es inevitable producir un pequeño efecto negativo sobre la atmósfera y contribución al cambio climático debido a la necesidad del proceso de fabricación de las diferentes partes que conforman un Parque Solar, así como para su transporte y construcción en la zona de implantación, ya que esto implica transformar recursos, generar emisiones y usar otras energías para ello no tan limpias. Cabe destacar la rapidez de la fabricación y montaje de las placas solares.

La realidad actual es que en apenas un año un parque fotovoltaico bien ubicado y con última tecnología evolucionada compensa la energía necesaria para la fabricación, transporte e instalación del mismo con su propia producción. Resultando, por tanto, una energía muy eficiente y renovable, sobre todo en la Península Ibérica, donde la cantidad de horas de sol que se reciben son importantes.

En la producción masiva de células solares, deberá estar contemplado un correcto tratamiento de los residuos, tarea asumible al ser conocidos y estar desarrollados estos métodos para grandes producciones en industrias similares a la de producción de células, como las industrias electrónicas.

La demanda de energía y servicios, con el objetivo de desarrollo social y económico y 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 1850, aproximadamente, la utilización de combustibles 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 gases de efecto invernadero, especialmente dióxido de carbono. 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 Río, Kioto o París, 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 solar.

Este tipo de aprovechamiento tiene claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no generar vertidos tóxicos y contribuir a la reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, ayudando a reducir el efecto invernadero y a cumplir con los diferentes objetivos de lucha contra el cambio climático.

El sector fotovoltaico español está comprometido con los objetivos del Acuerdo de París de no aumentar la temperatura global en más de 1,5 °C, y trabaja para llevar a buen puerto la descarbonización de la energía y, en particular, los objetivos del

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima para 2030 y la Estrategia Nacional del Clima a 2050, y contribuir a hacer de la Cumbre del Clima de Madrid (COP25) uno de los hitos fundamentales de la lucha global contra el cambio climático.

España es uno de los países con más ambición en sus objetivos planteados, contemplando las emisiones cero en 2050. Esta fuerte reducción de las emisiones debe basarse en pilares como la eficiencia energética, la electrificación de la demanda y la generación de electricidad mediante energías renovables.

En este sentido, los avances hechos en la descarbonización del sector eléctrico gracias a la apuesta por las tecnologías renovables en las últimas dos décadas indican que se puede avanzar rápidamente hacia objetivos de descarbonización más ambiciosos con la importante repercusión que ello tendrá en la reducción de las afecciones sobre el clima que supone las altas concentraciones de dióxido de carbono actual.

6. CONCLUSIONES

El cambio climático es un problema ambiental de primera magnitud, ya que el clima está cambiando, y va a seguir haciéndolo con una intensidad que dependerá de los esfuerzos que se hagan por mitigar la contribución humana a este proceso. Numerosas actuaciones humanas contribuyen al cambio climático, especialmente por la emisión de GEI, y con una importancia apreciable pero menor por la destrucción de sumideros. Entre ellas el sector energético tiene una importancia considerable ya que es responsable de dos terceras partes de las emisiones mundiales de GEI, que contribuyen al calentamiento del planeta.

El impacto más significativo del cambio climático en nuestro país vendría por el lado del nexo entre agua y energía, también existen otros riesgos relacionados con el nexo entre energía y uso de la tierra, que pueden ser más relevantes a medida que aumente el uso de la biomasa como fuente de energía en el futuro, cuyo potencial puede verse afectado por el cambio climático. Finalmente, el mix energético futuro, con una mayor presencia de energías renovables, aumenta la resiliencia del sistema, al reducir los niveles de dependencia energética, y es una medida de adaptación, ya que se reducen los efectos negativos relacionados con el consumo intensivo de agua por parte de las centrales térmicas.

Este parque fotovoltaico, al utilizar una fuente de energía inagotable como es el sol, evita la utilización de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas, culpables de la mayoría de emisiones de gases nocivos perjudiciales para la atmósfera. Y ante la necesidad de suministrar energía a la población mundial es una gran alternativa para la reducción de emisiones nocivas para la atmósfera. Es por ello que la energía solar no mejora directamente la calidad del aire, sino que indirectamente evita unas emisiones netamente superiores durante la vida útil de la planta al sustituir a fuentes más contaminantes. Al paralizar estas emisiones se evita que se incremente el deterioro de la atmósfera, que según recogen los investigadores climáticos, y muestran sus predicciones, nos pueden llevar a una situación de no retorno con gravísimas consecuencias para el clima del planeta. Y con ello unas graves consecuencias para la supervivencia de la vida humana y la conservación de los ecosistemas naturales.

