

INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II S.L



**DOCUMENTO AMBIENTAL
PLANTA FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN**

Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

Octubre 2020



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. DATOS GENERALES	1
1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	1
1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL	2
1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	3
2. MARCO LEGAL	4
2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA	5
2.1.1. General.....	5
2.1.2. Residuos	5
2.1.3. Ruidos.....	5
2.1.4. Medio Natural	5
2.1.5. Instrumentos Preventivos.....	6
2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL.....	6
2.2.1. Aguas.....	6
2.2.2. Atmósfera.....	7
2.2.3. Residuos	7
2.2.4. Ruidos.....	7
2.2.5. Medio Natural	7
2.2.6. Flora y Fauna	8
2.2.7. Montes de Utilidad Pública.....	8
2.2.8. Instrumentos Preventivos.....	9
2.2.9. Patrimonio.....	9
2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA.....	9
2.3.1. Agua	9
2.3.2. Residuos	10
2.3.3. Ruido	10
2.3.4. Medio Natural	10
2.3.5. Flora y Fauna	11
2.3.6. Instrumentos Preventivos.....	11
3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	12
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	14

4.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS	14
4.2.	ALTERNATIVAS PLANTEADAS.....	15
4.3.	ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE	23
4.3.1.	Valoración de las alternativas de ubicación	24
5.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	26
6.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	29
6.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL de la planta.....	29
6.1.1.	GENERADORES FOTOVOLTAICOS	30
6.1.2.	SEGUIDORES SOLARES	30
6.1.3.	INVERSORES	31
6.1.4.	DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES	31
6.1.5.	POWER STATION	32
6.2.	OBRA CIVIL.....	32
6.2.1.	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	33
6.2.2.	CAMINOS.....	34
6.3.	EVACUACIÓN	35
7.	INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	36
7.1.	MEDIO FÍSICO	37
7.1.1.	Climatología	37
7.1.2.	Geología	49
7.1.3.	Puntos de Interés Geológico	50
7.1.4.	Geomorfología.....	52
7.1.5.	Edafología.....	56
7.1.5.1.	Erosión	58
7.1.6.	Hidrología	60
7.1.6.1.	Hidrología superficial	60
7.1.6.2.	Hidrogeología	63
7.2.	MEDIO BIÓTICO.....	65
7.2.1.	Vegetación.....	65
7.2.1.1.	Marco Biogeográfico y Bioclimático.....	65
7.2.1.2.	Vegetación potencial	65
7.2.1.3.	Vegetación actual	69
7.2.1.4.	Inventario de flora del ámbito de estudio.....	75
7.2.1.5.	Especies singulares y protegidas	78

7.2.1.6.	Consideración de Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario	82
7.2.1.7.	Valoración de la vegetación de la instalación.....	84
7.2.1.8.	Riesgo de incendios	89
7.2.2.	Fauna.....	92
7.2.2.1.	Metodología	93
7.2.2.2.	Comunidades y hábitats faunísticos.....	94
7.2.2.3.	Inventario faunístico.....	102
7.3.	MEDIO PERCEPTUAL.....	134
7.3.1.	Descripción general del paisaje.....	134
7.3.1.1.	Dominios de paisaje.....	138
7.3.2.	Cuenca visual de la planta fotovoltaica	141
7.3.2.1.	Análisis de visibilidad desde los núcleos de población	144
7.3.2.2.	Análisis de visibilidad desde las carreteras	144
7.4.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	145
7.4.1.	Situación político administrativa	145
7.4.2.	Actividad económica.....	147
7.4.2.1.	Tasa de ocupación	147
7.4.2.2.	Usos del suelo.....	148
7.4.3.	Sectores económicos	151
7.4.3.1.	Servicios sociales	152
7.4.3.2.	Oferta turística	153
7.5.	CONDICIONANTES TERRITORIALES.....	153
7.5.1.	Espacios protegidos y de interés.....	153
7.5.1.1.	Áreas protegidas por instrumentos internacionales	153
7.5.1.2.	Áreas protegidas por legislación nacional	156
7.5.1.3.	Red Natural de Aragón	157
7.5.2.	Infraestructuras	162
7.5.3.	Concesiones mineras	165
7.5.4.	Planeamiento urbanístico	167
7.5.5.	Montes de Utilidad Pública.....	169
7.5.6.	Vías pecuarias.....	170
7.5.7.	Terrenos cinegéticos.....	172
7.6.	PATRIMONIO CULTURAL	174
7.6.1.	Patrimonio Arqueológico.....	174
7.6.2.	Patrimonio Arquitectónico	175
El patrimonio arquitectónico más destacado en los términos municipales directamente afectados por el proyecto en estudio según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:...		175

8.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	176
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	177
9.1.	INTRODUCCIÓN.....	177
9.2.	IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO	177
9.2.1.	Fase de construcción	178
9.2.2.	Fase de explotación	181
9.2.3.	Fase de desmontaje	181
10.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	182
10.1.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	182
10.2.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS	187
10.3.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	187
10.3.1.	Atmósfera.....	187
10.3.2.	Recurso edáfico	191
10.3.3.	Recurso hídrico	202
10.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO	210
10.4.1.	Afección a la vegetación	210
10.4.2.	Afección a la fauna	218
10.1.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	224
10.2.	IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES	229
10.2.1.	Afección a Espacios Naturales Protegidos o Catalogados	229
10.2.2.	Afección a Vías pecuarias, Montes de Utilidad Pública y Cotos de caza	230
10.3.	IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL	232
10.4.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL.....	232
10.5.	IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO	238
10.6.	MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO	1
10.7.	MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	2
11.	PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN.....	3
11.1.	INTRODUCCIÓN.....	3
11.2.	CONDICIONANTES PREVIOS	4
11.3.	CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS	4
11.4.	DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES	5
11.4.1.	Actuaciones a realizar al inicio de las obras	5

11.4.1.1. Balizado	5
11.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal	5
11.4.2. Actividades a realizar tras finalizar las obras.....	6
11.4.3. Restauración.....	6
11.4.3.1. Restitución del perfil del terreno	6
11.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo	6
11.4.4. Revegetación	7
11.4.5. Presupuesto.....	13
11.4.6. Actuaciones tras el desmantelamiento	14
12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	15
12.1. FASES Y CONTENIDOS.....	16
12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	17
12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	17
12.4. FASE DE CONSTRUCCIÓN	18
12.4.1. Delimitación mediante balizamiento	18
12.4.2. Protección de la calidad del aire y prevención del ruido	19
12.4.3. Conservación de suelos.....	21
12.4.4. Protección de las redes de drenaje y de la calidad de las aguas	22
12.4.5. Protección de la vegetación	23
12.4.6. Protección de la fauna	24
12.4.7. Protección del patrimonio histórico-arqueológico	25
12.4.8. Gestión de Residuos	25
12.4.8.1. Medidas prevención de residuos	27
12.4.8.2. Cantidad de residuos	29
12.4.8.3. Reutilización	30
12.4.8.4. Separación de residuos.....	30
12.4.8.5. Medidas para la separación en obra	30
12.4.9. Prevención de incendios	31
12.4.10. Protección del paisaje.....	32
12.5. FASE DE EXPLOTACIÓN	34
12.5.1. Control de afecciones sobre la Avifauna y Quiropteroфаuna	34
12.5.1.1. Caracterización y censo de la comunidad ornítica.....	34
12.5.1.2. Control de emisión de ruidos.....	35
12.5.1.3. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje	35
12.5.1.4. Control de residuos.....	35

12.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS	36
12.6.1. Desmantelamiento de la instalación eléctrica.	36
12.6.2. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos	37
12.6.3. Desmantelamiento de la estructura soporte	37
12.6.4. Desmantelamiento de los centros de transformación e inversores.....	38
12.6.5. Desmantelamiento de vallado perimetral.	38
12.6.6. Restauración vegetal y paisajística.	38
12.7. EMISIÓN DE INFORMES	39
12.8. CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	40
12.9. CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN	41
12.10. CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	41
12.11. PRESUPUESTO	42
13. EQUIPO REDACTOR.....	44
14. BIBLIOGRAFÍA.....	45

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO (Fotografías - Recreaciones)

ANEXO 3: ESTUDIO DE PAISAJE Y ANÁLISIS DE SINERGIAS

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: RESUMEN AVANCE ESTUDIO DE AVIFAUNA

ANEXO 6: PATRIMONIO CULTURAL

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DATOS GENERALES

INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II, S.L., con CIF: B- 88253364 y domicilio social en Calle Cardenal Marcelo Spinola 10 y 6., 28016 Madrid, promueve la realización de un proyecto de instalación solar fotovoltaica y su infraestructura de evacuación en los términos municipales de Samper de Calanda y Alcañiz en la provincia de Teruel denominada PFV "EL PLANO", con una potencia pico de 24 MWp, así como la línea hasta las instalaciones de la subestación de evacuación SET LA ESTANCA 220/30 kV, para proceder a la solicitud del punto de conexión ante Red Eléctrica Española (REE) conforme a la legislación vigente.

La Planta Fotovoltaica FV EL Plano es una instalación con una potencia de 24 MWp, que 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 llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos para ser evacuada hasta la Subestación Eléctrica LA ESTANCA 220/30 kV para mediante una línea aérea a 220 kV conectar con el punto de entrega especificado.

*La sociedad **INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II S.L.** ha contratado, para la redacción del presente Estudio, los servicios de la empresa **LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.** con domicilio en Paseo Independencia 24-26, 5ª planta, de Zaragoza y teléfono 976226410.*

1.2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

La planta solar fotovoltaica FV EL PLANO dispone de permiso de acceso y conexión a la SET Mudéjar 400 kV de la Red de Transporte, al igual que la planta fotovoltaica LA ESTANCA, objeto de otro proyecto. La evacuación de ambas plantas está definida por dos circuitos independientes de 30 kV que discurren enterrados y paralelos hasta la SET LA ESTANCA, donde compartirán una posición de

transformador 30/220 kV, así como el resto de la infraestructura de evacuación hasta llegar a la SET Mudéjar Promotores 220/400 kV.

Toda la evacuación de la PFV EL PLANO descrita, está soportada por los correspondientes acuerdos privados suscritos entre los promotores titulares de dichas infraestructuras y los futuros usuarios de estas.

Este proyecto desarrollado por INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II, S.L. quiere llevarse a cabo en Aragón con el objeto 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 medioambiente natural.

La Planta Fotovoltaica FV EL PLANO quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables.

1.3. OBJETO DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

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

La *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón* (en adelante “Ley EvIA Aragón”) establece en su *Artículo 23,2,a*, deberán someterse a una **EvIA simplificada** los Proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón y que estén comprendidos en el anexo II.

En concreto, nos encontramos en el Grupo 4 Subpunto 4.8:

“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 una superficie de más de 10 ha.”

Es objeto de este proyecto la PFV con una superficie total prevista de 39,24 hectáreas y estarán delimitadas por el vallado perimetral y sus puertas de acceso. El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 3.187 metros lineales y una altura de 2 metros. La zanja de evacuación tiene una longitud de 430 m hasta la SET LA ESTANCA, objeto de otro proyecto.

1.4. ORGANISMOS CONSULTADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha solicitado información a los siguientes organismos públicos (ver Anexo 5 Información medioambiental del Gobierno de Aragón):

- Dirección General de Sostenibilidad – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón
- Dirección General de Gestión Forestal, Caza y Pesca – Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad – Gobierno de Aragón

2. MARCO LEGAL

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

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

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón (en adelante “Ley EvIA Aragón”) establece en su *Artículo 23,2,a*, deberán someterse a una **EvIA simplificada** los Proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón y que estén comprendidos en el anexo II.

En concreto, nos encontramos en el Grupo 4 Subpunto 4.8:

“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 una superficie de más de 10 ha.”

El presente documento, se ajusta a lo previsto en la normativa de EvIA (tanto estatal como autonómica), y tiene por objeto aportar la información necesaria que permita al Órgano Ambiental (en adelante “OA”) emitir la preceptiva Resolución del Proyecto (en adelante “DIA”) previa realización de los trámites de Consultas, Información Pública e Instrucción y análisis técnico del expediente.

Las normas con contenidos ambientales que regulan esta actuación son:

2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

2.1.1. GENERAL

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

2.1.2. RESIDUOS

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

2.1.3. RUIDOS

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

2.1.4. MEDIO NATURAL

- DIRECTIVA 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 19 de julio de 2006 por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- REGLAMENTO (CE) nº 2121/2004 de la Comisión de 13 de diciembre de 2004 que modifica el Reglamento (CE) nº 1727/1999 por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 2158/92 del Consejo, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios, y el Reglamento (CE) nº 2278/1999, por el que se establecen determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CEE) nº 3528/86 del Consejo relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica

- DIRECTIVA 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- DIRECTIVA 97/62/CE del Consejo de 27 de octubre de 1997 por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres (DOCE n° L 305, de 08.11.97).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1.992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y de la fauna silvestre (Diario Oficial n° L 206 de 22/07/1992).

2.1.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

2.2.1. AGUAS

- ORDEN ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- REAL DECRETO 670/2013 de 6 de septiembre, por el que se modifica el reglamento del dominio público hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- REAL DECRETO 849/86 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

2.2.2. ATMÓSFERA

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

2.2.3. RESIDUOS

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

2.2.4. RUIDOS

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

2.2.5. MEDIO NATURAL

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

- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2.2.6. FLORA Y FAUNA

- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- RESOLUCIÓN de 23 de febrero de 2000, de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores, relativa a los apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, hecha en Bonn el 23 de junio de 1979 (publicada en el "Boletín Oficial del Estado" de 29 de octubre y 11 de diciembre de 1985) en su forma enmendada por la Conferencia de las Partes en 1985, 1988, 1991, 1994, 1997 y 1999 (BOE nº 60, de 10.03.00).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.
- REAL DECRETO 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- INSTRUMENTO de ratificación, de 18 de marzo de 1982, del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas (BOE nº 199, de 20.08.82 y BOE nº 59 de 08.03.96).
- INSTRUMENTO de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de Septiembre de 1979 (BOE nº 121, de 21/05/1997).

2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

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

2.2.8. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

2.2.9. PATRIMONIO

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

2.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

2.3.1. AGUA

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

2.3.2. RESIDUOS

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

2.3.3. RUIDO

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

2.3.4. MEDIO NATURAL

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

2.3.5. FLORA Y FAUNA

- DECRETO 27/2015, de 24 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- RESOLUCIÓN de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- DECRETO 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- ORDEN de 4 de marzo de 2004, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.
- ORDEN de 31 de marzo de 2003, del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- ORDEN de 20 de agosto de 2001, por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.
- DECRETO 49/1995 de 28 de Marzo, por el que se aprueba el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

2.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

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

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente apartado expone la metodología utilizada en la realización del presente documento, cuyo principal objetivo es la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción de la Instalación Solar Fotovoltaica El Plano y su infraestructura de evacuación, con el fin de compatibilizar el desarrollo económico con la conservación del medio natural evitando en lo posible los impactos que se vayan a producir o si esto no es posible, diseñando medidas que minimicen, corrijan o compensen los impactos, siempre dentro del sistema de jerarquía de medidas¹.

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

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

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

Para analizar y evaluar las afecciones medioambientales, hay que considerar dos conceptos básicos:

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

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

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

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

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

Patrimonio cultural: Se ha solicitado el permiso de prospección arqueológica superficial en la zona. Los resultados de dicha prospección, se adjuntarán al expediente administrativo.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

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

4.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

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

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

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

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

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

especial protección (Red Natura 2000, humedales, Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, Planes de Ordenación de Recursos Naturales...).

- **Usos del suelo.** Se evitará la afección a la vegetación natural en la medida de lo posible. Dentro de los terrenos agrícolas se intentará afectar aquellos terrenos agrícolas con mayor producción y a los cultivos leñosos. Se priorizará la ubicación de las instalaciones sobre terrenos abandonados.
- **Vegetación natural.** Se respetará la vegetación natural entre cultivos para formar, en algunos casos, ricas unidades de vegetación y pies aislados de especies arbóreas de la zona. Asimismo, se evitará en el posible afectar en aquellas zonas de mayor valor ecológico.
- **Estudio de accesos.** Se minimizará la apertura de nuevos accesos a la zona, utilizando en lo posible la red de caminos existentes.
- **Impacto paisajístico.** Se intentará minimizar en lo posible que la infraestructura pueda ser observada desde las principales carreteras y los núcleos urbanos del ámbito de estudio. Se diseñará de forma que discorra paralela a otras infraestructuras existentes (líneas eléctricas, carreteras,...) para que el impacto paisajístico sea menor.
- **Hidrología.** Se evitará en lo posible el cruce de cursos de aguas superficiales naturales y el arrastre de materiales sueltos a estos cursos durante los movimientos de tierras.

4.2. ALTERNATIVAS PLANTEADAS

Con el estudio de alternativas se pretende justificar la solución adoptada para el Proyecto Instalación Solar Fotovoltaica **“EL PLANO” y su infraestructura de evacuación.**

Teniendo en cuenta la situación actual y futura de las tecnologías eólica y fotovoltaicas en el territorio Aragonés, y a partir de las condiciones fijadas en la segunda subasta convocada al amparo del Real Decreto 650/2017, de 6 de junio, por el que se establece un cupo de 3.000 MW de potencia instalada, de nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables en el sistema eléctrico peninsular, al que se podrá otorgar el régimen retributivo específico (15), y en la Orden ETU/615, de 27 de junio, por la que se determina el procedimiento de asignación del régimen retributivo específico, los parámetros retributivos correspondientes, y demás aspectos que serán de aplicación para el cupo de 3.000 MW de potencia instalada,

convocado al amparo del Real Decreto 650/2017, de 16 de junio (16), la cual se resolvió con la asignación de 3.909 MW a la tecnología fotovoltaica y 1.128 MW a la tecnología eólica, **el promotor del Proyecto ha optado por la selección de la tecnología fotovoltaica como fuente generadora de energía renovable.**

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

Además, la no ejecución del Proyecto, supondría que NO se cumpliría con los objetivos regionales de la “Estrategia de Cambio Climático y Energías Limpias de Aragón” que persiguen cubrir el aumento de la demanda energética de la región, mediante la instalación de fuentes de energía renovable, entre ellas la fotovoltaica y la eólica, y fomentar la implantación de las energías renovables frente a otras fuentes de generación. Esto implica por tanto, mantener la tendencia actual de emisiones de CO2 derivadas del aumento de la demanda energética y la necesidad de seguir cubriéndola con las fuentes convencionales, lo que conllevaría, como mínimo la emisión de las actuales emisiones de CO2. Se forma genérica, se puede estimar que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de 1 kg de CO2.

Así mismo, llevar a cabo la Alternativa 0 no resultaría compatible con los objetivos de la política energética del Gobierno de Aragón, ya que dos de las cinco estrategias prioritarias que vertebran el Plan Energético de Aragón 2013-2020 son:

- La estrategia de promoción de las energías renovables: Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo.

- La estrategia de generación de energía eléctrica: El Plan Energético de Aragón plantea la continuación en el desarrollo del sector eléctrico, consolidando el carácter exportador de energía eléctrica de nuestra Comunidad Autónoma. Se desarrolla pues, una ambiciosa previsión de potencia instalada y energía generada durante todo el periodo de planificación, no tanto en tecnologías convencionales sino en renovables.

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

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

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

ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

La elección del emplazamiento se ha realizado en base a la consideración de los siguientes criterios:

CRITERIOS TÉCNICOS:

- Buen aprovechamiento energético por las características de la zona.
- Ubicación de la instalación en aquellas zonas con mejor recurso, y respetando los criterios ambientales.
- Cumplimiento de las especificaciones del fabricante de la Planta fotovoltaica cuanto a la adecuación de viales, cimentaciones, etc.
- Minimización de las pérdidas energéticas en los circuitos de media tensión.
- Cumplimiento de todos los requisitos de calidad de energía estipulados por el operador de la red y adecuación a los Procedimientos de operación del sistema eléctrico.
-

CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES:

- Aprovechamiento al máximo de los viales existentes, minimizando el movimiento de tierras, primando las soluciones en desmonte frente a las de terraplén e intentando conseguir un balance de tierras (diferencia entre los volúmenes de desmonte y terraplén) nulo.
- Implantación de la PFV, nuevos viales y áreas de maniobra en zonas desprovistas de vegetación natural, en la medida de lo posible.
- Aplicación de medidas adicionales destinadas a minimizar el impacto ambiental de la instalación

Una vez consideradas todas estas premisas, se estudian 3 alternativas:

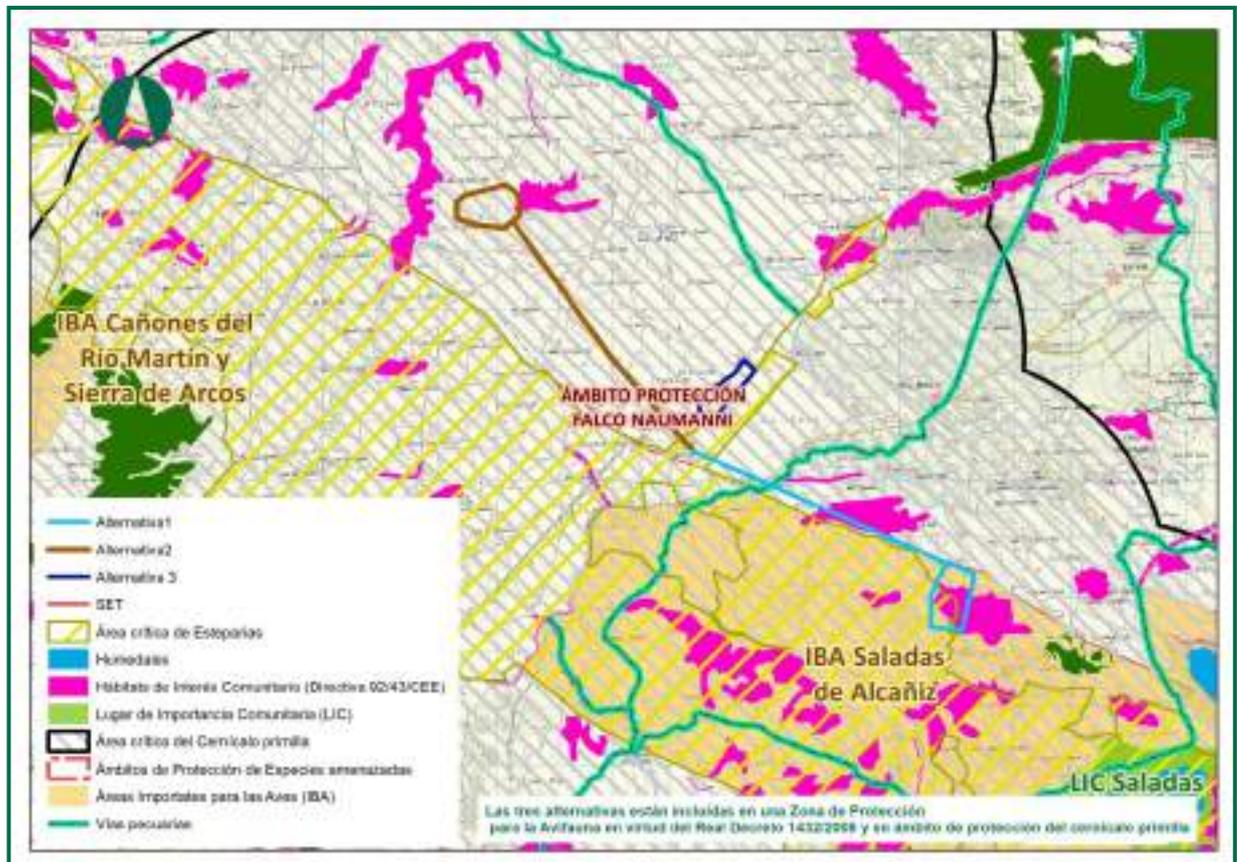


Figura 1. Alternativas de ubicación de la PFV y evacuación de energía.

Alternativa 1

El proyecto se encuentra emplazado en el término municipal de Alcañiz (Teruel).

La alternativa 1 se encuentra situada en el paraje de “Peñas Blancas”, ocupa unas 64,16 ha aproximadamente, a una altitud de 300 m. Se plantea una línea aérea de evacuación de 2.218,90 m de longitud, hasta la SET de nueva construcción “La Estanca”.

Las parcelas elegidas para la PFV, son parcelas de cultivo con vegetación natural catalogada como hábitat de interés comunitario.

La poligonal de la PFV se encuentra en la IBA “Saladas de Alcañiz”.

Además la alternativa 1 afectaría a un Área Crítica de Esteparias.

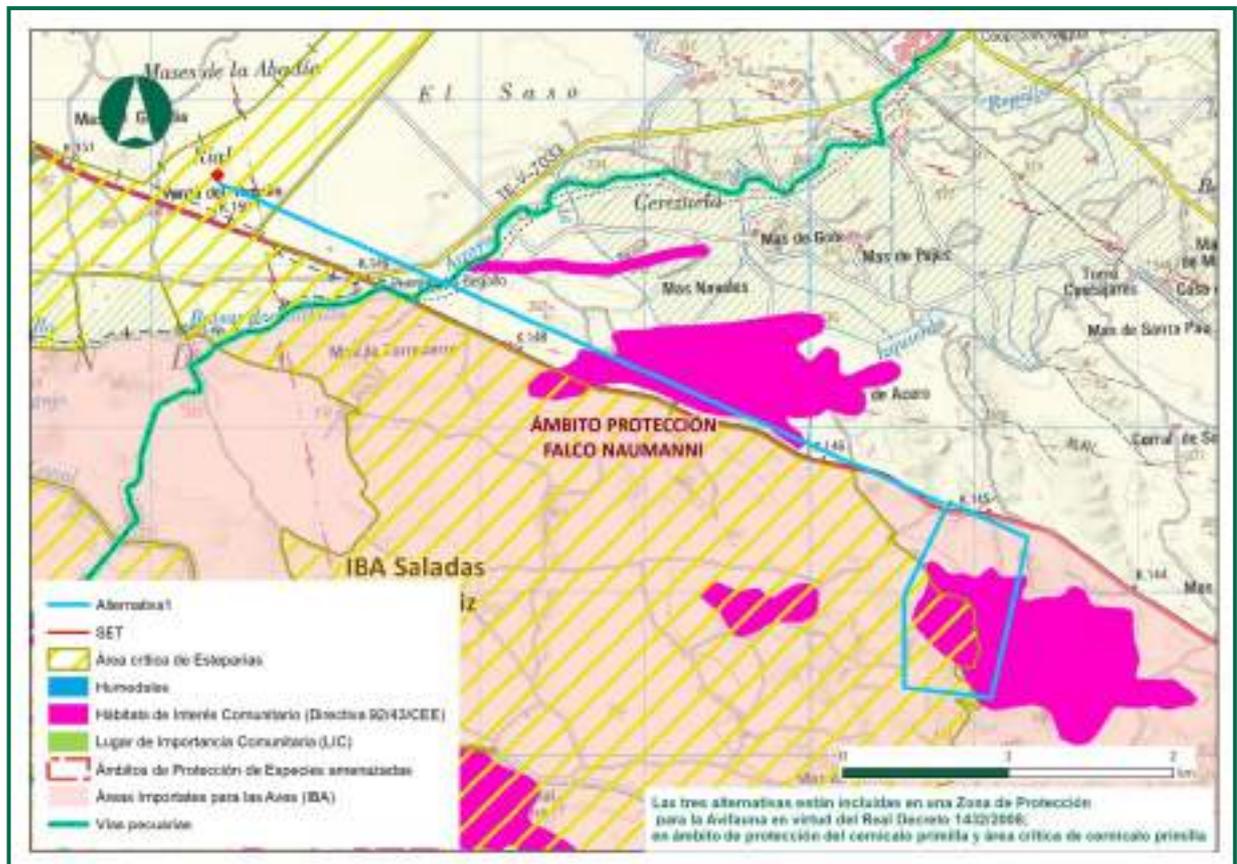
Asimismo, la parcela está incluida en el **Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**, del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, además esta alternativa estaría incluida en su **Área Crítica**.

Asimismo esta alternativa se incluye en una de las Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008.

No se afectan Montes de Utilidad Pública.

La línea de evacuación sobrevuela la vía pecuaria denominada “Cordel de Escatrón”.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:



Alternativa 2

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Samper de Calanda y Alcañiz.

La alternativa 2 se encuentra situada en el paraje de “Valdecerín”, ocupa unas 62,26 ha aproximadamente, a una altitud de 358 m. Se plantea una línea aérea de evacuación de 5.000 m de longitud, hasta la SET de nueva construcción “La Estanca”.

Las parcelas elegidas para la PFV, son parcelas de cultivo con vegetación natural catalogada como hábitat de interés comunitario.

No se afecta a Red Natura, ni a IBA ni a áreas críticas para las aves esteparias.

La parcela está incluida en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del Cernícalo primilla (Falco naumanni), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, además esta alternativa estaría incluida en su Área Crítica.

Asimismo esta alternativa se incluye en una de las Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008.

No se afectan Montes de Utilidad Pública ni vías pecuarias.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

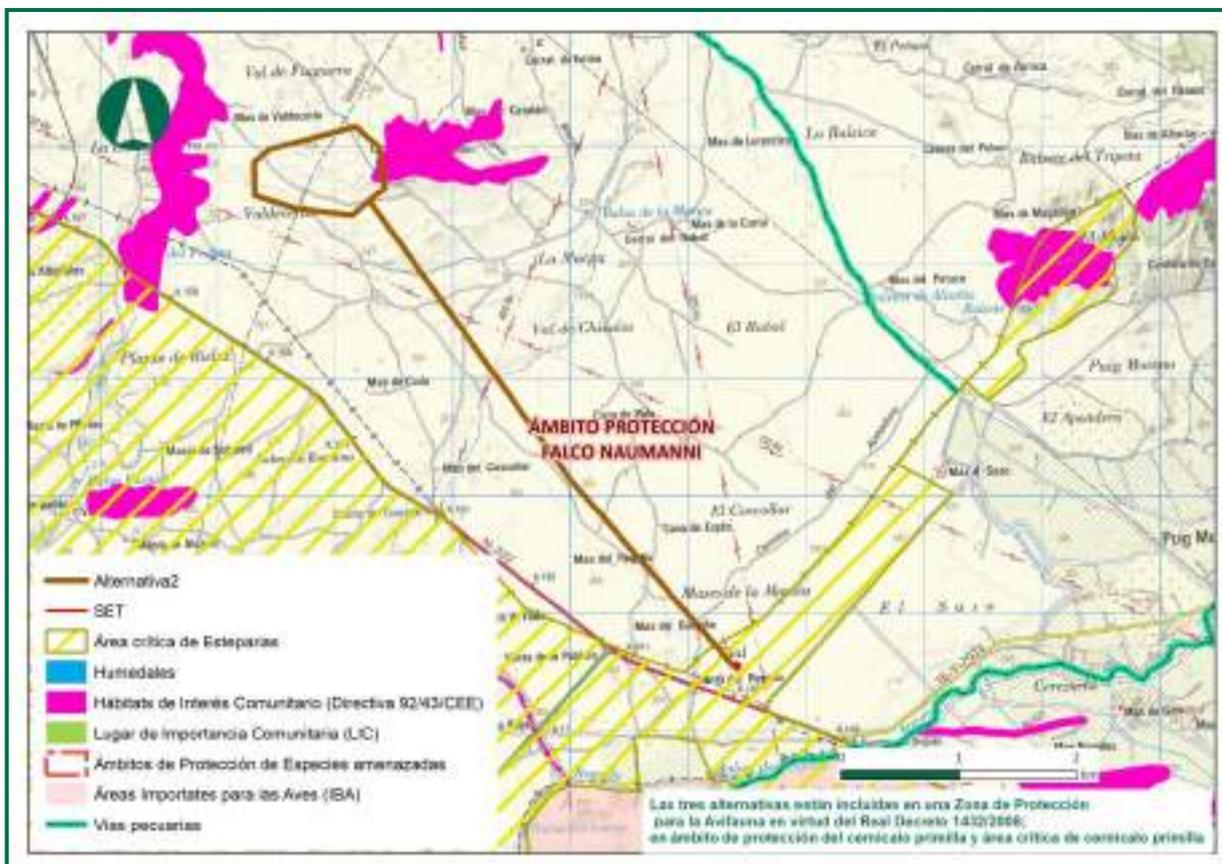


Figura 3. Alternativa 2 de ubicación de la PFV y la línea aérea de evacuación.

Alternativa 3

El proyecto se encuentra emplazado en el municipio de Alcañiz y Samper de Calanda (Teruel).

La alternativa 3 se encuentra situada en el paraje de “Mases de la Abadía”, ocupa unas 45 ha aproximadamente, a una altitud de 348 m. Se plantea una línea subterránea de evacuación de 400 m de longitud, hasta la SET de nueva construcción “La Estanca”.

Las parcelas elegidas para la PFV, son parcelas de cultivo.

No afecta a Red Natura, ni a IBA

Además la alternativa 3 afectaría con la línea soterrada a un Área Crítica de Esteparias.

La PFV está incluida en el Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, además esta alternativa estaría incluida en su Área Crítica.

Asimismo esta alternativa se incluye en una de las Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008.

No se afectan Montes de Utilidad Pública.

En la siguiente figura, se recogen todos los espacios de interés nombrados:

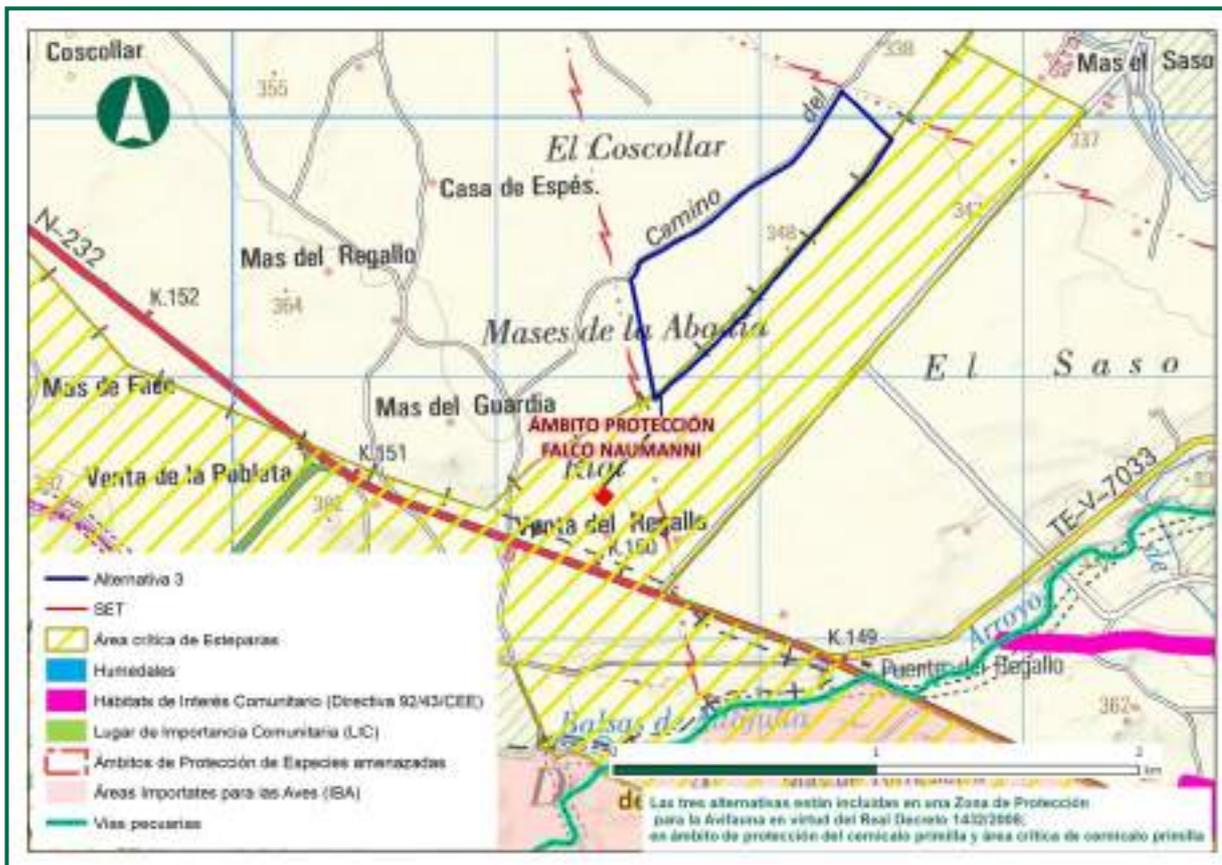


Figura 4. Alternativa 3 de ubicación de la PFV y la línea soterrada de evacuación.

4.3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA MÁS FAVORABLE

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

La evaluación de las alternativas planteadas se realiza mediante su comparación, valorándolas de menos favorable (*), a más favorable (***), para cada uno de los elementos del medio considerados.

4.3.1. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN

VARIABLES	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Accesibilidad	***	***	***
Vegetación	*	*	***
Fauna	*	*	**
RED NATURA 2000	*	***	***
IBA	*	*	***
Vías Pecuarias	*	*	***
Montes de Utilidad Pública	***	***	***
Paisaje	**	**	**
Socioeconomía	***	***	***
Viabilidad técnica y económica	***	***	***

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

Como puede observarse, **la alternativa mejor valorada resulta ser la Alternativa 3**. A modo de ampliación del cuadro resumen anterior, a continuación se realiza una explicación de los factores considerados.

Cabe destacar que las tres alternativas están incluidas en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla, en Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008 y en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla y su Área crítica.

La alternativa 1 quedaría descartada por estar incluida en Red natura, además de estar incluida en IBA, afectar a vegetación natural catalogada como Hábitat de Interés Comunitario.

Las alternativas 1 y 2 se plantean con una línea de evacuación aérea y de mayor longitud que la planteada en la alternativa 3, que además es soterrada.

En cuanto a la accesibilidad y socioeconomía no existen diferencias entre las tres alternativas, en cuanto a su valoración.

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

La fauna es otro factor determinante, ya que las líneas aéreas siempre suponen mayor riesgo de colisión y/o electrocución, con lo cual la alternativa 3 es más favorable, al plantearla soterrada.