Podemos evitar la utilización de materiales contaminantes cambiándolos por paneles solares que nos proporcionarán la energía que necesitemos a un coste menor, a largo plazo, y mejorando no solo la calidad del aire, sino también la de nuestra calidad de vida.

Tal y como se ha visto a lo largo del documento, y en concordancia con los estudios realizados hasta el momento sobre este tipo de infraestructuras, el parque fotovoltaico tendrá una baja vulnerabilidad ante los impactos que el cambio climático puede causar, además, en líneas generales, provocará un aumento de la resiliencia del territorio sobre estos impactos.

En resumen, la implantación del parque solar fotovoltaico "Guarados" no presenta impactos negativos sobre el cambio climático, sino que, como se ha visto hasta

ahora, el aprovechamiento de la energía fotovoltaica como fuente de energía renovable ayuda a la mitigación del cambio climático, y es necesaria la implantación de este tipo de aprovechamientos energéticos para la transición hacia un modelo descarbonizado de la producción de energía. Además de por la contribución al cumplimiento de las diferentes legislaciones vigentes de reducción de emisiones y lucha contra el cambio climático, tanto a nivel local, como en la Comunidad y a nivel nacional e internacional.

ANEJO 3

ÍNDICE

1.	Introducción y objetivos.....	1
2.	Inventario de infraestructuras con potencial efecto sinérgico.....	2
2.1	Parques solares existentes y proyectados.....	2
2.2	Parques eólicos existentes y proyectados.....	4
2.3	Líneas eléctricas.....	4
2.4	Vías de comunicación.....	5
3.	Estimación de los potenciales efectos sinérgicos y acumulativos entre el proyecto solar a estudio y las principales infraestructuras existentes y proyectadas.....	7
3.1	Fauna.....	7
3.2	Paisaje.....	8
3.3	Suelo.....	8
3.4	Red hídrica.....	9
3.5	Impacto sonoro.....	10
3.6	Medio socioeconómico.....	10

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Cuando estamos hablando de efecto sinérgico nos referimos a la posibilidad de que la conjunción de efectos adversos de varias infraestructuras o acciones puedan suponer una incidencia ambiental superior a la que se considera que se daría como suma de las incidencias individuales si se contemplaran aisladamente. Hay pues que analizar si hay un efecto de carácter de multiplicador más que aditivo en la estimación de los impactos de dos o más infraestructuras que coincidan en un espacio próximo objeto de análisis. A ello hay que incluir, como recoge el derogado Real Decreto Legislativo 1302/1986, la posibilidad de que la combinación de los efectos de dos distintas acciones o infraestructuras puedan generar la aparición de afecciones nuevas no presentes cuando los mismos se desarrollan de forma aislada.

Estas definiciones quedan definidas con las acepciones anteriores en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental que define un efecto sinérgico y acumulativo como *"Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente"*.

Por todo lo anterior, será objetivo principal del desarrollo de este punto, estudiar los posibles efectos sinérgicos que se pudieran originar por la confluencia del desarrollo de este proyecto de instalación de Parque Solar con las infraestructuras ya existentes o proyectadas en las proximidades de su área de influencia más directa. Se considerarán en este sentido los parques existentes o proyectados, tanto fotovoltaicos como otros de energías renovables, como pueden ser los parques eólicos, si los hubiese. Se caracterizarán dentro de su ámbito más próximo conjuntamente con otras infraestructuras importantes como son las vías de comunicación. Se va a estudiar la posibilidad que esta afección conjunta pueda incrementarse de forma superior a una suma individual de sus efectos sobre los principales factores ambientales que puedan verse afectados (avifauna, paisaje, vegetación, usos del suelo y equilibrio territorial, riesgos naturales, etc.).

2. INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURAS CON POTENCIAL EFECTO SINÉRGICO

Se ha considerado para este análisis de efectos sinérgicos y acumulativos de las instalaciones del propio parque solar evaluado con todas sus infraestructuras relacionadas con la evacuación de la energía eléctrica hasta su conexión a la red en relación con otras infraestructuras. Entre estas infraestructuras a analizar se pueden encontrar: parques fotovoltaicos, presas, la propia red de líneas eléctricas, las carreteras, y otras infraestructuras, que se encuentren en el área de influencia del proyecto.

Se ha establecido un buffer de 5 km alrededor de la PSFV "Guarados". Se considera que es la distancia mínima para analizar sinergias con otros proyectos. No se establece una distancia mayor, ya que se considera que por dimensiones y sobre todo, por la poca altura de las placas y por ser elementos estáticos, que estas infraestructuras no van a producir efectos significativos más allá de esta distancia.