Por lo tanto, tras el análisis llevado a cabo de las posibles ubicaciones de la planta fotovoltaica y la línea de evacuación, se determina que la Alternativa 3 es la mejor valorada.

A continuación se muestra la imagen de cómo va a ser el proyecto definitivo que vamos a valorar medioambientalmente, en el presente estudio:



Figura 5. Ubicación del proyecto de la PFV y la Línea de evacuación soterrada.

5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

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

La zona de implantación de la Instalación Solar Fotovoltaica “El Plano” se encuentra en los municipios de Samper de Calanda y Alcañiz pertenecientes a las Comarcas de Bajo Martín y Bajo Aragón respectivamente, de la provincia de Teruel; en concreto se sitúa en la hoja nº 468 “Albalate del Arzobispo” del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura es la 30TYL25.

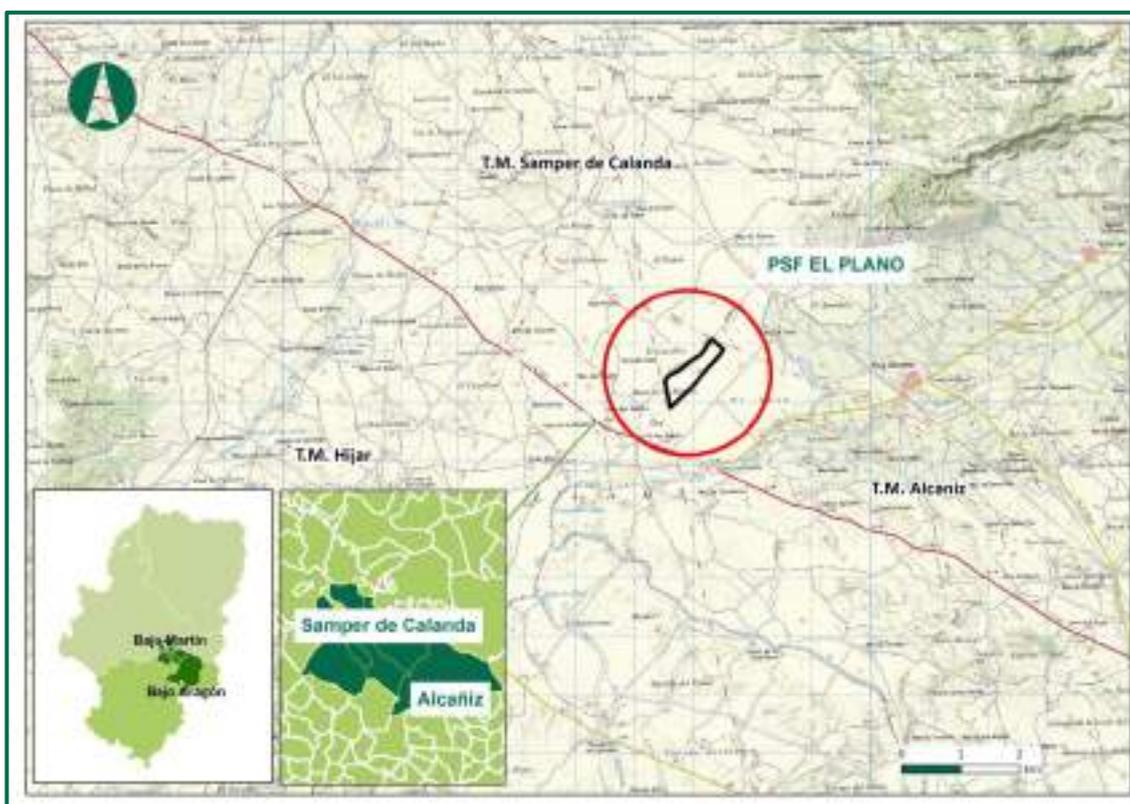


Figura 6. Localización de la zona de estudio

El Bajo Aragón se encuentra a medio camino entre las provincias de Zaragoza, Teruel, Tarragona y Castellón. Su estratégica situación ha hecho de esta comarca una zona de paso, de comunicación entre el valle del Ebro y el litoral mediterráneo, que ha modelado el carácter de sus gentes, abierto y

acogedor, fruto del cual los viajeros disfrutaban de las costumbres y tradiciones arraigadas.

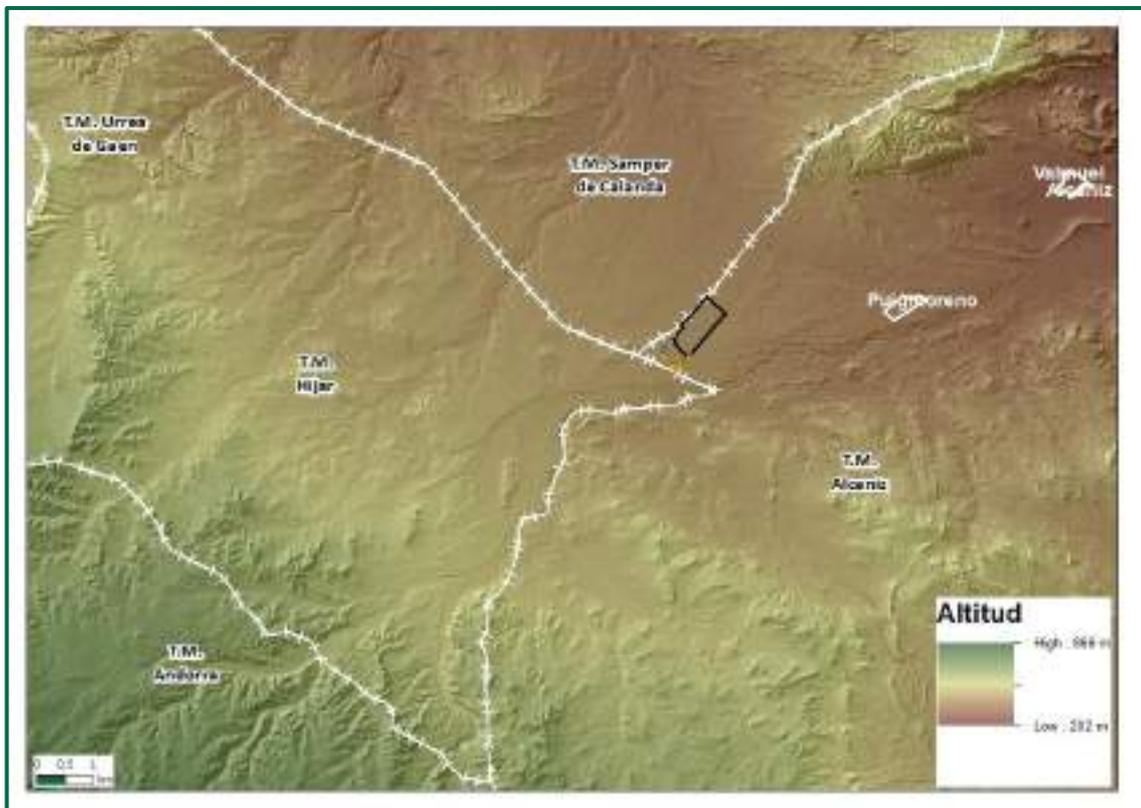


Figura 7. Altitud del entorno del proyecto.

La planta de 24 MWp de potencia instalada se extenderá por las parcelas mencionadas, limitando con otras parcelas y caminos de los mismos polígonos por el resto de puntos cardinales.

El acceso general a la planta se podrá realizar desde la carretera nacional N-232, entre p.k.149 y p.k.150, la vía de acceso a la planta será a través del camino dirección Mas el Saso.

El camino de acceso a cada una de las zonas que componen la planta será desde un punto del camino cercano más idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se deberá seguir las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.

En los terrenos donde se propone la construcción de la instalación solar fotovoltaica se dispone de suficiente espacio con una topografía adecuada para su implantación y con una buena disposición para la explotación energética del recurso.

Los accesos deberán cumplir con los requerimientos mínimos para que ingresen diferentes tipos de maquinaria que servirá tanto para la construcción de la central como la movilización de equipos, sin disminuir la calidad de vida de las personas aledañas al proyecto, asegurando la seguridad de las personas y equipo. En los casos que sean necesarios, se realizará modificaciones al diseño para cumplir con este objetivo.

Para determinados elementos del presente documento se estudiarán diferentes ámbitos geográficos, ya que de este modo las zonas y los datos aportados son más representativas. Se utilizará un ámbito de 3 km de radio en torno a la planta fotovoltaica para el cálculo de la cuenca visual y para la evaluación de los efectos sinérgicos a nivel interproyecto, y en un entorno de 5 km se encuadrarán la mayor parte de los elementos estudiados: localización, geología, hidrología, infraestructuras etc. como se puede observar en los mapas correspondientes.

A continuación se adjunta el archivo kmz. (en el CD) para la visualización del proyecto en Google Earth, donde figuran el emplazamiento de la planta fotovoltaica y la zanja de la línea de evacuación:



PFV EL PLANO_.kmz

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA

La planta solar fotovoltaica FV EL PLANO dispone de permiso de acceso y conexión a la SET Mudéjar 400 kV de la Red de Transporte, al igual que la planta fotovoltaica FV LA ESTANCA, objeto de otro proyecto.

La evacuación de ambas plantas está definida por dos circuitos independientes de 30 kV que discurren enterrados y paralelos hasta la SET LA ESTANCA, donde compartirán una posición de transformador 30/220 kV, así como el resto de la infraestructura de evacuación hasta llegar a la SET Mudéjar Promotores 220/400 kV, objeto de otro proyecto.

La Planta Fotovoltaica FV El Plano es una instalación con una potencia de 24 MWp, que 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 llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en diferentes circuitos para ser evacuada hasta la Subestación Eléctrica LA ESTANCA 220/30 kV para mediante una línea aérea a 220 kV conectar con el punto de entrega especificado.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructuras de seguidores solares a un eje.

Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 450 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 28 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 28 módulos en cada una de sus filas. Se trata de seguidores horizontales de dos filas con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 16 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua.

Desde dicha caja de corriente continua se llevará la energía generada, mediante un conductor de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque.

6.1.1. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV El Plano están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

6.1.2. SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante SOLTEC o similar, en concreto el modelo SF7 con capacidad por fila de 2 x 30 metros para 2 strings y superficies de paneles de hasta 126 m² colocados en cada seguidor, pudiendo colocar hasta 56 paneles de 144 células para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.

Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.

6.1.3. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

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.

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA. En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 9 Power Station con un total de 9 inversores trifásicos de 2.530 kVA (40°C) de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo HEMK FS2445K 690V.

6.1.4. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobrecargas mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales.

Asimismo, se dispondrá de un sistema de fusibles (uno por cada rama) e interruptoresseccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

6.1.5. POWER STATION

Se dispondrán de nueve (9) Power Station del tipo POWER ELECTRONICS SIMPLE SKID o similares que están compuestas por los siguientes elementos:

SIMPLE SKID de 2.530 kVA (1 unidad)

- Un (1) inversor POWER ELECTRONIC FS2445K 690V.
- Un (1) transformador estanco de Media Tensión 0,69/30 kV.

6.2. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto 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 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
4. Zanjas y arquetas de registro
 - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta las correspondientes cajas y de las cajas a los inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
 - Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la subestación elevadora SET LA ESTANCA 220/30 kV.

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.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,60 m y máxima de 1,35 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma) y una profundidad de hasta 1,20 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapaná con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,30 m.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

5. Instalación de contenedores para sala de control y almacén.

Se instalará una zona de aparcamiento y cuatro contenedores de 40 pies destinados para sala de control (2 contenedores) y para almacén de repuestos (2 contenedores). La superficie total ocupada por estas zonas es de alrededor de 210 m², de los cuales 120 m² corresponden a los cuatro contenedores.

6.2.1. MOVIMIENTOS 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.

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

La instalación de los seguidores 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 estructuras soporte de los módulos.

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

6.2.2. CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar 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 las Power Station, seguidores y equipos de la subestación (no objeto de este proyecto, pero que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y las plataformas de las Power Stations 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 seguidores y Power Station. No se prevé realizar viales específicos para los seguidores quedando espacio suficiente entre las filas para poder acceder a los equipos y realizar su mantenimiento.
- 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 sobreelevaciones.
- 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 4.966 metros.

6.3. EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de media tensión a 30 kV que asocia las distintas Power Station en dos circuitos subterráneos hasta las celdas ubicadas en la subestación elevadora SET LA ESTANCA 220/30 kV para mediante una línea aérea a 220 kV conectar con la subestación colectora de Promotores Mudéjar antes de conectar en el punto de entrega especificado a 400 kV.

La línea subterránea de evacuación de media tensión a 30 kV discurrirá principalmente paralela a caminos de uso público recogidos anteriormente, en los términos municipales de Samper de Calanda y Alcañiz, hasta donde se encuentra ubicada la SET LA ESTANCA 220/30 kV.

7. INVENTARIO AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

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

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

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

- Recopilación de información bibliográfica existente.
- Consulta y recopilación de información oficial de los siguientes organismos oficiales:
 - Dirección General de Patrimonio Cultural
 - Servicio Provincial de Medio Ambiente
 - Dirección general de conservación del medio natural del Departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente del Gobierno de Aragón.
- Tratamiento de la información recopilada y diseño del trabajo de campo, considerando especialmente las zonas más problemáticas en cuanto a la presencia de vegetación relevante, nidificaciones, zonas de erosión, etc.
- Toma de datos en campo.
- Procesado de los datos tomados en campo y contrastado con la información recopilada.
- Caracterización del medio físico.
- Descripción global inicial de los elementos de fauna y flora afectados por la futura infraestructura y posterior análisis específico de la vegetación y avifauna afectada por la construcción del parque.
- Estudio del paisaje considerando una serie de puntos de observación y miradores para analizar el entorno del parque fotovoltaico y su fondo escénico.

- Estudio del medio socioeconómico de los términos municipales afectados.

7.1. MEDIO FÍSICO

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

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

7.1.1. CLIMATOLOGÍA

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

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

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

Los términos municipales de Samper de Calanda y Alcañiz se encuentra en el sector norte de la provincia de Teruel.

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



Figura 8. División Climática de Aragón.

El área de estudio se encuentra en la región biogeográfica Submediterráneo continental cálido. La comarca muestra contrastes propios de un área de transición entre las dos zonas climáticas características de la provincia de Teruel, el Bajo Aragón y las serranías. De esta forma, en la zona norte encontramos un ambiente semiárido, de lluvias escasas e irregulares (18 días, 300 mm/año), y no excesiva dispersión térmica (media anual de 12-13°C; con medias de 21-23°C en verano y 5-6°C en invierno) y fuertes vientos desecantes.

Temperatura

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

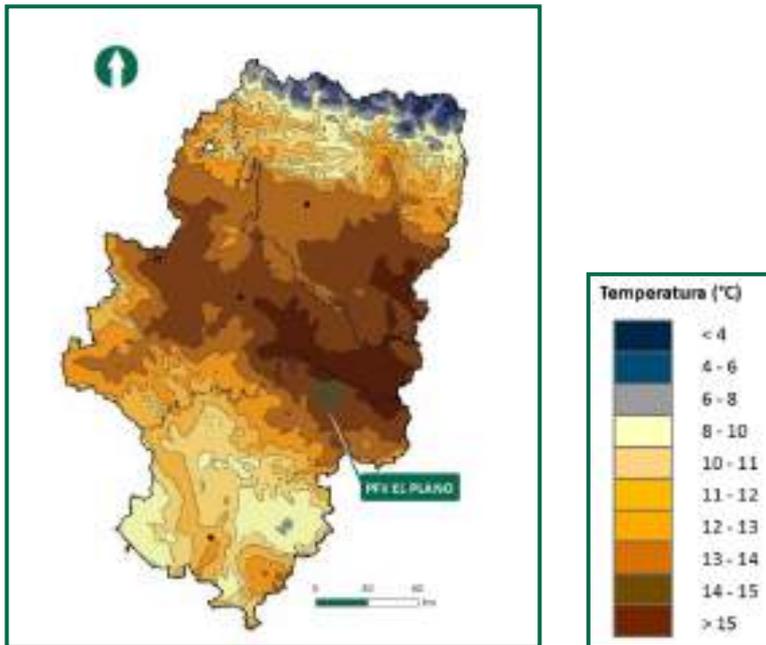


Figura 9. Mapa de temperaturas medias de Aragón. Fuente: Atlas climático de Aragón

En la siguiente tabla y figura se recogen los datos de temperatura según información obtenida del Atlas Digital Climático de Aragón. Las temperaturas medias en las coordenadas UTM X: 735.900,00; Y: 4.551.450,00 son las siguientes:

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Media (Ti)	5,75	7,65	10,2	12,45	16,61	21,1	24,5	24,12	20,23	15,1	10,1	6,71	14,54
Máximas (Mi)	9,95	12,53	15,6	18,1	22,7	27,5	31,4	30,7	26,25	20,2	14,5	10,7	20,01
Mínimas (mi)	1,54	2,76	4,78	6,77	10,54	14,7	17,58	17,61	14,22	10	5,7	2,7	9,08

Tabla 2. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

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

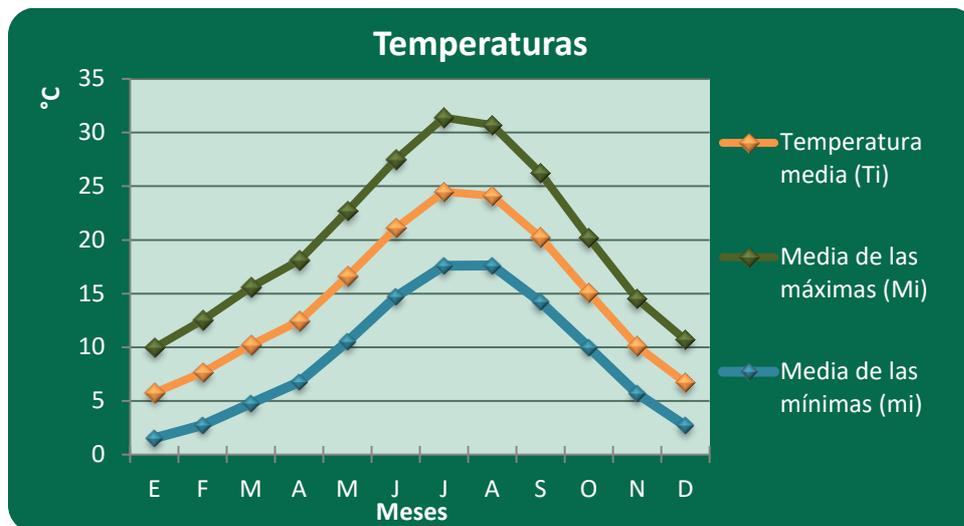


Figura 10. Reparto anual de los diferentes parámetros descriptores de los datos de temperatura. Se indica la temperatura media, máxima y mínima. Los datos se expresan en grados Celsius (°C).

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

Se registran fuertes fluctuaciones de temperatura, con máximas de hasta 31.4°C y mínimas de 1.5°C, mientras que la temperatura media anual ronda los 14.5°C. Las temperaturas mínimas coinciden con los meses de invierno. Las temperaturas máximas se producen durante los dos meses que suele durar el verano.

PLUVIOMETRÍA

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

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

El valor medio anual en la zona de estudio es de 30.16 mm. Los datos reflejados en la tabla adjunta muestran más abundancia de precipitaciones en primavera alcanzando en mayo la cantidad más alta con 53 mm caídos:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Precipitación (mm)	28,54	15,9	23,8	34,1	53,6	34,8	14,96	29,15	32,95	35,96	28,87	29,3	316.93

Tabla 3. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

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

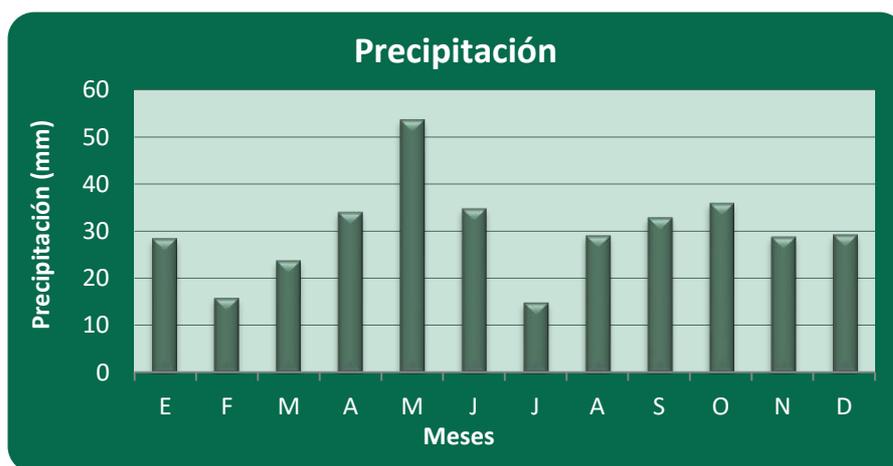


Figura 11. Distribución anual de las precipitaciones para cada mes expresado en milímetros.

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

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

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

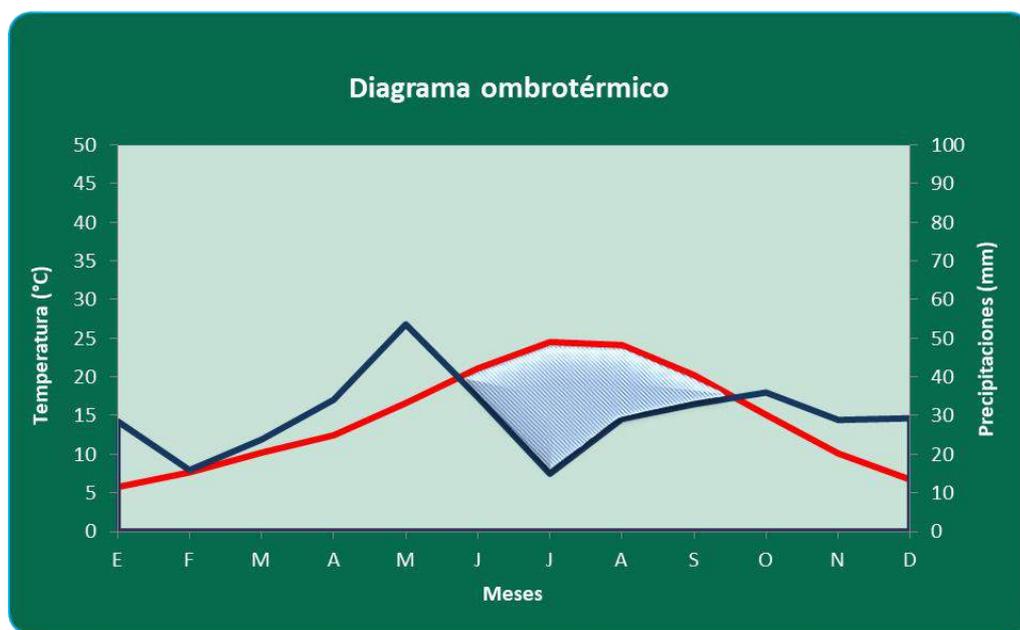


Figura 12. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio. La línea roja indica los valores de temperatura (°C) y la azul los de precipitación (mm). La zona coloreada señala el periodo árido.

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

ÍNDICES CLIMÁTICOS

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

Índice de aridez (I_a) de Martonne (1926): $I_a = \frac{P}{T+10} = 14,75$Clima árido estepario

Índice de Lang (1915): $I_L = \frac{P}{T} = 24,89$Clima estepario

Índice de Dantín & Revenga (1940): $DR = \frac{100T}{P} = 4,02$Zonas semiáridas

T = Temperatura media anual (°C)

P = Precipitaciones anuales (mm)

VIENTO

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

La cordillera Pirenaica y el Sistema Ibérico junto con sus somontanos enmarcan el valle del Ebro al que fluyen numerosos afluentes, dan una idea de la riqueza de flujos de aire de cualquier procedencia que se encuentra en Aragón.

Estos flujos se canalizan en los diferentes pasillos y valles, pero es en el amplio corredor de Ebro donde se observan los dos regímenes más característicos. Los que proceden del ONO (cierzo), y los que lo hacen desde el ESE (bochorno).

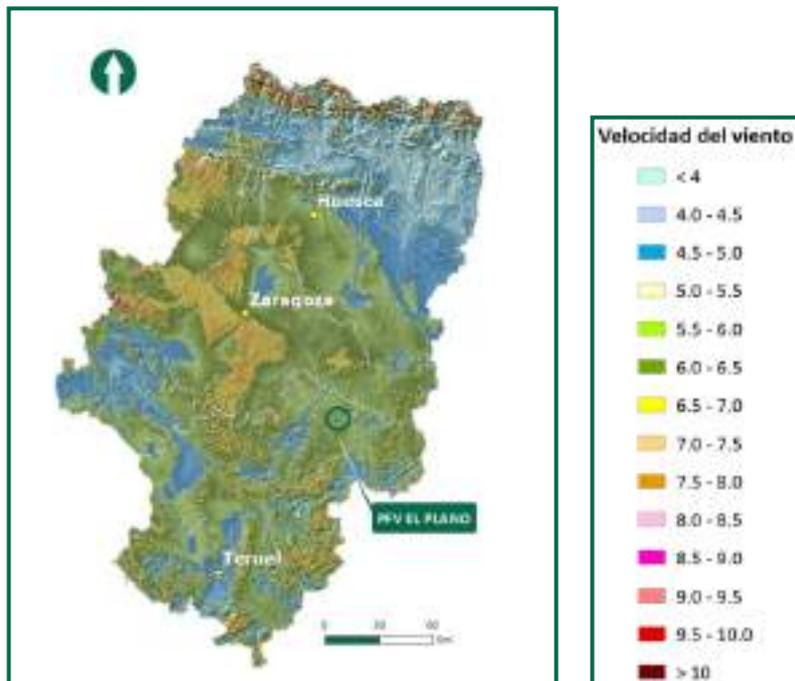


Figura 13. Velocidad del viento en Aragón. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

En la zona de estudio, el viento predominante es frío y seco procedente del noroeste y conocido como "cierzo", que sopla en la Depresión del Ebro debido a la diferencia de presión entre el mar Cantábrico y el mar Mediterráneo cuando se forma una borrasca en este último y un anticiclón en el anterior. Este viento se encuentra presente durante todo el año, aunque con diferente intensidad, siendo su velocidad media anual, de 6 a 6,5 m/s.

Susceptibilidad de vientos fuertes

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

En el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se han analizado las rachas de viento, caracterizadas por presentar una elevada intensidad y pequeña duración. El nivel de susceptibilidad de ocurrencia de un proceso está relacionado directamente con el riesgo de que un proceso tenga lugar, por lo que aquellas zonas que presenten una susceptibilidad elevada, tendrán un elevado riesgo de

ocurrencia del proceso en cuestión. Además de esto, si la zona es sensible o vulnerable al proceso, el riesgo de que se produzca un evento perjudicial es mayor.

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

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

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

Tabla 4. Tipos de susceptibilidad del riesgo de rachas de viento.

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

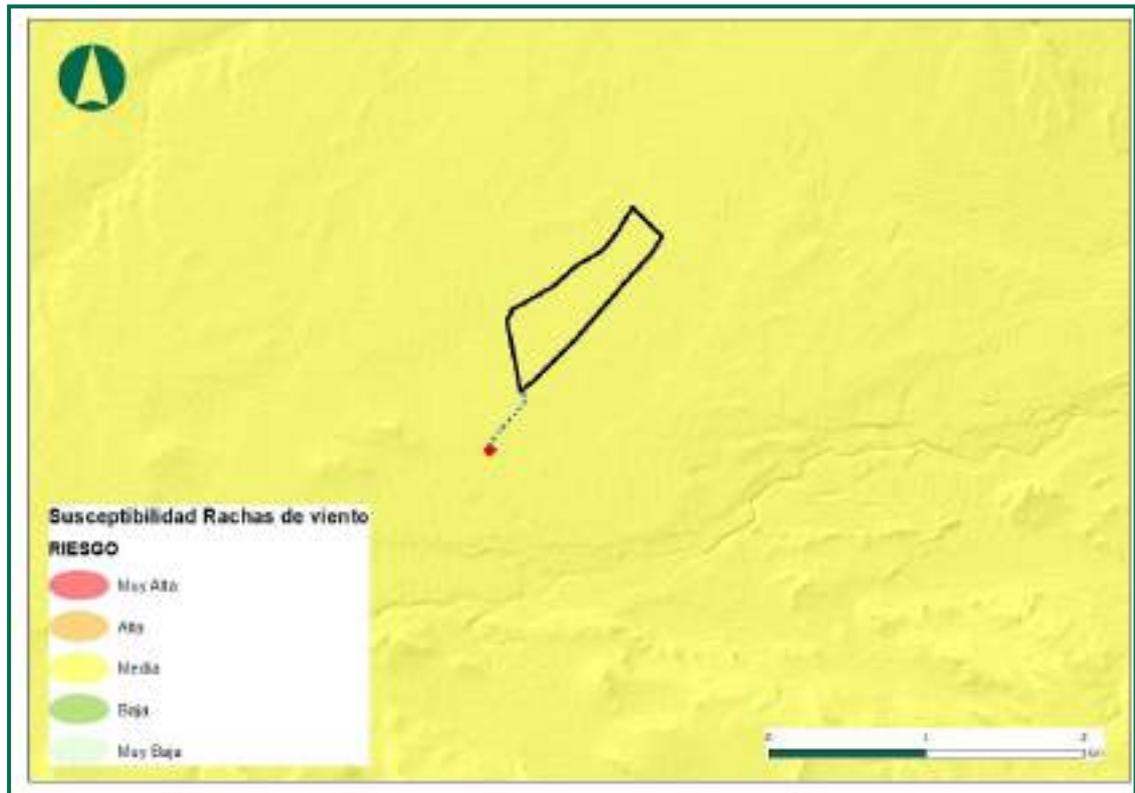


Figura 14. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es media, para la planta fotovoltaica, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 80-100km/h.

A la línea de evacuación no le afecta, puesto que va soterrada.

Radiación solar

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

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

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

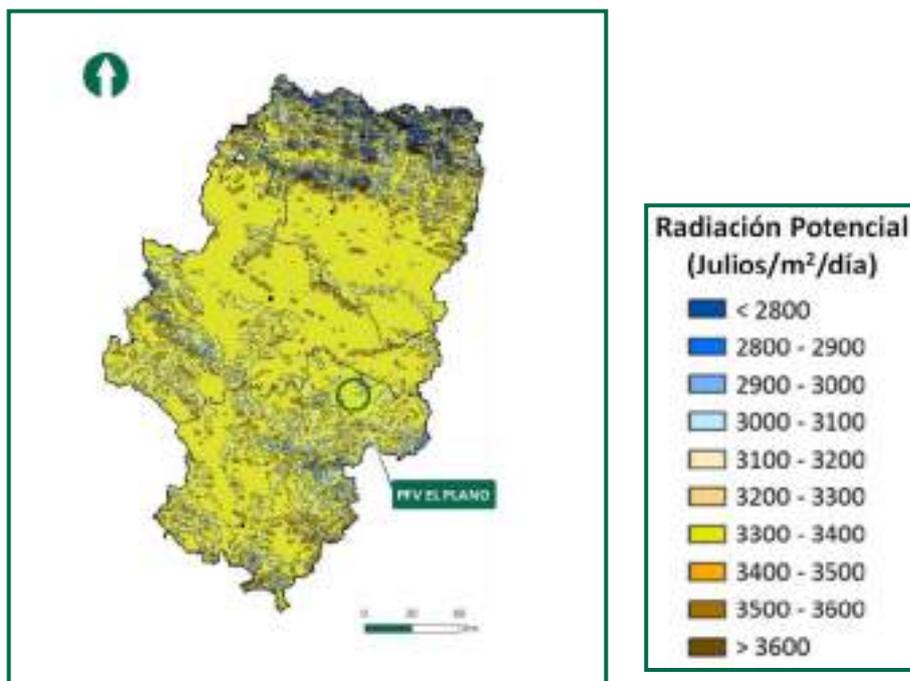


Figura 15. Radiación solar. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

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

La cartografía muestra importantes diferencias espaciales en Aragón determinadas por la distribución espacial del relieve. Los valores oscilan entre $2.800 \text{ J/m}^2/\text{día}$ y $3.600 \text{ J/m}^2/\text{día}$.

La zona del estudio, según datos del Atlas climático de Aragón tiene una radiación de $3.408,75 \text{ J/m}^2/\text{día}$ en datos absolutos.

ATMÓSFERA- CAMBIO CLIMÁTICO

La Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCEL) forma parte de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible (EEDS). La EECCEL aborda diferentes medidas que contribuyen al desarrollo sostenible en el ámbito de cambio climático y energía limpia.

Por un lado, 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.

Por otro lado, se plantean medidas para la consecución de consumos energéticos compatibles con el desarrollo sostenible.

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible, representa uno de los principales retos ambientales con efectos sobre la economía global, la salud y el bienestar social. Sus impactos los sufrirán aún con mayor intensidad las futuras generaciones. Por ello, es necesario actuar desde este momento y reducir las emisiones mientras que a su vez buscamos formas para adaptarnos a los impactos del cambio climático

España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es un país muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones. Los graves problemas ambientales que se ven reforzados por efecto del cambio climático son: la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos

Como objetivos generales recoge:

- Garantizar la seguridad del abastecimiento de energía fomentando la penetración de energías más limpias, principalmente de carácter renovable, obteniendo otros beneficios ambientales (por ejemplo, en relación a la calidad del aire) y limitando la tasa de crecimiento de la dependencia energética exterior.

- Impulsar el uso racional de la energía y el ahorro de recursos tanto para las empresas como para los consumidores finales.
- Elaboración de un nuevo Plan de Energías Renovables 2011-2020 que coloque a España en una posición de liderazgo para contribuir a alcanzar el objetivo de que el 20% del mix energético de la Unión Europea proceda de energías renovables en 2020, de acuerdo con el paquete de medidas integradas sobre energía y cambio climático aprobado por el Consejo Europeo.
- Conseguir que a partir del año 2010 las energías renovables se sitúen en una posición estratégica y competitiva frente a los combustibles fósiles, aumentando su contribución en el mix energético español respecto a las consideraciones del PER hasta conseguir una aportación al consumo bruto de electricidad del 32% en el 2012 y del 37% en el 2020.

Para el caso particular de las instalaciones fotovoltaica según el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), indica que cada kWh generado con energía solar fotovoltaica evita la emisión a la atmósfera de aproximadamente un kilo de CO₂, en el caso de comparar con generación eléctrica con carbón, o aproximadamente 400 gramos de CO₂ en el caso de comparar con generación eléctrica con gas natural.

7.1.2. GEOLOGÍA

Geográficamente, pertenece al Bajo Aragón, al límite existente entre las cordilleras Ibérica oriental y Costero-Catalana, en el borde meridional de la cuenca terciaria del Ebro. Esta cuenca corresponde a los últimos estadios de evolución de la cuenca de antepaís meridional del orógeno pirenaico, aunque sus márgenes meridional y oriental estuvieron afectados por la actividad tectónica de la Cordillera Ibérica, y de la Cordillera Costero Catalana.

Por el contrario, los materiales que componen la Cordillera Ibérica forman una sucesión alternante de serranas y depresiones. En el sector zaragozano de la cordillera, dos ramas montañosas orientadas de noreste a sureste se disponen delimitando una depresión interior que, a lo largo de

unos 70 km de largo se extiende en la línea Calatayud-Daroca-Calamocha. Estas dos ramas montañosas se identifican con dos grandes bloques elevados y delimitados por fallas, constituidos por materiales en los que predominan cuarcitas y pizarras.

En la Cordillera Ibérica aparecen materiales desde el precámbrico hasta el cuaternario. Este ámbito incluye rocas plutónicas, metamórficas y sedimentarias y entre éstas, detríticas, evaporíticas y carbonatadas. Sus rasgos estructurales son propios de la orogenia alpina aunque de menor envergadura que las cordilleras europeas. La estructura, sedimentación y distribución de materiales actual han estado condicionadas por el movimiento relativo de ciertos bloques del basamento, que han dado lugar a un sistema de plegamientos y fracturas característicos.

La PFV, se asienta en una zona perteneciente a **Glacis (aluvial) del Cuaternario, con una litología de Gravas, Limos y Arcillas**. Estas formaciones representan un aluvial antiguo, colgado respecto a los niveles actuales y relacionado con el glacis de acumulación. Se compone de materiales heterogéneos muy mezclados.

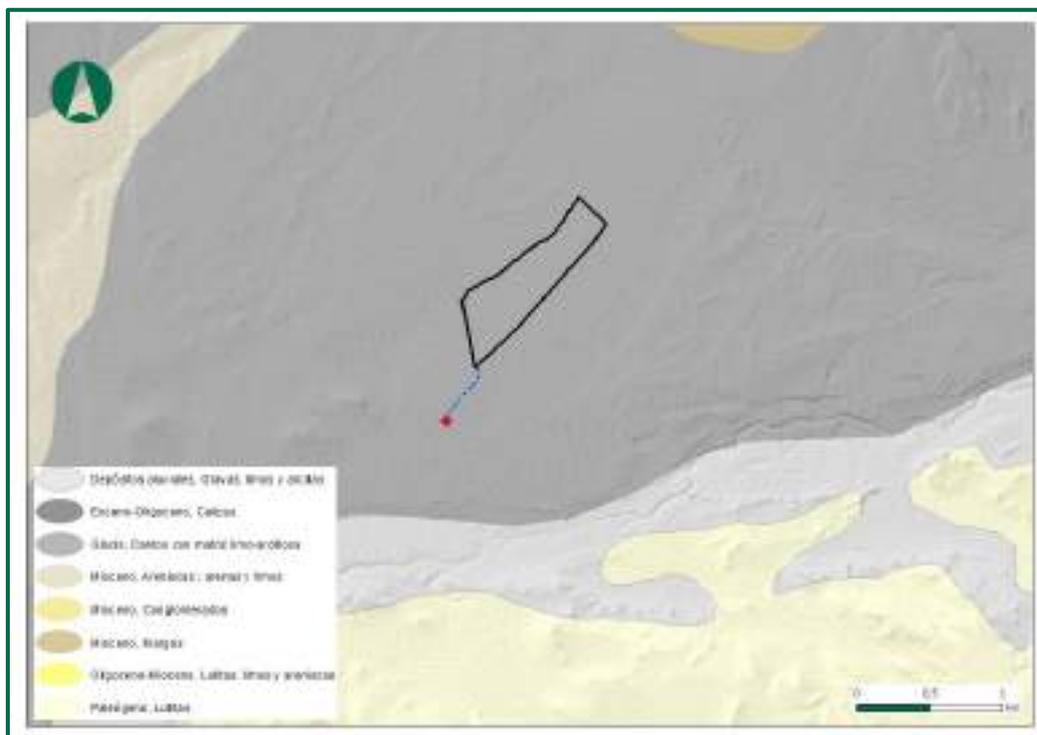


Figura 16. Geología de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

7.1.3. PUNTOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) son considerados como una parte fundamental del

patrimonio cultural, con un rango equivalente a otros elementos culturales, ya que proporcionan una información básica para conocer nuestra historia. En el caso de los PIG la información que suministran se refiere no solo a la historia del hombre sino a la historia de toda la tierra y la vida que en ella se desarrolló.