Para la elaboración de este documento se han tomado los datos ofrecidos por IDE Aragón del Gobierno de Aragón sobre los diferentes proyectos de energías renovables de la comunidad, donde se incluyen tanto proyectos eólicos como fotovoltaicos. Se incluirán en este análisis por separado todas estas infraestructuras ya existentes, pero también las que estén siendo proyectadas o estén esperando su aprobación, siempre que haya opciones ciertas de que puedan progresar.

2.1 Parques solares existentes y proyectados

Mediante la cartografía obtenida del Gobierno de Aragón se ha podido comprobar que no se encuentran actualmente otras Plantas solares en funcionamiento en el radio escogido de 5km (buffer), del ámbito de actuación.

Si bien es cierto, que la empresa ingeniera promotora del presente proyecto, Efelec energy, está tramitando otras dos plantas solares fotovoltaicas de manera paralela a esta, con el nombre "La Nata", ubicada al sureste de esta, con una ocupación de 69,71 ha y una potencia nominal de 45,53 MW, y "Ussia", localizada a continuación de este ámbito de actuación en dirección oeste y sur, con una ocupación de aproximadamente 54,44ha y de 50,01 MW de potencia nominal, y con las que la presente planta compartirá las instalaciones de evacuación de la energía.

Más allá del radio de 5 km, alrededor de la PSFV, sí que se han autorizado proyectos de plantas solares. Los más próximos son 2 proyectos fotovoltaicos con autorización de construcción en el término municipal de Graus. El primero y más cercano, situado a aproximadamente 13,8 kilómetros en dirección sureste es la

planta fotovoltaica denominada "Las Ventas I" de 2,45 MW, cuyo promotor es la empresa Gestión Infraestructuras civiles S.A., y el segundo, al sur de este primero y a una distancia aproximada de 17,5 kilómetros de distancia de la planta solar en estudio, el denominado "Graus I" de 1,45 MW de potencia, cuya empresa promotora es Bootes Solar S.L.

Además, la energía generada por la planta solar fotovoltaica "Graus I" se va a autoconsumir sin tener que salir por la línea eléctrica para el resto del país, según ha indicado uno de los responsables de la construcción de la misma

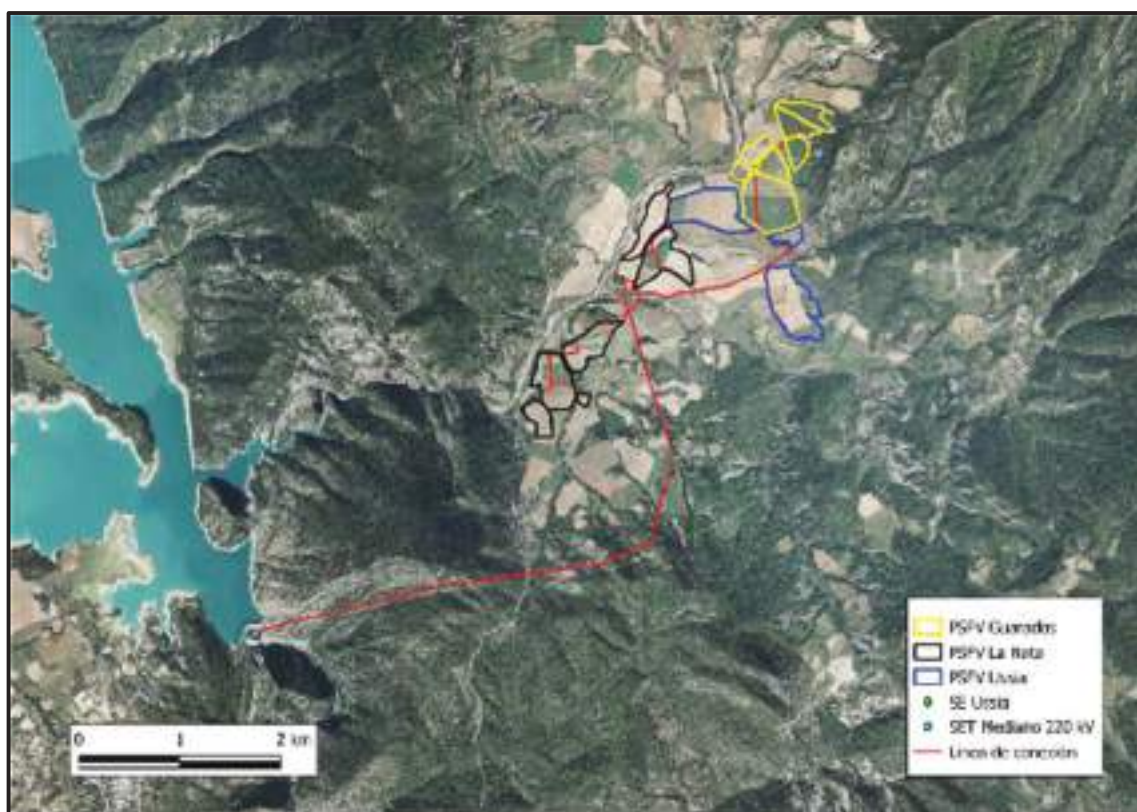


Figura 1. Plano de la disposición de las 3 PSFV localizadas en esta zona de estudio.