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

Según esta base de datos en la zona de estudio no se encuentra sobre ningún LIG del inventario nacional, pero se encuentra a 8 km al sureste del ARA076. Saladas Alcañiz, que son Depósitos, suelos edáficos y formas de modelado singulares representativos de la acción del clima.

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

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

1. Puntos de Interés Geológico: aquellos lugares de interés geológico que, no siendo

yacimientos paleontológicos, presenten una extensión igual o inferior a cincuenta hectáreas. (Anexo I) – Régimen de protección según los artículos 10,11, y 12 del decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón.

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

Conforme a este decreto, no encontramos ningún LIG perteneciente a este inventario; asimismo a unos 3,5 km se encuentra el LIG “Anticlinal con núcleo paleozoico de Puig Moreno”.

7.1.4. GEOMORFOLOGÍA

Las formas del relieve son consecuencia de la dinámica geográfica que a su vez es el resultado de los procesos climatológicos, hidrográficos, biológicos, geológicos y antrópicos que tienen lugar en un área.

Alcañiz se sitúa al noreste de la provincia de Teruel, en el Bajo Aragón, en la región que ocupa el límite entre las elevaciones de la Cordillera Ibérica y la Depresión del Ebro. Está por lo tanto situada en la zona de contacto entre dos grandes unidades geográficas y geológicas bien diferenciadas.

Las estribaciones hacia el norte y noreste de la Cordillera Ibérica corresponden en esta región a unas sierras de no mucha elevación y con una orientación noroeste-sureste. Un poco más hacia el sur estas alineaciones montañosas adquieren orientaciones este-oeste, o bien noreste-suroeste, constituyendo desde el punto de vista geológico, la zona de enlace entre la Cordillera Ibérica y las Cordilleras costero-catalanas, que tienen una clara orientación noreste-suroeste.

En el entorno de la infraestructura objeto de estudio las formas de relieve originadas por la erosión son las más abundantes. Existen diferentes variedades de este tipo de morfologías dependiendo de la composición de la roca y la inclinación de los estratos: las rocas fácilmente disgregables, como lutitas, arcillas, margas o arenas sin cementar, dan lugar a vaguadas y suaves laderas. Las más resistentes, como conglomerados, areniscas, calizas y dolomías, se erosionan con mayor dificultad y dan lugar a escarpes, resaltes, abrigos y cañones en los cursos fluviales.

Un caso especial son las formas kársticas sobre rocas calizas, que se disuelven fácilmente por el contenido en CO₂ del agua, como la Sima de San Pedro en Oliete.

El otro factor determinante de las formas de relieve es la disposición de los estratos. Cuando están horizontales o subhorizontales dan lugar a relieves tabulares como las *mesas* o *muelas*, que son cerros coronados por un estrato resistente, y los *cerros testigo*, de menor tamaño. Ejemplos destacables son los Montalvos de Alloza, la Muela de Gargallo y el Piagordo de Andorra.

La implantación de la planta fotovoltaica se ubica en una zona de glacis. A continuación se describe la unidad, que es la más representativa del entorno de la planta fotovoltaica.

- Glacis: se denominan así a todo un conjunto de pequeños piedemontes que, a modo de rampas, se forman al pie de relieves elevados dentro del dominio de la cuenca sedimentaria. Tienen un perfil cóncavo, y su parte de menor altitud y pendiente tiende a enlazar con los cursos fluviales más cercanos. No representan fenómenos geomorfológicos notables.

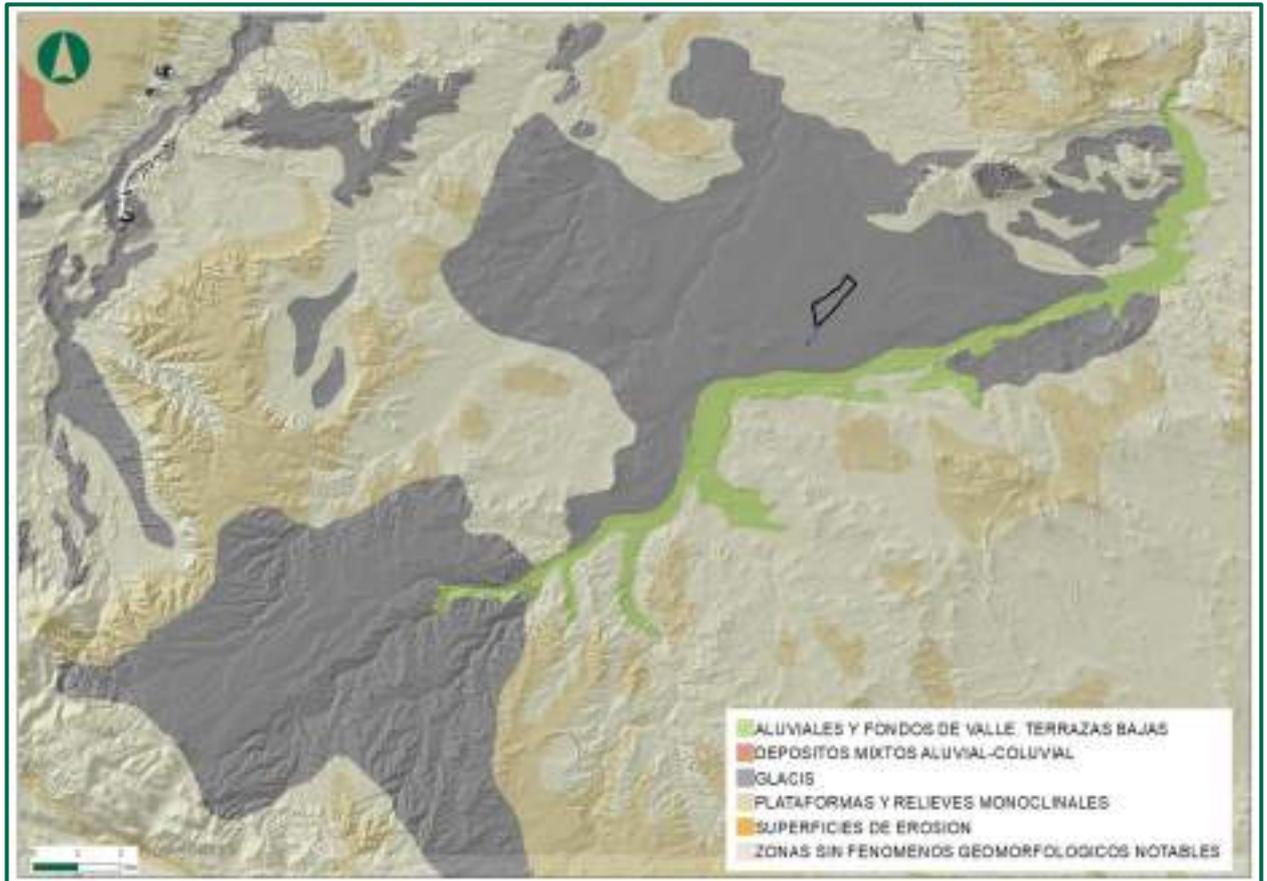


Figura 17. Geomorfología de la zona de estudio. Fuente: Gobierno de Aragón.

Riesgos derivados - Colapsos

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

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina.

En la siguiente tabla, se recogen los factores involucrados en el desencadenamiento de colapsos:

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

Tabla 5. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el proyecto "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón" se ha elaborado la siguiente clasificación:

- Susceptibilidad alta: implica que en esta zona se dan un tipo de materiales que por su naturaleza y nivel de fisuración o porosidad indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- Susceptibilidad media: corresponde con materiales calcáreos con niveles altos de fisuración.
- Susceptibilidad baja: materiales calizos que carecen de un elevado grado de fracturación.
- Susceptibilidad muy baja: la presentan aquellos materiales que no sean calizos ni yesíferos.

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan una susceptibilidad de riesgo de colapsos media.

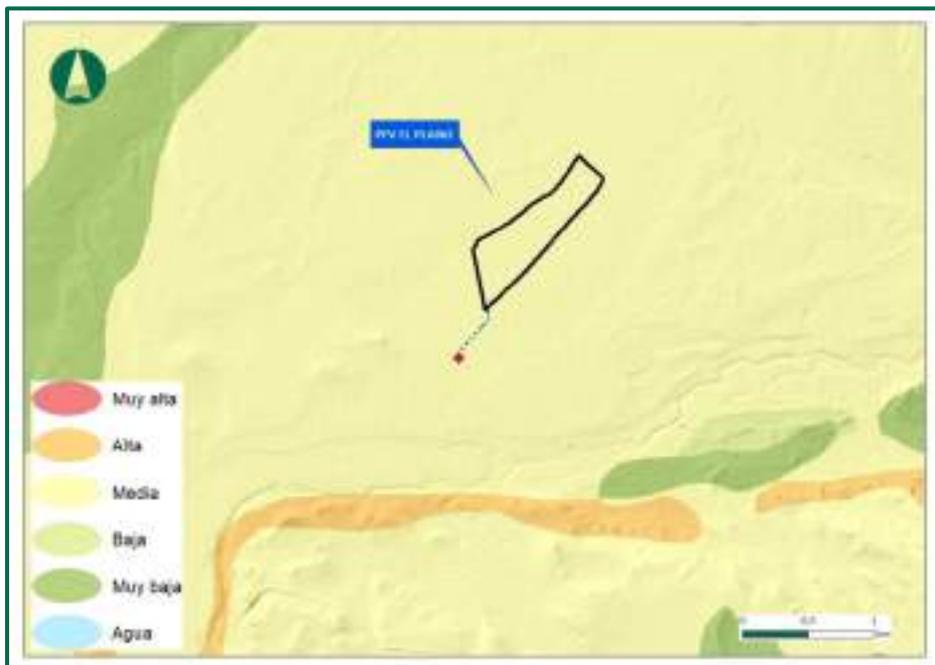


Figura 18. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.5. EDAFOLOGÍA

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

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

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

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

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

La totalidad del suelo del ámbito de estudio pertenece al orden Aridisol, suborden orthid grupo Calciorthid según la clasificación de la Soil Taxonomy. El equivalente de este tipo de suelo en la clasificación de la FAO/UNESCO es Cambisol.

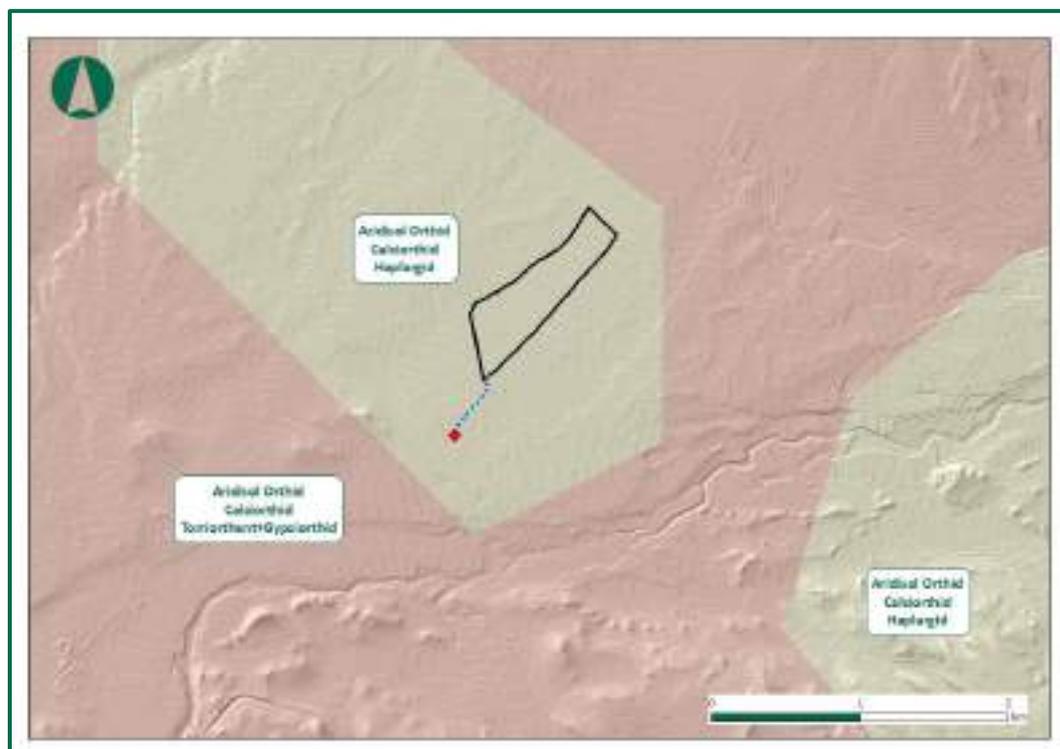


Figura 19. Tipos de suelo en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

A continuación se describen las características identificativas:

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

Tipo de suelo propio de regiones secas. Salvo que exista una circulación subterránea o que sea sometido a riego, sus capas permanecen secas casi todo el año.

Según la clasificación de la FAO se corresponde con **Cambisoles** que son suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o de uno ócrico, como característica principal.

7.1.5.1. Erosión

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

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

El IAEST publica, en mayo de 2009, los datos de superficie afectada por la erosión en Aragón por provincias entre los años 1987 y 1994. No hay datos actuales al respecto. El proceso de erosión supone la pérdida de material edáfico (del suelo) por la acción del agua (erosión hídrica) y del viento (erosión eólica). La erosión se calcula como pérdida de suelo (en toneladas) por superficie (en hectáreas) y unidad de tiempo (año). Los límites tolerables para España se sitúan en 12 Tn/ha/año.

La futura instalación se localiza en una comarca en los que el 35% del territorio presenta tasas de pérdida de suelo menores de 12 Tn/ha/año y el 47% se caracteriza por presentar valores de tasa de erosión de 12 a 25 Tn/ha/año.

Según datos del Gobierno de Aragón disponibles a través del IDEARAGÓN el proyecto objeto de estudio se sitúa en terrenos con tasas de erosión baja (De 12 a 25 Tm/ha-año). En el mapa de resistencia a la erosión siguiente se observa como los materiales situados en la zona de implantación del proyecto presentan una resistencia baja a los procesos erosivos.

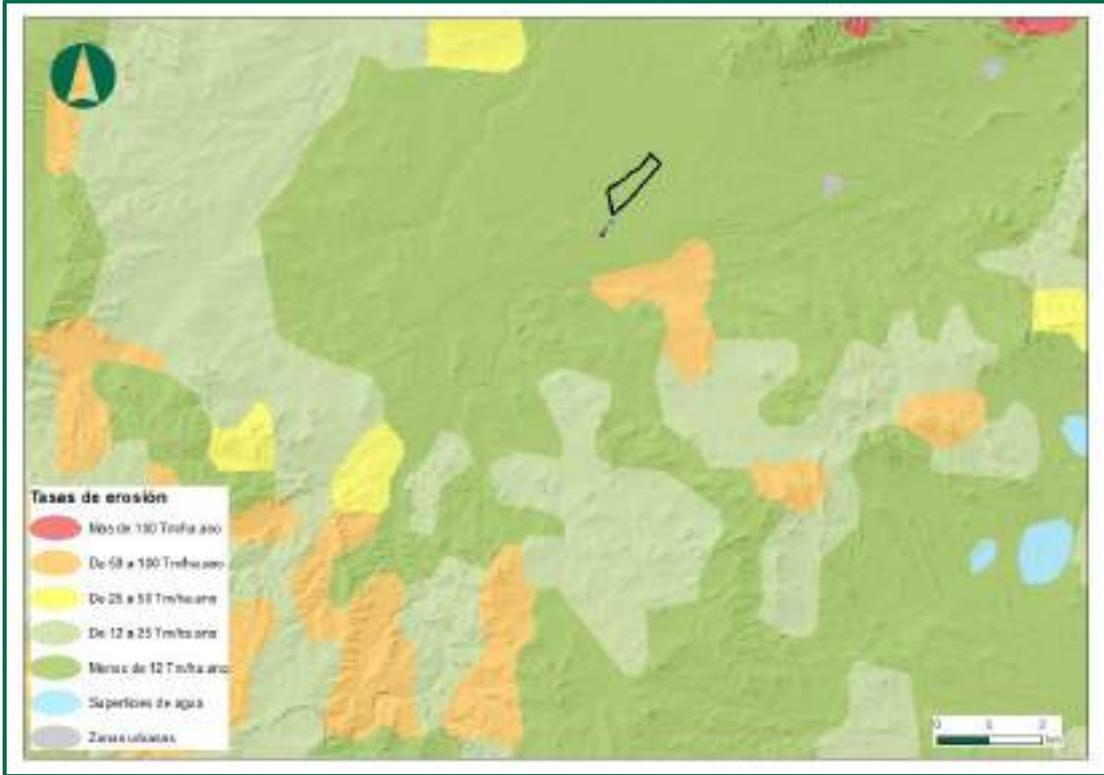


Figura 20. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

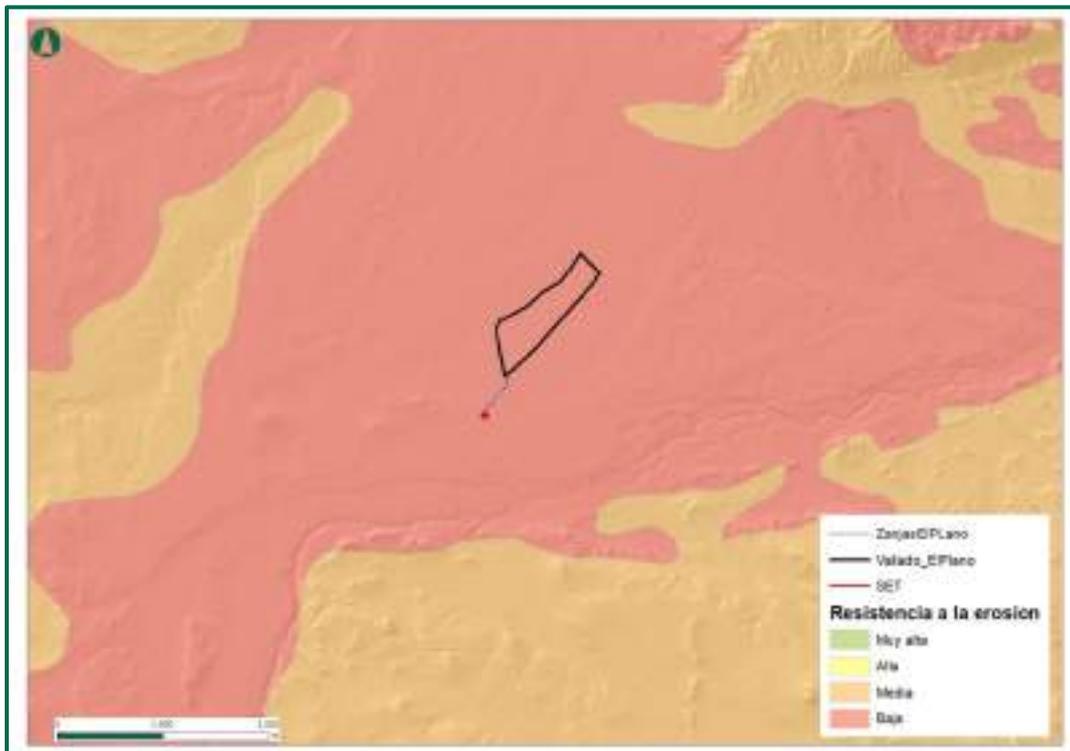


Figura 21. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

En cuanto a la resistencia a la erosión, la zona de implantación del proyecto, se sitúan sobre una zona con resistencia a la erosión baja.

7.1.6. HIDROLOGÍA

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

7.1.6.1. Hidrología superficial

La red hidrológica de la zona de estudio se enmarca en un territorio de un desnivel aproximado de 200 metros entre el pico de Montalvo (923 m) y los 600 m de altitud al pie de la Sierra de Arcos.

El sistema de explotación al que pertenece la zona es el del río Guadalope y la subcuenca corresponde a la del Regallo. Esta cuenca presenta un régimen natural hídrico muy alterado como consecuencia de los usos agrícolas y del trasvase de agua que se efectúa desde el río Guadalope.

La zona de implantación se encuentra enmarcada entre los cursos del río Martín, situado a unos 12,85 km al noroeste y el del barranco del Regallo, localizado a 850 m al sur.

La evolución geológica de la zona, los materiales atravesados y el desnivel existente han favorecido el desarrollo de numerosos barrancos de escaso caudal o secos, denominados localmente «vales».

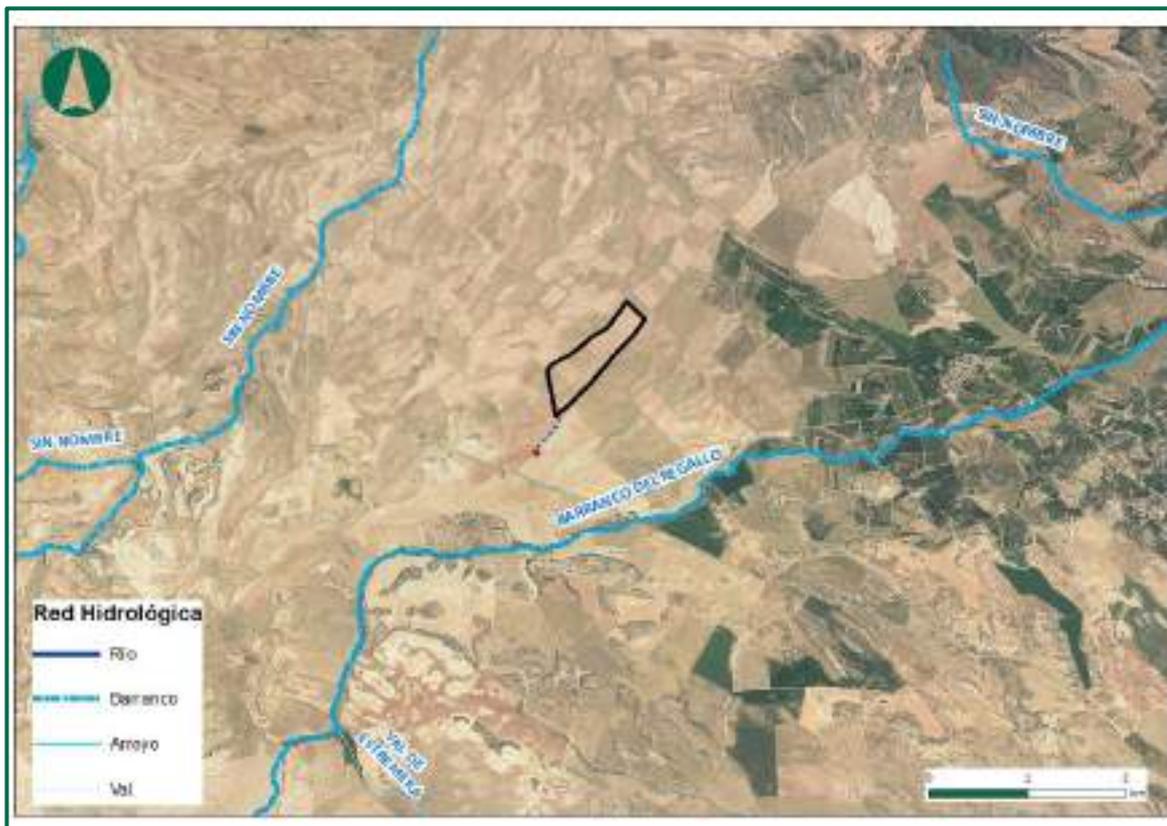


Figura 22. Hidrología superficial de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

Una red barrancos drena el resto del territorio. Entre estos, las infraestructuras proyectadas no afectarán directamente a ninguno de ellos.

Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas

Según los datos presentes en el estudio "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón", existen tres tipos de susceptibilidad de riesgos por inundaciones esporádicas, en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante:

- El nivel de susceptibilidad alta va asociado a formaciones geomorfológicas situadas en el propio cauce o sus proximidades y se corresponden con materiales propios de sedimentación del sistema fluvial con datación relativamente reciente. Esto implica que son zonas del territorio por las que es probable el flujo de agua en situaciones de precipitaciones elevadas.

- El nivel de susceptibilidad media está asociado a formaciones geomorfológicas relacionadas con el flujo de agua, pero con una datación geológica menos reciente (terrazas de segundo orden), que suelen estar más alejadas del cauce y cuya probabilidad de flujo de agua en avenidas es mucho menor a las zonas de susceptibilidad alta.
- Las zonas de susceptibilidad baja se corresponden con lugares del territorio donde es poco probable el riesgo de inundación con origen en el flujo de agua circulante por los ríos, estando más alejadas de los cauces.

La zona de estudio se encuentra en zona de susceptibilidad moderada, tal y como se observa en la siguiente imagen:

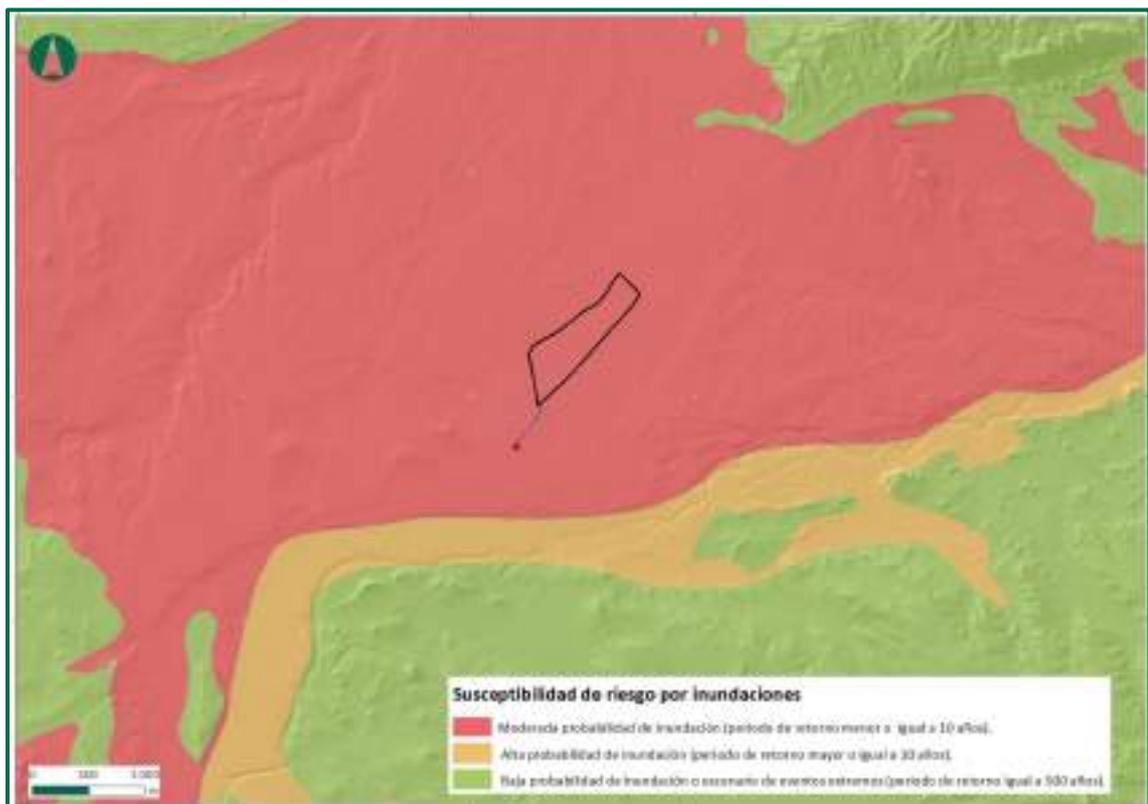


Figura 23. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

7.1.6.2. Hidrogeología

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

La implantación no se encuentra dentro la Unidad Hidrogeológica pero se sitúa cerca de la Unidad 8.08 “Puig Moreno”.

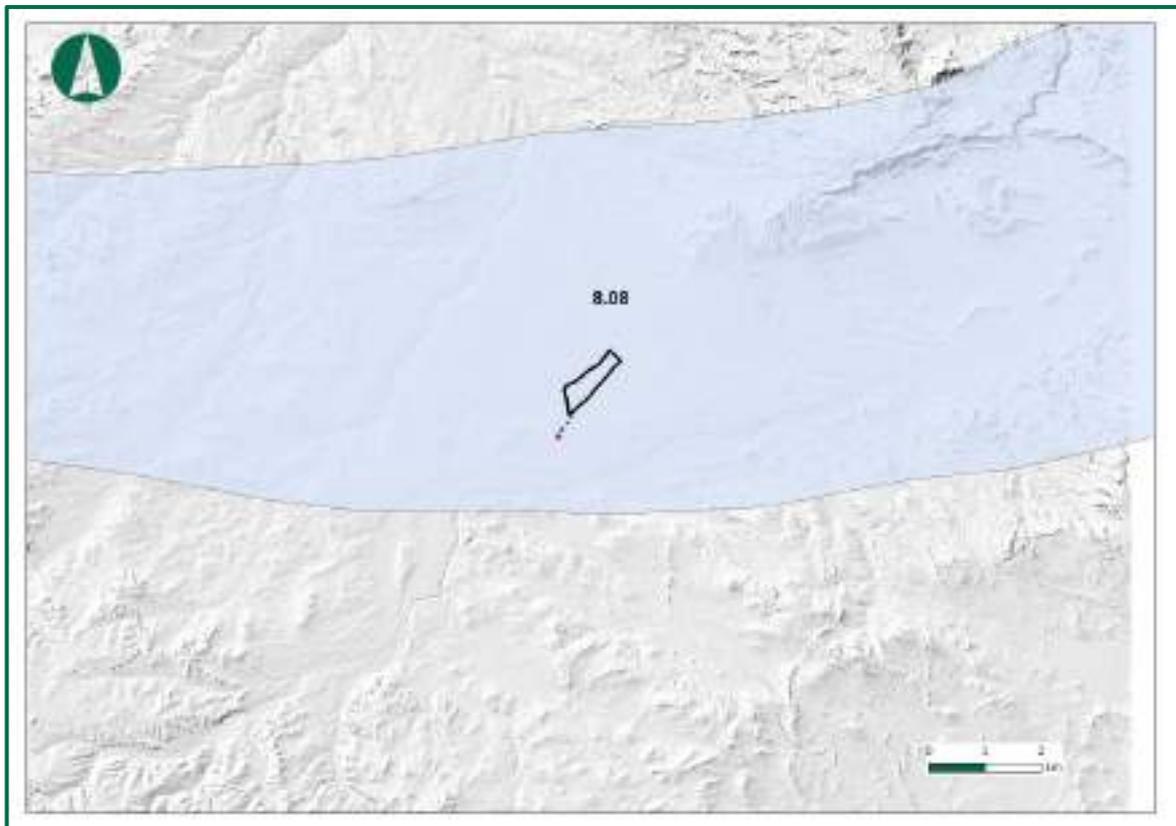


Figura 24. Hidrogeología de la zona de estudio. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

No obstante, según los datos disponibles en la Confederación Hidrográfica del Ebro, en cuanto a la permeabilidad se refiere, la totalidad del proyecto se asienta en zona con una permeabilidad alta.

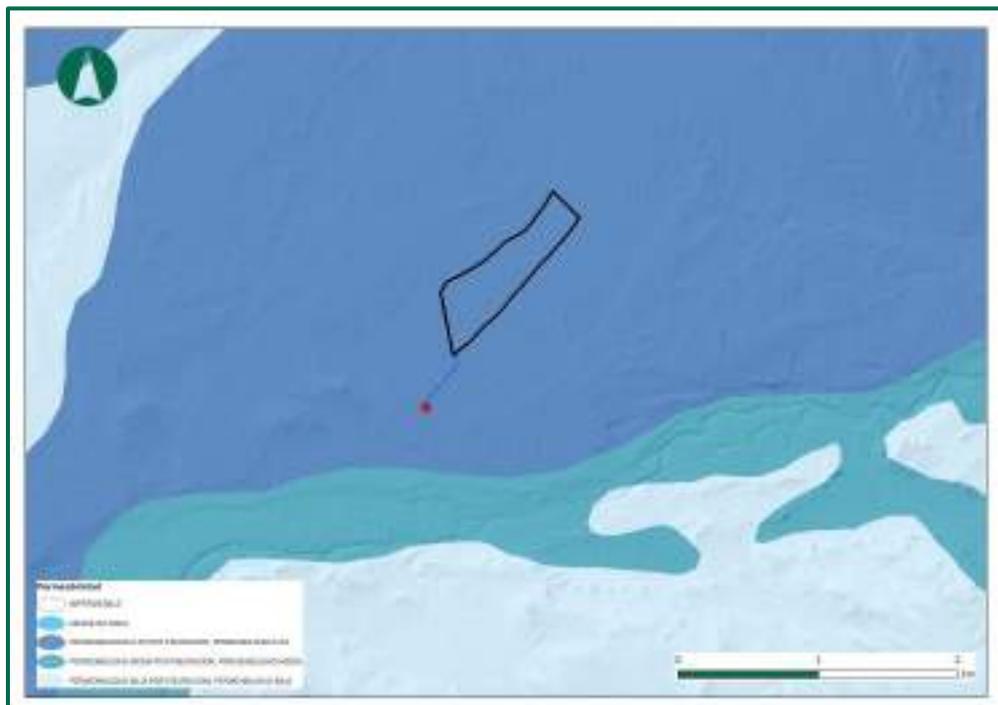


Figura 25. Permeabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

En lo referido a la vulnerabilidad de acuíferos, hay que destacar que la implantación se encuentra en una zona con vulnerabilidad muy alta.

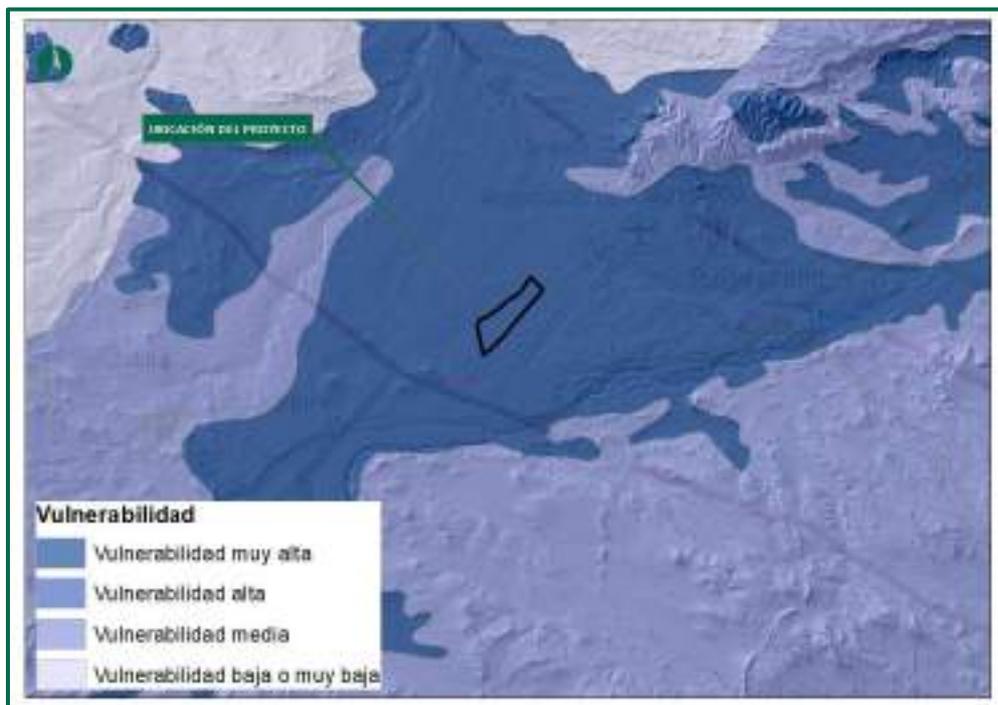


Figura 26. Vulnerabilidad existente en la zona de estudio. Fuente: CHE

7.2. MEDIO BIÓTICO

En los siguientes apartados se describirán pormenorizadamente las especies vegetales y animales presentes en la zona, centrando la descripción en las especies de plantas vasculares y animales vertebrados que se encuentran presentes en los catálogos de protección. Este conjunto de especies son más fácilmente estudiables y sobre las que existe más información en la zona, por lo que actúan como especies paraguas, ya que protegiendo estas especies, se protegen de forma indirecta muchas otras especies que componen la comunidad del hábitat sobre el que el proyecto generará los impactos estudiados.

7.2.1. VEGETACIÓN

7.2.1.1. Marco Biogeográfico y Bioclimático

Desde un punto de vista biogeográfico, el territorio analizado pertenece a la **Región Mediterránea y a la subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, Sector Maestracense.**

Desde un punto de vista bioclimático, la instalación solar fotovoltaica queda incluido en el piso **mesomediterráneo.**

7.2.1.2. Vegetación potencial

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

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

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

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

Series climatófilas

En el territorio estudiado se encuentra una serie climatófila:

- 29. Serie mesomediterranea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares.

La totalidad del recinto de la planta solar fotovoltaica se encuentra incluida dentro de esta serie climatófila, como se puede ver en la siguiente figura.