Por ello, el efecto sinérgico de estos dos proyectos de plantas fotovoltaicas, teniendo en cuenta que se encuentran a una distancia considerable de la planta solar en estudio y las próximas a la misma, nombradas anteriormente, se considera nulo.

Para la evacuación de estos 3 parques solares, muy próximos entre ellos, se usa un tendido eléctrico común, que aúna los cableados salientes de las 3 PSFV. Este tendido transcurre por el término municipal del Palo hasta conectarse a la Subestación de Red Eléctrica Mediano 220 kV. Al compartir la línea se estaría produciendo un efecto sinérgico positivo pues la concentración de los parques reduciría la necesidad de realizar tres tendidos eléctricos diferentes para la conexión a la red eléctrica.

2.2 Parques eólicos existentes y proyectados

En un radio de 5 km, no se encuentran Parques Eólicos y hasta la fecha no se conoce ninguno en trámite.

El Parque Eólico existente más cercano es un proyecto eólico protegido según el DL 2/2016, el cual se encuentra entre los términos municipales de Berbegal, Ilche y Peralta de Alcofea, a unos 49,5 kilómetros al suroeste de la PSFV, en la comarca de Somontano de Barbastro, con nombre "Santa Cruz IV", cuyo titular es la empresa Energías Renovables de Cilene S.L.

2.3 Líneas eléctricas

En torno al futuro Parque Solar "Guarados" existen varias líneas eléctricas y que pueden ser tanto líneas de transporte como de suministro a poblaciones, a naves, a industrias, etc. De cara al análisis de los potenciales efectos sinérgicos se ha considerado el ámbito de 5km establecido en torno al ámbito de implantación de la planta solar fotovoltaica.

La línea eléctrica que se encuentra dentro de este buffer es una línea de alta tensión que transcurre de noreste a sureste, hasta la central Hidráulica de Mediano, al suroeste de la zona de estudio.

Cabe destacar que la línea eléctrica que se pretende instalar para evacuar la energía generada por este parque fotovoltaico hasta la Subestación Mediano 220kV, se quiere realizar de forma conjunta con los otros dos parques solares proyectados en esta misma zona, de forma que una misma línea de conexión cubra las necesidades de evacuación de los tres proyectos, optimizando y minimizando los impactos de la misma. Además, esta línea irá paralela a una ya existente con lo que no se estará afectando a un área natural virgen que esté actualmente desprovista de este tipo de infraestructuras.