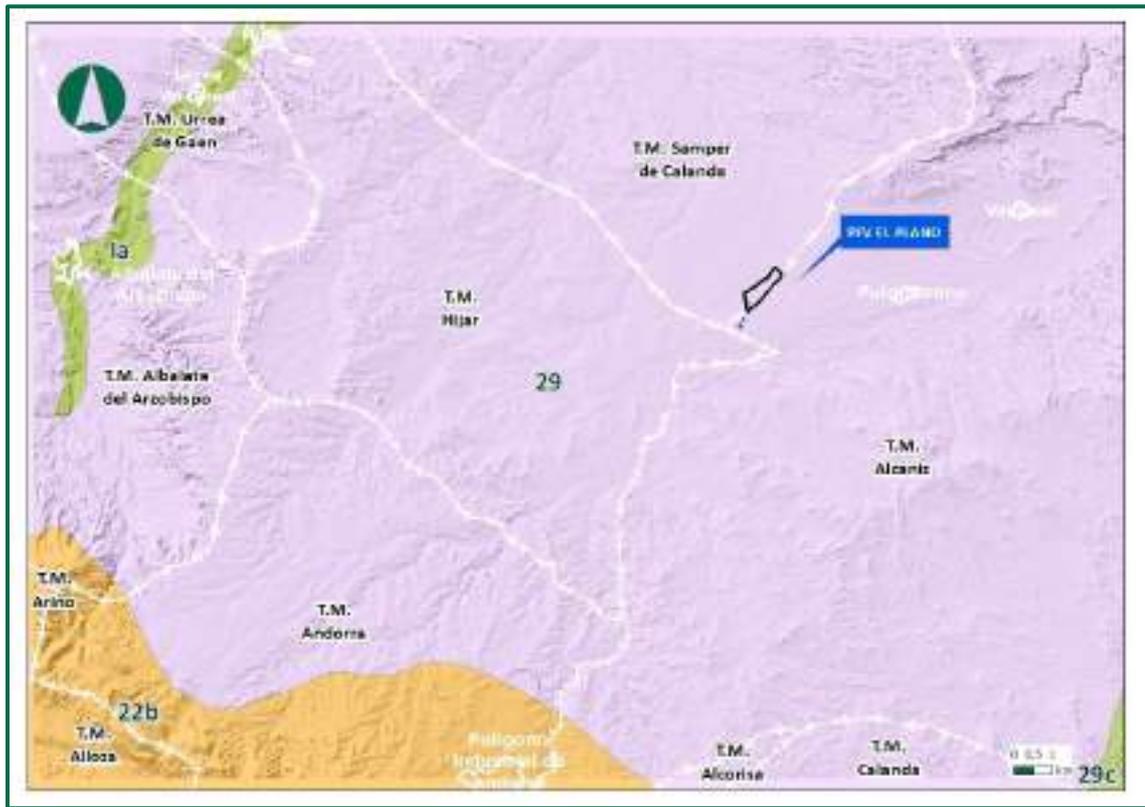


Figura 27. Vegetación potencial en el área en estudio. Series climatófilas. Gobierno de Aragón.

La serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y setabense semiárida de la coscoja (29) corresponde en su etapa madura a bosquetes densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) en los que prosperan diversos espinos, sabinas, pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*, etc.), y que en áreas particularmente cálidas o en el horizonte inferior mesomediterráneo pueden llevar otros arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*, etc.).

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silva-estepa.

La vegetación propia de esta serie ocupa, territorialmente, toda la depresión del Ebro en sentido estricto. Se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a

un coscojar con espinos negros (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacia lentiscus*) en las áreas más orientales de la depresión (cuencas bajas de los ríos Martín y Guadalupe, confluencias Cinca-Segre-Ebro), ya en el piso mesomediterráneo en los horizontes cálido y medio-inferior (It = 275-340; *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae pistacietosum lentisci*).

Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos (desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos) de la alianza *Rosmarino-Ericion* (*Rosmarinetalia Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centaurea linifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum* subsp. *thibaudii*, *Linum suffruticosum*, *Thymelaea tinctoria*, etc. (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*). Estos matorrales se enriquecen en elementos terrnófilos (comarcas de Caspe y Alcañiz) siendo frecuentes en estos territorios *Cistus clusii*, *Cytisus fontanesii* y *Globularia alypum* (*Cytiso fontanesii-Cistetum clusii*) en áreas cuya potencialidad corresponde ya a los coscojares con espino negro y lentisco. Catenalmente esta serie de vegetación contacta, a lo largo de toda la depresión, cuando el ombroclima se torna más lluvioso (ombroclima seco) con la serie mesomediterránea basófila de la encina (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En el área donde se desarrolla esta serie de vegetación es natural la presencia del pino carrasco (*Pinus halepensis*) actualmente favorecido y muy extendido por el hombre mediante repoblaciones forestales. Asimismo, se presenta de modo general en ciertas zonas cuya vegetación potencial corresponde ya al mesomediterráneo basófilo (*Querceto rotundifoliae sigmetum*).

En los afloramientos de sustratos ricos en sulfato cálcico (margas yesíferas, yesos cristalinos) en toda la depresión del Ebro son frecuentes los albardinares (*Eremopyro-Lygeion sparti*) y matorrales. Estos están presididos por caméfitos y hemicriptófitos donde son frecuentes numerosos taxones gipsófilos como *Boleum asperum*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Ononis tridentata*, etc. (*Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*; *Gypsophilenion hispanicae*, *Lepidion subulati-Gypsophiletalia*), existiendo una gran variabilidad en los mismos (cf. Loidi, Fernández González & Molina, 1986).

La formación climática de esta serie son los coscojares *Quercus coccifera*. Las etapas de regresión y los bioindicadores de las etapas sucesionales son los que se muestran a continuación:

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
ÁRBOL DOMINANTE	<i>Quercus coccifera</i>
BOSQUE	-
MATORRAL DENSO	<i>Quercus coccifera</i>
	<i>Rhamnus lycioides</i>
	<i>Pinus halepensis</i>
	<i>Juniperus phoenicea</i>
MATORRAL DEGRADADO	<i>Sideritis cavallinesii</i>
	<i>Linum suffruticosum</i>
	<i>Rosmarinus officinalis</i>
	<i>Helianthemum marifolium</i>
PASTIZALES	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Lygeum spartum</i>
	<i>Brachypodium ramosum</i>

Tabla 6. Listado de las especies vegetales más representativas de cada uno de las etapas sucesionales.

7.2.1.3. Vegetación actual

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

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

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

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

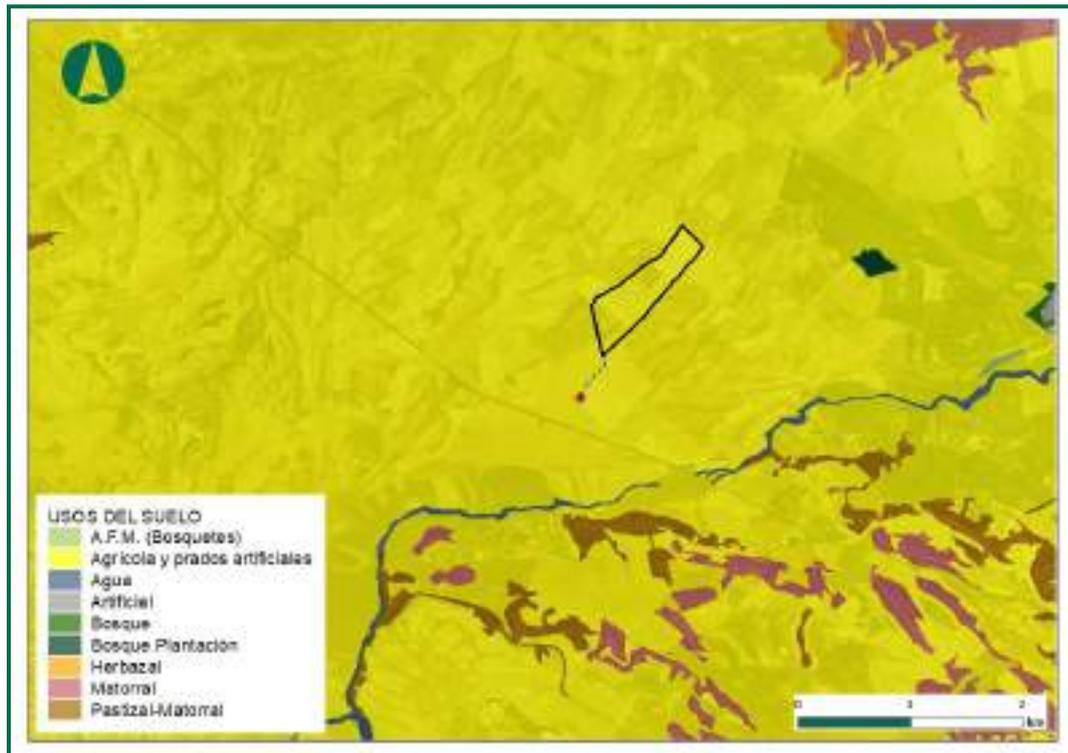


Figura 28. Unidades de vegetación. Fuente: Mapa Forestal.

La vegetación actual se encuentra bastante modificada debido principalmente a la agricultura, encontrándose gran parte del territorio ocupado por cultivos herbáceos o leñosos, tanto de secano como de regadío, y parcelas en barbecho.

En el entorno donde se pretende desarrollar el proyecto se identifican tres tipos de formaciones vegetales con alguna particularidad: Cultivos agrícolas, matorral mixto con pastizal, y pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Cultivos agrícolas

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

Los cultivos de secano son predominantes en la zona de estudio, correspondiendo las parcelas donde se ubicará la planta fotovoltaica al cultivo de cereales como trigo, cebada y avena.

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



Fotografía 1. Los cultivos agrícolas en secano son mayoritarios en el área de estudio.



Fotografía 2. Los cultivos agrícolas son mayoritarios en el área de estudio.

En el ámbito de estudio también tiene gran presencia el cultivo de regadío, a poco más de un kilómetro en dirección este las parcelas se dedican en su mayoría al cultivo de frutales, en especial melocotón y otras leñosas, como almendro y olivo así como cultivos herbáceos de maíz, girasol, alfalfa y sorgo entre otros.

Matorral mixto con pastizal

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

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en

ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos. Suele aparecer un estrato arbustivo representado por romero (*Rosmarinus officinalis*), acompañado de otras especies como aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus communis*) y espliego (*Lavandula latifolia*).

Donde encontramos mejor representada esta unidad es en los cerros ubicados a 1700 metros al norte, también se encuentran pequeñas manchas dispersas entre campos de cultivo tanto hacia el sur como el este de las parcelas de la futura fotovoltaica.



Fotografía 3. Matorral mixto presente en la zona de estudio.

Pinar

Existen pequeños bosquetes de pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*), la mayoría de ellos de repoblación, y algunos todavía de origen natural, próximos la planta solar fotovoltaica. El más cercano lo encontramos a unos 1300 metros en dirección este.

Se trata de una comunidad con una estructura abierta, constituida por un estrato superior de pino carrasco, que permite el desarrollo de un estrato arbustivo heliófilo. Dicho estrato se encuentra

integrado por especies de escasos requerimientos hídricos. La superposición espacial de los estratos es muy baja. Estos pinares de repoblación se desarrollan sobre sustratos silíceos de naturaleza arenosa. Inicialmente, la dinámica de la comunidad es equiparable a la acontecida en áreas recientemente alteradas, dominadas por herbáceas pioneras. Con el tiempo, progresivamente se van empobreciendo por la pérdida de elementos nitrófilos y subnitrófilos y el efecto cobertura del dosel de copas. En el territorio aparecen salpicadas de forma heterogénea. La flora que albergan se relaciona con las etapas sustituyentes propias del encinar del territorio.

En general, estos pinares presentan comunidades vegetales que no se encuentran bien estructuradas debido a la alteración del suelo sobre el que se asientan. La presencia de la aliaga con un grado de cobertura medio-bajo, al igual que diferentes especies constituyentes del lastonar, nos llevan a incluir esta comunidad vegetal tan alterada dentro de la clase *Rosmarinus officinalis*, sin entrar en ningún de adscripción más precisa desde el punto de vista fitosociológico, dados todos los condicionantes que hemos comentado. Las especies acompañantes más habituales en estos pinares de repoblación son *Genista scorpius*, *Thymus zygis*, *Teucrium polium*, *Brachypodium distachyon*, *Coronilla remanda*, *Convolvulus lineatus*, *Brachypodium phoenicoides*, *Salvia verbenaca*, *Sanguisorba minor* o *Echinaria capitata*.



Fotografía 4. Pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) al este.

7.2.1.4. Inventario de flora del ámbito de estudio

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

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

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

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	<i>Ephedra fragilis subsp. fragilis</i>	<i>Phalaris canariensis</i>
<i>Agrimonia eupatoria eupatoria</i>	<i>Ephedra nebrodensis nebrodensis</i>	<i>Phlomis lychnitis</i>
<i>Allium sphaerocephalon sphaerocephalon</i>	<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Phragmites australis australis</i>
<i>Althaea officinalis</i>	<i>Eruca vesicaria</i>	<i>Picris echioides</i>
<i>Alyssum simplex</i>	<i>Erucastrium nasturtifolium</i>	<i>Pinus halepensis</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Amaranthus albus</i>	<i>Eryngium campestre</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Amaranthus blitoides</i>	<i>Euphorbia serrata</i>	<i>Plantago afra</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Ficus carica</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Andryala ragusina</i>	<i>Filago congesta</i>	<i>Plantago arenaria</i>
<i>Antirrhinum barrelieri litigiosum</i>	<i>Filago pyramidata</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	<i>Foeniculum vulgare</i>	<i>Platycapnos tenuiloba</i>
<i>Arabis auriculata</i>	<i>Foeniculum vulgare piperitum</i>	<i>Polygala rupestris</i>
<i>Argyrolobium zanonii</i>	<i>Frankenia pulverulenta</i>	<i>Polypogon maritimus maritimus</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Frankenia thymifolia</i>	<i>Populus nigra nigra</i>
<i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Frankenia thymifolia</i>	<i>Portulaca oleracea</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Fritillaria hispanica</i>	<i>Psoralea bituminosa</i>
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Fumana ericoides</i>	<i>Punica granatum</i>
<i>Asparagus officinalis</i>	<i>Fumana hispidula</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Asperula aristata scabra</i>	<i>Fumana thymifolia</i>	<i>Rapistrum rugosum rugosum</i>
<i>Asperula cynanchica</i>	<i>Galium divaricatum</i>	<i>Reseda lutea vivanti</i>
<i>Asphodelus ayardii</i>	<i>Galium parisiense</i>	<i>Reseda phyteuma</i>
<i>Asphodelus cerasiferus</i>	<i>Genista scorpius</i>	<i>Reseda stricta stricta</i>
<i>Asphodelus fistulosus</i>	<i>Globularia alypum</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Asphodelus ramosus</i>	<i>Globularia vulgaris</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Aster squamatus</i>	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	<i>Gypsophila hispanica</i>	<i>Rhamnus lycioides lycioides</i>
<i>Astragalus incanus</i>	<i>Hedysarum confertum</i>	<i>Roemeria hybrida</i>
<i>Atractylis cancellata cancellata</i>	<i>Helianthemum marifolium</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Atractylis humilis humilis</i>	<i>Helianthemum salicifolium</i>	<i>Rostraria cristata</i>
<i>Atriplex halimus</i>	<i>Helianthemum squamatum</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Helianthemum thibaudii</i>	<i>Rubia peregrina peregrina</i>
<i>Ballota hirsuta</i>	<i>Helianthemum violaceum</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Ballota nigra foetida</i>	<i>Helichrysum italicum serotinum</i>	<i>Rumex conglomeratus</i>
<i>Bombycilaena erecta</i>	<i>Helichrysum stoechas stoechas</i>	<i>Ruta angustifolia</i>
<i>Brachypodium distachyon</i>	<i>Heliotropium europaeum</i>	<i>Salsola kali</i>
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	<i>Herniaria fruticosa</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Brachypodium retusum</i>	<i>Hippocrepis</i>	<i>Samolus valerandi</i>
<i>Bromus madritensis</i>	<i>Hippocrepis ciliata</i>	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
<i>Bromus rubens</i>	<i>Hordeum murinum</i>	<i>Santolina chamaecyparissus squarrosa</i>
<i>Bupleurum baldense baldense</i>	<i>Hornungia petraea petraea</i>	<i>Sarcocapnos enneaphylla</i>
<i>Bupleurum frutescens</i>	<i>Inula viscosa</i>	<i>Saxifraga tridactylites</i>
<i>Bupleurum frutescens frutescens</i>	<i>Jasminum fruticans</i>	<i>Scabiosa atropurpurea</i>
<i>Bupleurum semicompositum</i>	<i>Juglans regia</i>	<i>Scabiosa stellata</i>
<i>Campanula erinus</i>	<i>Juncus acutus</i>	<i>Schismus barbatus barbatus</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Camphorosma monspeliaca monspeliaca</i>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Scirpus holoschoenus</i>
<i>Carduus bourgeanus</i>	<i>Juncus maritimus</i>	<i>Scorzonera angustifolia</i>
<i>Carex distans</i>	<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Sedum album</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Juniperus oxycedrus oxycedrus</i>	<i>Sedum dasyphyllum dasyphyllum</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Sedum sediforme</i>
<i>Centaurea aspera</i>	<i>Juniperus phoenicea phoenicea</i>	<i>Sideritis fruticulosa</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Koeleria vallesiana</i>	<i>Sideritis spinulosa spinulosa</i>
<i>Centaurea linifolia</i>	<i>Lactuca serriola</i>	<i>Silene nocturna</i>
<i>Centaurea melitensis</i>	<i>Launaea fragilis</i>	<i>Silybum marianum</i>
<i>Cerastium gracile</i>	<i>Launaea pumila</i>	<i>Sisymbrium crassifolium</i>
<i>Chelidonium majus</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Sisymbrium irio</i>
<i>Chrozophora tinctoria</i>	<i>Leuzea conifera</i>	<i>Sisymbrium runcinatum</i>
<i>Cirsium echinatum</i>	<i>Limonium costae</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Cistus albidus</i>	<i>Limonium echioides</i>	<i>Sonchus maritimus aquatilis</i>
<i>Cistus clusii</i>	<i>Linaria simplex</i>	<i>Spergularia media</i>
<i>Clypeola jonthlaspi</i>	<i>Linum strictum</i>	<i>Suaeda spicata</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Linum suffruticosum</i>	<i>Suaeda vera</i>
<i>Convolvulus lineatus</i>	<i>Lithodora fruticosa</i>	<i>Taraxacum laevigatum</i>
<i>Conyza canadensis</i>	<i>Lophochloa cristata</i>	<i>Teucrium campanulatum</i>
<i>Coris monspeliensis</i>	<i>Lycium europaeum</i>	<i>Teucrium capitatum</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Teucrium gnaphalodes</i>
<i>Coronilla emerus</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>
<i>Coronilla minima lotoides</i>	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Thesium divaricatum</i>
<i>Crucianella angustifolia</i>	<i>Malva trifida</i>	<i>Thymelaea tinctoria</i>
<i>Crucianella patula</i>	<i>Mantisalca salmantica</i>	<i>Thymelaea tinctoria tinctoria</i>
<i>Cynanchum acutum</i>	<i>Matthiola fruticulosa fruticulosa</i>	<i>Thymus loscosii</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Medicago sativa</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Cytisus fontanesii</i>	<i>Melilotus albus</i>	<i>Thymus vulgaris vulgaris</i>
<i>Cytisus fontanesii fontanesii</i>	<i>Narcissus assoanus</i>	<i>Thymus x rubioi loscosii x vulgaris</i>
<i>Dactylis hispanica</i>	<i>Neatostema apulum</i>	<i>Thymus zygis zygis</i>
<i>Delphinium verdunense</i>	<i>Ononis fruticosa</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Desmazeria rigida</i>	<i>Ononis pusilla pusilla</i>	<i>Tragopogon dubius</i>
<i>Dianthus hispanicus</i>	<i>Ononis tridentata</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Digitalis obscura obscura</i>	<i>Ononis tridentata tridentata</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Dipcadi serotinum</i>	<i>Ophrys fusca</i>	<i>Valerianella multidentata</i>
<i>Dipsacus fullonum</i>	<i>Oryzopsis miliacea</i>	<i>Verbena officinalis</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Dorycnium pentaphyllum pentaphyllum</i>	<i>Pallenis spinosa</i>	<i>Vicia pseudocracca</i>
<i>Echinops ritro</i>	<i>Parapholis incurva</i>	<i>Viola kitaibeliana</i>

Inventario de la flora del ámbito de estudio		
<i>Elymus hispidus hispidus</i>	<i>Parietaria judaica</i>	<i>Viscum album austriacum</i>
<i>Ephedra distachya distachya</i>	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Xeranthemum inapertum</i>
<i>Ephedra fragilis fragilis</i>	<i>Peganum harmala</i>	<i>Phalaris canariensis</i>

Tabla 7. Listado de las especies vegetales más representativas del ámbito de estudio.