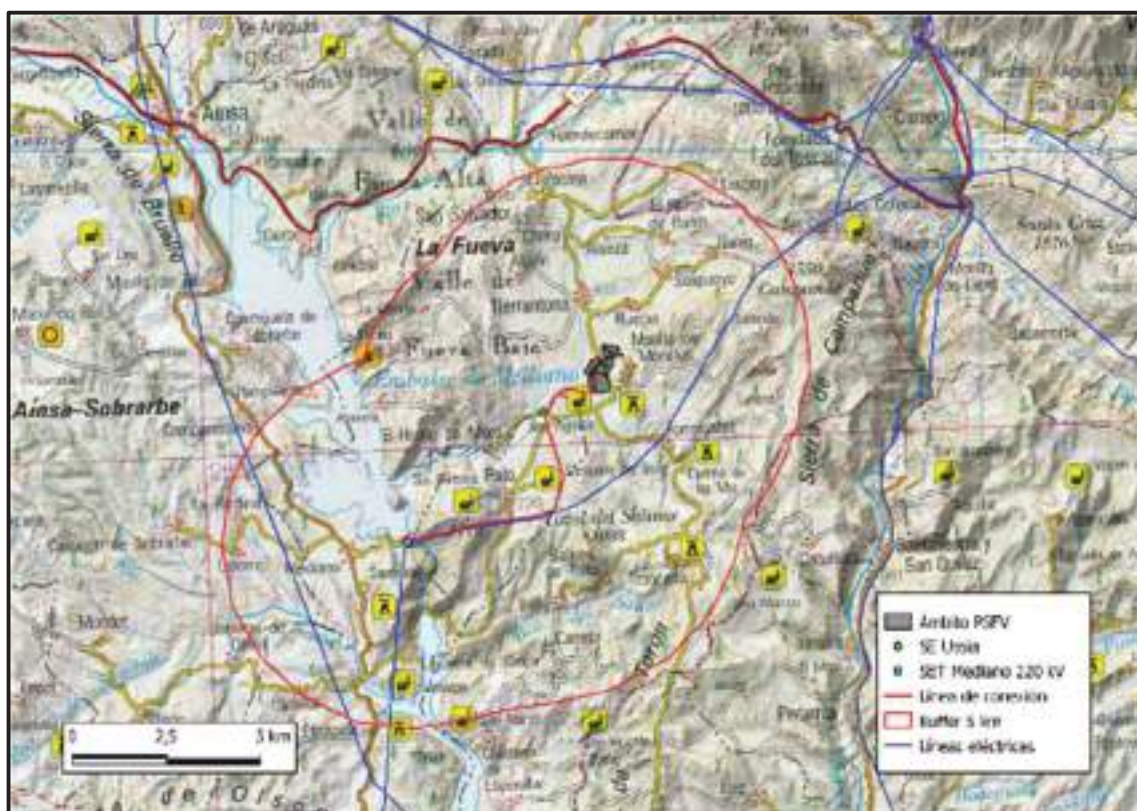


Figura 2. Localización de las líneas de alta tensión (LAAT) en el ámbito de estudio señalando el buffer de 5 km. Fuente: IGN.

2.4 Vías de comunicación

También se ha realizado un inventario de todas las vías de comunicación existentes dentro del área de mayor influencia del futuro Parque Solar de cara a analizar con respecto a los mismos posibles efectos sinérgicos o acumulativos.

Dentro del área de estudio de 5 km se encuentran varias vías de comunicación, discurriendo la principal en dirección norte-sur atravesando todo el valle de La Fueva, de la que se conectan vías secundarias que permiten la conexión con los diferentes núcleos de población de este territorio.

También se encuentran gran cantidad de caminos y pistas forestales por el ámbito, algunos con nombre y otros no. Son nombradas anteriormente en el apartado de Infraestructuras, dentro del epígrafe "Inventario ambiental", y estas son:

- Carreteras autonómicas. Red Local:
 - A-2206
- Otras carreteras:
 - HU-V-6442
 - HU-V-6441
 - SC-22113-01

- SC-22113-02
- Caminos y pistas

Esta red de viales, sobre todo por las carreteras locales y caminos, posibilita una entrada cómoda al interior del ámbito de estudio, lo que reduce las necesidades de abrir nuevos viales en este territorio. Y por otro lado significa ya una alteración del territorio donde se quieren colocar las placas lo mismo que pasa en relación a la existencia en las proximidades de granjas. Por todo ello se debe matizar el potencial impacto visual de las mismas. No se encuentra pues ningún posible efecto sinérgico a destacar de la confluencia de estas infraestructuras con el futuro parque fotovoltaico.

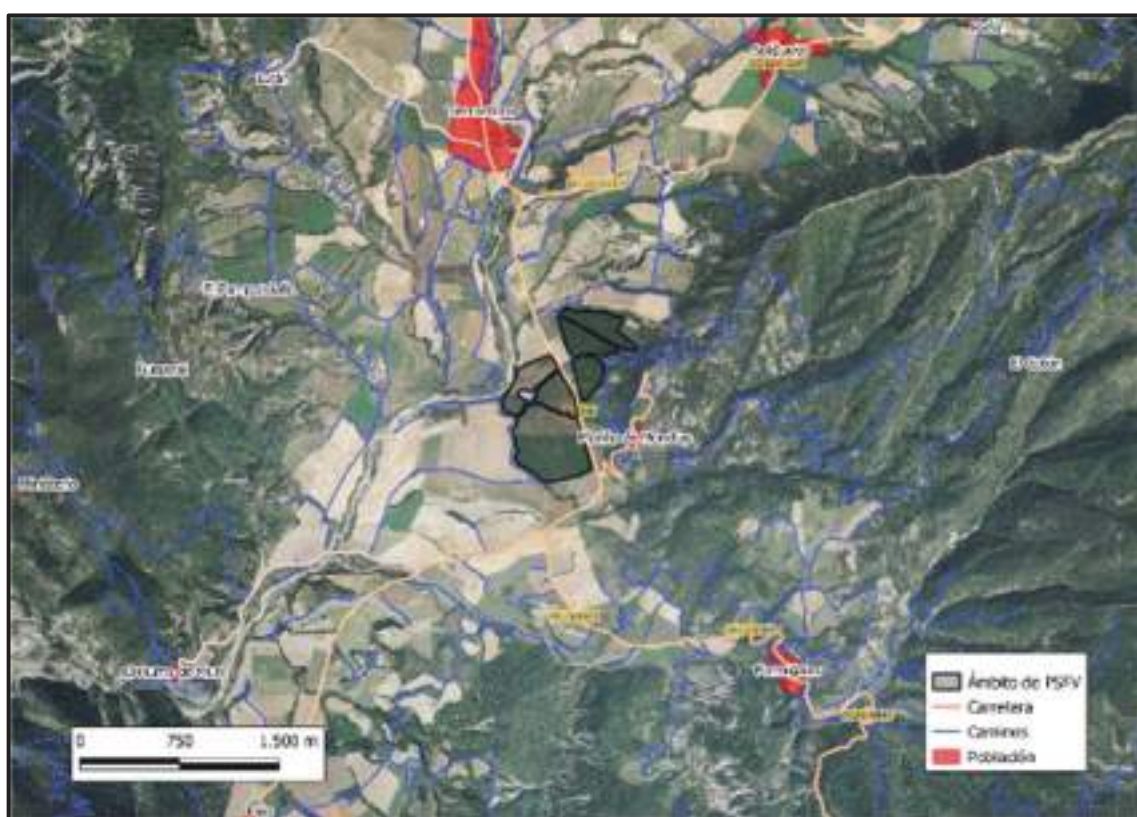


Figura 3. Viales de comunicación del ámbito de estudio. Fuente: IDEE.

3. ESTIMACIÓN DE LOS POTENCIALES EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS ENTRE EL PROYECTO SOLAR A ESTUDIO Y LAS PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROYECTADAS

La conjunción del desarrollo de este proyecto solar con la existencia actual o futura de otras infraestructuras podría suponer afecciones sobre los siguientes factores:

3.1 Fauna

La ubicación en un entorno próximo y concentrado de distintas infraestructuras, como son las líneas eléctricas, que potencialmente pueden afectar a los quirópteros o a las aves, si no se tomaran medidas importantes, produce necesariamente efectos acumulativos que pueden ser significativos sobre esta fauna y suponer un riesgo para su viabilidad. A este respecto también se debe considerar que el atropello en las carreteras y en el mismo Parque Solar, sobre todo a la hora de la construcción y su desmantelamiento y, en menor medida, en las tareas de mantenimiento. El cruce y atropello de animales puede suponer una atracción a aves carroñeras como buitres, milanos o ratoneros que incrementen de forma importante el potencial de afección del Parque Fotovoltaico sobre estas especies.

Por todo lo anterior, es claro que este peligro, a la hora de construir una PSFV, debe exigir una toma de medidas para reducir al máximo la probabilidad de mortalidad de fauna, ya sea por el conjunto de infraestructuras o por el tránsito de vehículos y maquinaria. En este sentido, el campo de acción ya no se circunscribirá únicamente al propio parque, sino que será necesario revisar todas las infraestructuras próximas existentes que puedan no estar correctamente diseñadas para minimizar los daños a la fauna en general, y para disminuir los potenciales efectos conjuntos (sinergias) que podrían hacer inviable estas poblaciones a futuro. Es necesario concebir una estrategia conjunta para reducir estos impactos del conjunto de estas infraestructuras en el territorio, concretamente en este por la densidad de líneas de alta tensión existentes.

Es por ello que se ha tomado la decisión de establecer una única línea de conexión para las tres plantas solares proyectadas en esta área hasta la SET transformadora, de forma que se minimice la aportación de nuevos tendidos eléctricos. Además, la línea de evacuación se ha diseñado de forma que la segunda mitad de su tramo discurra de forma paralela a un tendido de alta tensión ya existente.

Finalmente, cabe destacar que, con las medidas preventivas y correctoras propuestas, se va a disminuir al máximo las posibles afecciones a la fauna sobre todo en materia de atropellos.

3.2 Paisaje

Está claro que la proliferación de infraestructuras en el territorio de esta naturaleza (parques fotovoltaicos, carreteras, conexiones eléctricas, etc.) suponen necesariamente un importante impacto en el paisaje y que además las mismas están en aumento, lo que supondrá un incremento global de las afecciones.

Sin embargo, la aportación negativa al paisaje por parte de una planta solar es mucho más baja que la de cualquier otro tipo de energía renovable. Siempre y cuando se dispongan estos parques en zonas disimuladas, se recurra a bandas vegetales de apantallamiento, se localicen en altitudes bajas y con poco valor paisajístico, la afección al paisaje será mucho menor.

Quizá uno de los aspectos más preocupantes de las plantas solares es la necesidad de instalar nuevos tendidos eléctricos. Es recomendable usar los preexistentes o elaborar proyectos conjuntos de plantas solares para compartir líneas de evacuación. Así mismo, para evitar una alta densidad de tendidos eléctricos futuros, se deben realizar evaluaciones de efectos sinérgicos de los nuevos proyectos con las infraestructuras existentes en el entorno.

En este caso, la infraestructura de evacuación, como ya se ha nombrado anteriormente, se ha diseñado de forma conjunta con otros dos parques fotovoltaicos diseñados en esta área.

Además, también ya nombrada, se localiza una línea de alta tensión próxima al ámbito de actuación, y la línea de evacuación de la energía se dispondrá a escasa distancia y de forma paralela a la misma en gran parte de su recorrido. Es por ello que la construcción de este proyecto no supondrá una gran alteración del paisaje ni un cambio cualitativo en un medio antropizado. Se considera que este impacto es difícilmente evitable, pero de baja intensidad y visibilidad. Con las medidas preventivas y correctoras se puede hacer un esfuerzo por disminuir al máximo las posibles afecciones paisajísticas en relación a las obras, mantenimiento y líneas aéreas, para reducir estos impactos. Por ejemplo, se podría plantear como medida correctora, la instalación de una pantalla vegetal alrededor de la explotación solar.

3.3 Suelo

La contaminación de los suelos puede ser causada por eventuales fugas de lubricantes o contaminaciones varias fruto de vertidos no controlados de naturaleza tóxica producidos tanto desde las mismas instalaciones del Parque Fotovoltaico, así como desde el resto de infraestructuras, especialmente de los

vehículos y maquinaria que se desplacen al territorio al realizar labores de mantenimiento y obras varias. En principio, la existencia de una mayor concentración de infraestructuras supondrá un incremento de la posibilidad de que se puedan producir estos accidentes, pero éste incremento será aditivo y proporcional y no tendrá un efecto "multiplicador". Al ser infraestructuras que ocupan una gran área en principio no se producirá un efecto acumulativo sobre los mismos suelos porque no generan normalmente vertidos peligrosos y con la vigilancia serían rápidamente corregidos.

No obstante, se han propuesto medidas preventivas y correctoras para que este potencial impacto sea compatible a nivel de las distintas infraestructuras consideradas individualmente por lo que también lo será consideradas en su conjunto.

3.4 Red hídrica

En relación a este factor ambiental la conjunción de varios proyectos dentro de una misma cuenca hidrográfica puede suponer un cierto efecto sinérgico. Por ejemplo, la erosión inducida por estas infraestructuras, la afección a la circulación de avenidas y efectos sobre la escorrentía de los terrenos pueden tener un efecto acumulativo e incrementar su potencial de daños aguas abajo del conjunto de infraestructuras. Ello es debido a que al sumar los efectos potenciales de estas infraestructuras (por ejemplo, incremento del caudal sólido aguas abajo y de caudales de escorrentía) puede suponer un efecto multiplicador en los daños. Aguas abajo del cauce pueden converger los efectos de las distintas infraestructuras y, en el peor de los casos, superar ciertos umbrales, por ejemplo, de carga sólida o de incremento instantáneo de caudales, que supongan un potencial de daños superior al que pudiera suponer la suma por separado de estos efectos.

Con respecto a las otras infraestructuras como carreteras, los parques solares tienen, por su menor transformación del territorio, una moderada afección sobre la red hídrica no amenazando especialmente los incrementos de carga sólida o escorrentía instantánea. Esto sucedería en el peor de los casos, y en caso de suceder de vez en cuando, sería de manera poco intensa, lo que se traduciría en una breve escorrentía, breve erosión de los terrenos y poca carga de sedimento para el cauce. Las medidas propuestas para la práctica agrovoltaica que supone mantener una cobertura vegetal continua en los terrenos reduce de forma drástica este riesgo que podría estar asociado a un mantenimiento de los terrenos sin vegetación y recurriendo a herbicidas.

Sin embargo, hay que tener en cuenta el hecho, que, en caso de ocurrir accidentes como estos, el río Ussía se encuentra a escasos metros de las zonas de implantación de placas solares, además de ciertos barrancos de caudal intermitente.

Además, el desarrollo de medidas preventivas, correctoras e incluso compensatorias deberían reducir al máximo e incluso mejorar el comportamiento de la cuenca para evitar afecciones a la red hídrica.

3.5 Impacto sonoro

Los elementos de producción de energía solar no producen ningún tipo de ruido o vibración a considerar a poca distancia que nos encontremos de los mismos. Los únicos elementos de la instalación que pueden producir molestias sonoras son los inversores de corriente y el transformador, con una emisión inferior a 45 dB. De esta forma, la emisión de ruidos al exterior es despreciable.

Los ruidos van a provenir de las tareas de instalación y desinstalación de la planta solar. Esto es debido a que se producirá un aumento del tráfico y por tanto un incremento del impacto sonoro en el territorio. En cualquier caso, la ley obliga a que no se superen los umbrales preceptivos y a que la maquinaria y vehículos cumplan con los niveles estipulados de ruidos. No se aprecia un efecto sinérgico claro que suponga un incremento del impacto sonoro importante que suponga unas consecuencias drásticas para el medio natural y humano.

Por otro lado, en cuanto a afecciones a la atmósfera y/o poblaciones, las líneas eléctricas generan campos magnéticos por el paso de la corriente. En este caso, la línea de evacuación no discurre por ninguna población, ya que la única que podría estar situada por su paso, si se realizase de forma lineal, es el Palo, la cual se rodea a una distancia considerable por el sur, por lo que se considera una afección no significativa. Tampoco se puede vislumbrar un efecto sinérgico.

3.6 Medio socioeconómico

La construcción y puesta en marcha de la PSFV "Guarados" contribuye de manera positiva al medio socioeconómico, concretamente al sector económico, puesto que llevar a cabo el proyecto genera numerosos puestos de trabajo para la población activa del término municipal, además de producir riqueza en el territorio más próximo.

Este proyecto tendrá instalada una potencia de 45,53 MW, lo que será óptimo para la energía requerida por las infraestructuras de la zona, para la población y para la actividad económica del término municipal de La Fueva y alrededores.

En cuanto a la disminución de producción de los cultivos, teniendo en cuenta que en el resto de la zona predominan los cultivos, en este caso, de cereal, no se va a producir en global una pérdida significativa de la generación de empleo o riqueza. Los terrenos, alquilados o comprados, cuando finalice la vida útil del parque solar, pueden ser devueltos a sus antiguos dueños para que la población local pueda acceder a estos terrenos y continuar así con la soberanía del territorio.

No obstante con la propuesta de actividades agrovoltáicas se verá reducida de forma importante la posibilidad de generar efectos sinérgicos pues se puede

conseguir que lejos de reducir el empleo actual en el sector agrario este se pueda incrementar si se desarrollan las alternativas planteadas. Como se ha comentado son actividades de mayor valor añadido y más posibilidades de generar empleo, la agrovoltaica, pues la reducción de los espacios de cultivo exige una gestión más intensiva. También se buscan actividades agrarias que incrementen al máximo la ocupación laboral y la transformación y generación de un valor añadido en el territorio.

Por otra parte, la creación de este tipo de proyectos de energías renovables, puede aumentar la riqueza de un territorio que sufre un gran problema de despoblación, con pocas infraestructuras y recursos. Debido a la cercanía del punto de conexión a la red eléctrica, es la zona más óptima de la zona para concentrar este tipo de proyectos energéticos, para así evitar mayores impactos ambientales por la necesidad de instalación de tendidos eléctricos desde puntos muy lejanos.

No obstante, habría que realizar una evaluación de sinergias correcta con cada nuevo proyecto ya que, una acumulación de proyectos puede degenerar en afecciones paisajísticas y suma de campos magnéticos que afecten a la población.

ANEJO 4

ÍNDICE DEL ANEXO

1.	Introducción.....	1
2.	Información sobre el proyecto.....	2
3.	Información sobre lugares de la Red Natura 2000	3
	Objetivos de conservación.....	4
4.	Conclusion	8

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo se redacta con el objetivo de cumplir con el *Artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental*, para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar.

Además, se redacta de acuerdo al *Artículo 27 de la Ley 11/2014, d) 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*. Esta valoración se realizará en función de los objetivos de conservación de los espacios afectados, en este caso, centrándose en la avifauna y otras figuras de protección de la misma, cercanas al proyecto.

Asimismo, este anexo se lleva a cabo tomando como referencia lo contemplado en los documentos "Directrices para la elaboración de la documentación ambiental necesaria para la evaluación de impacto ambiental de proyectos con potencial afección a la Red Natura 2000" y "Evaluación ambiental de proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000. Criterios Guía para la elaboración de la documentación ambiental", elaborados ambos por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Medio Ambiente y "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites", el cual es elaborado por la Comisión Europea (UE, 2001).

Así pues, se han escogido las figuras correspondientes a los espacios de la Red Natura 2000 en un radio de 5 km del tendido eléctrico y del ámbito del cerramiento del proyecto.

Siguiendo estos criterios, las ZEPAs y los ZECs / LICs que podrían verse afectados son:

- ZEC ES2410055 "Sierra de Arro", al noroeste del proyecto.