7.2.1.5. Especies singulares y protegidas

Según la bibliografía consultada, en la cuadrícula 10 x 10 km 30TYL25 en la que se encuentra la instalación solar fotovoltaica y su línea de evacuación, en la actualidad no aparece catalogada ninguna especie de flora según el **Catálogo Español de Especies Amenazadas** (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), mientras que aparecen las siguientes especies de flora catalogadas según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón** (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, B.O.A. nº 42, de 07/04/1995):

- De Interés Especial: *Reseda lutea ssp. vivanii* y *Thymus loscosii*.

En lo que a las comunidades vegetales, hay que resaltar aquellas definidas como tipos de Hábitas Naturales de Interés Comunitario.

A continuación se muestran las fichas de las especies singulares o más destacadas presentes en el ámbito de estudio:

Reseda lutea ssp. vivanii

Descripción: Hemicriptófito escaposo. Hierba erecta, glauca, ramificada desde la base, de hasta 40 cm, hojas caulinares linear-lanceoladas de enteras a pinnatisectas, con segmentos lineales glabros o papilosos, sépalos 6; pétalos 6, amarillos, más pequeños que en la subespecie tipo, menos de 2 mm, pelos muy cortos, cápsula más o menos erecta en la madurez, subglobosa y corta (la de la subespecie tipo es alargada, cilíndrica u oblonga), con tres dientes apicales, glabra. Florece de abril a junio. El estatus taxonómico de esta subespecie de zonas áridas es dudoso, ya que es muy similar a la subespecie *lutea* pero menos vigorosa y menor en todas sus partes. Se diferencia de la subespecie tipo por su cápsula más pequeña, subglobosa, con pedicelos más cortos y flores con pétalos de hasta 2 mm.

Distribución y abundancia: Endémica de la parte E del valle del Ebro, que en Aragón se localiza fundamentalmente en el extremo oriental del sector Depresión del Ebro. En la vega del Alfambra (Sistema Ibérico) se han encontrado ejemplares que podrían aproximarse a la subsp. *vivantii*, ya que presentan un porte menos robusto y sus flores son más pequeñas. Vive en lugares nitrificados por el paso del ganado, en suelos margosos o arcillosos entre 120 y 600 m.

Comentarios y citas reseñables: Comentarios sobre protección y conservación: Endemismo exclusivo del E del Ebro, que resulta raro para Aragón, por lo que se encuentra catalogado en el CEEA (Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón) como de "interés especial". Es recomendable confirmar la presencia de este táxon en la vega del Alfambra, ya que entonces su distribución no estaría restringida únicamente al valle del Ebro.

Es frecuente dentro de su área de distribución. Ocupa de menos de 15 cuadrículas UTM 10 x 10 km y es muy probable que haya pasado desapercibida en otras zonas por su parecido con la subespecie tipo. Las alteraciones leves del suelo no le afectan ya que es una planta colonizadora. Los ecosistemas áridos se ven amenazados por transformaciones en regadío, roturaciones, vertidos de escombros, granjas e infraestructuras. Por lo tanto, es necesario conservar el uso ganadero tradicional del territorio y hacer educación ambiental sobre el valor ecológico de las zonas áridas.

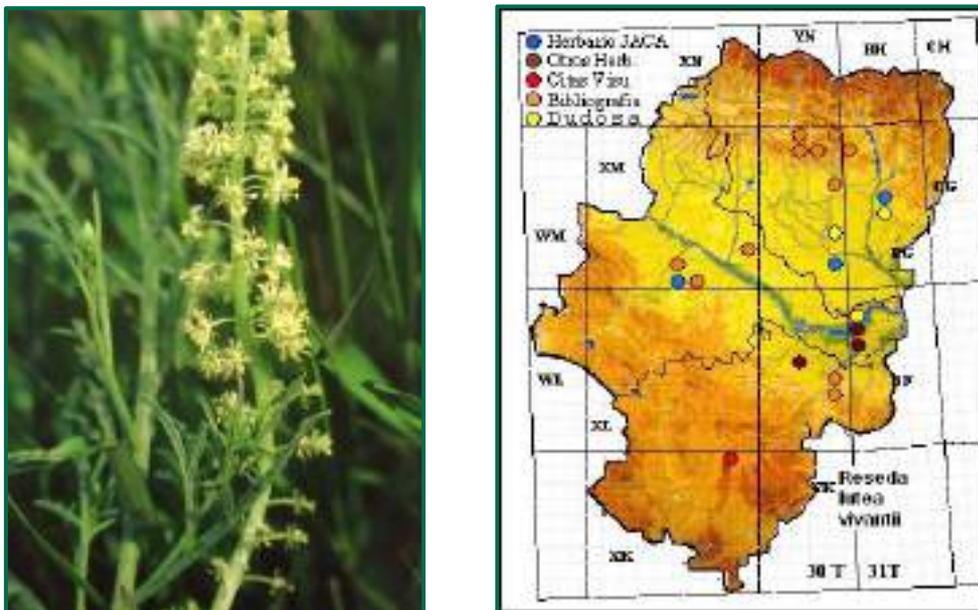


Figura 1. Imagen y mapa de distribución en Aragón de *Reseda lutea vivanti* (Fuente: Herbario Virtual de Jaca, <http://floragon.ipe.csic.es/>).

Thymus loscosii

Hábitat: Forma parte de romerales y tomillares en áreas de baja y media montaña, aunque también puede ocupar estepas y matorrales de yesos. Prefiere zonas con poca pendiente.

Distribución: Endemismo de la Cuenca del Ebro, se extiende desde La Rioja y Álava hasta Tarragona, con unas pocas localidades cerca de la ciudad de Teruel. En Aragón se distribuye por las tres provincias, principalmente en áreas de la Depresión del Ebro, aunque también podemos verla, pero menos frecuente, en el Sistema Ibérico, donde se han confirmado varias localidades en su extremo NW (Ariza, Calcena, etc.) y tres localidades situadas al S de la ciudad de Teruel, en los valles del Turia y Alfambra.

Observaciones: Endemismo de la Cuenca del Ebro, aunque cuenta con poblaciones disyuntas en puntos del Sistema Ibérico.

Tamaño y tipo de poblaciones (gregarismo): Según Goñi & Guzmán (1999), se conocen en Aragón cinco grandes núcleos (Bajo Aragón, Valle del Isuela, pr. Zaragoza, pr. Teruel y Ayerbe), donde aparecen un total de 34 poblaciones con un número estimado de individuos del orden de 17.400.000.

Comentarios sobre protección y conservación: Los hábitats donde se instala la planta se encuentran bastante antropizados, habiendo sufrido muchos de ellos modificaciones para usos agrícolas o creación de canteras, principalmente. Ahora bien, el elevado número de individuos y su distribución en un área bastante amplia ha llevado a su cambio de categoría en la actualización del Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Orden de 4 de marzo de 2004), habiéndose cambiado su categoría de protección, que pasa de En Peligro de Extinción a Interés Especial.

Comentario: Taxón que presenta sus hojas revolutas, glabras, con cilios en la base; brácteas iguales a las hojas y dientes superiores del cáliz no ciliados. Se diferencia de *T. zygis* Loefl. ex L., con el que guarda cierto parecido, principalmente por su cáliz de mayor tamaño -más de 4 mm de longitud-, con los dientes superiores de más de 1 mm.

Al igual que el resto de tomillos posee una buena capacidad para hibridarse con otras especies del género en áreas de contacto. Se tienen referencia de dos híbridos, *T. x aragonense* Mateo & al. (*T. loscosii* x *T. zygis subsp. zygis*) y *T. x rubioi* Font Quer (*T. loscosii* x *T. vulgaris*), ambos localizados en el Valle del Ebro.

Citas reseñables: Las referencias aparecidas para otras localidades turolenses fuera de los valles del Alfambra y del Turia no han sido confirmadas y se duda de su veracidad. Así, las citas que sitúan la planta en la Sierra de Gúdar y en la Laguna de Gallocanta (RIVAS GODAY & BORJA, 1961; LOSCOS & PARDO, 1866; MONTSERRAT & GÓMEZ, 1983) deben ser, hoy por hoy, descartadas.

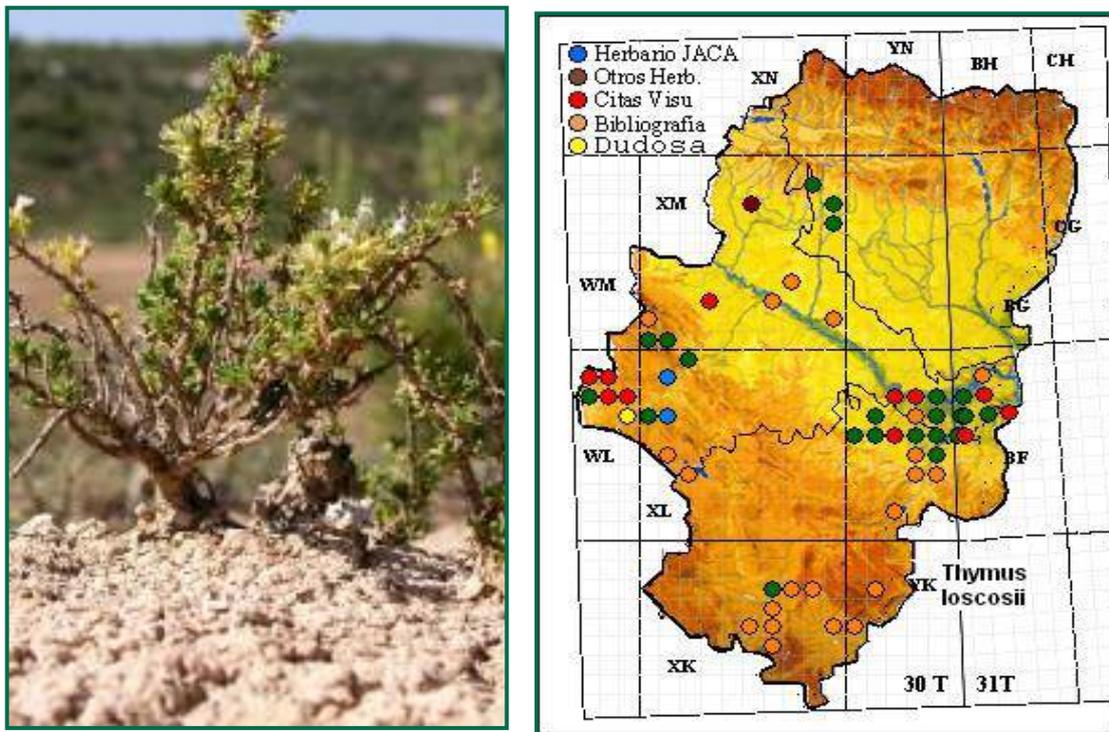


Figura 2. Imagen y mapa de distribución en Aragón de *Thymus loscosii* (Fuente: Herbario Virtual de Jaca, <http://floragon.ipe.csic.es/>).

7.2.1.6. Consideración de Hábitats Prioritarios y de Interés Comunitario

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

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo y de la Directiva 97/62/CE, de 27 de octubre y Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio por el que se modifica el R.D. 1997/1995.
- Rivas-Martínez et al. "Proyecto de Cartografía e Inventariación de los tipos de Hábitats de la Directiva 92/43/CEE en España".

- Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España: El Atlas de los Hábitats de España es el resultado de cartografiar la vegetación de España considerando la asociación vegetal como unidad inventariable y a una escala de trabajo de campo de 1:50.000. Como base para su elaboración se utilizó la cartografía del inventario de hábitat de la Directiva 92/43/CE, realizando una labor de revisión y mejora de la misma e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva.
- Sitio web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Información recibida del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, previa solicitud.

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

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

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997), **no se afecta a ningún hábitat.**

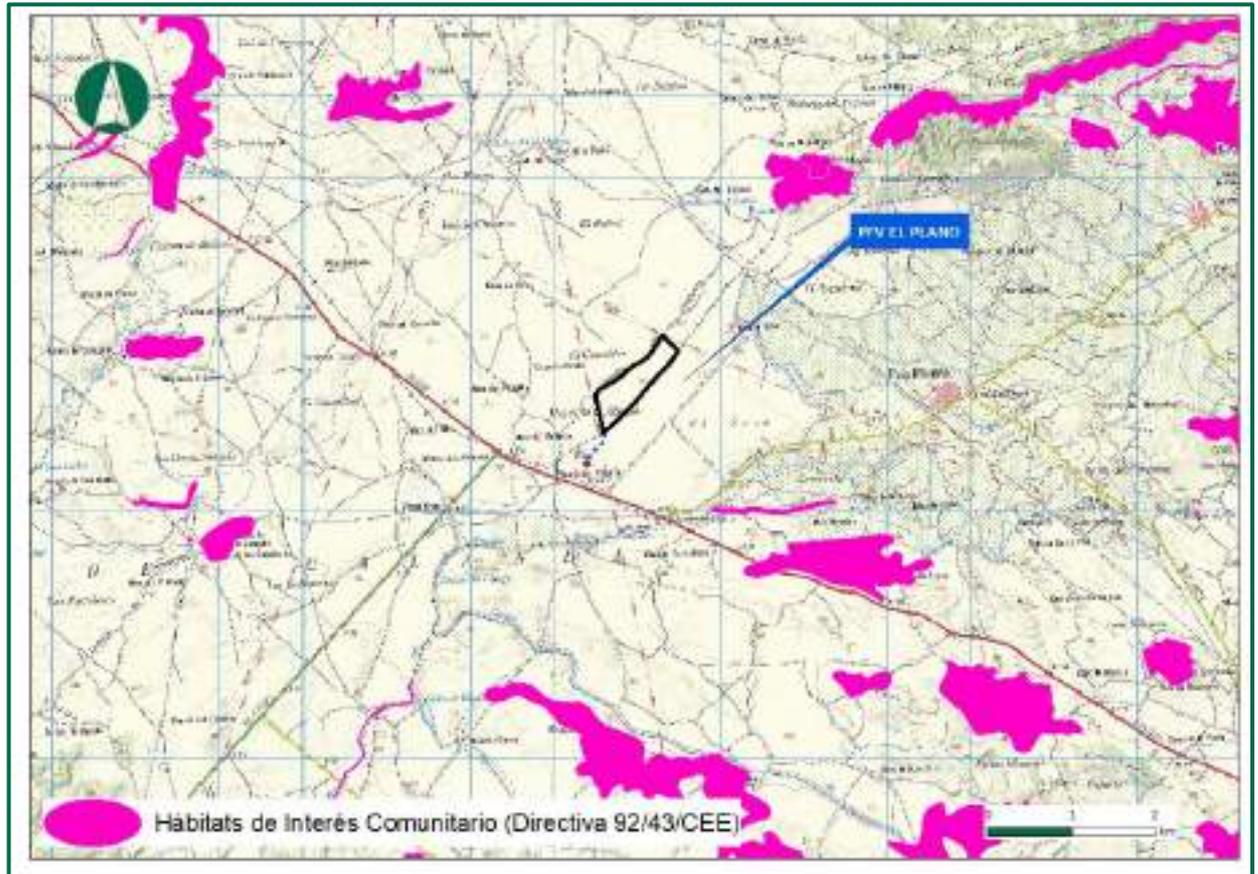


Figura 29. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

7.2.1.7. Valoración de la vegetación de la instalación

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

Complejidad

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

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

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

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

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

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

Tabla 8. Criterios de valoración de la cubierta vegetal diversidad.

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

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

Tabla 9. Criterios de valoración de la cubierta vegetal. Complejidad y diversidad.

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	COMPLEJIDAD
Cultivos	BAJA (1)	BAJA (1)
Matorral	MEDIA (2)	MEDIA (2)
Pinar	MEDIA (2)	MEDIA (2)

Tabla 10. Complejidad y diversidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Naturalidad

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

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

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

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

Tabla 11. Naturalidad de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza en el área de estudio

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

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

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

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

Tabla 12. Rareza de las unidades de vegetación del área de estudio.

Rareza fuera del área de estudio

Aplicado idéntico criterio que en el apartado anterior, con la salvedad de la consideración de un ámbito de mayor escala, como puede ser la provincia entera donde se ubica el proyecto la rareza de las unidades de vegetación reseñadas sería el siguiente:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	RAREZA FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO
Cultivos	NO ESCASA (1)
Matorral	NO ESCASA (1)
Pinar	RELATIVAMENTE ESCASA (2)

Tabla 13. Rareza de las unidades de vegetación fuera del área de estudio.

Reversibilidad

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

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

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	REVERSIBILIDAD
Cultivos	TOTAL (0)
Matorral	FÁCIL (1)
Pinar	FÁCIL (1)

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

Comunidades críticas

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

Valoración global

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

UNIDAD DE VEGETACIÓN	CRITERIOS DE VALORACIÓN							
	Complejidad	Diversidad	Naturalidad	Rareza dentro del área	Rareza fuera del área	Reversibilidad	Comunidades críticas	Valoración global
Cultivos	1	1	1	1	1	0	0	BAJO 5
Matorral	2	2	2	1	1	1	0	MEDIO 9
Pinar	2	2	2	1	2	1	0	MEDIO 10

Tabla 15. Valoración global de las unidades de vegetación del área de estudio
 0-4: Muy bajo; 4-7: Bajo; 7-11 Medio; 12-14 Alto; 14-17 Muy Alto; 17-20 Excelente.

En su conjunto y en su contexto territorial el valor de la cubierta vegetal del ámbito estudiado puede clasificarse como **medio**. Las cubiertas vegetales de mayor valor ambiental son las correspondientes al matorral y al pinar. Además de por los criterios botánicos y fisiográficos expuestos, estas unidades resultan de interés ecológico por su importante papel para evitar la erosión, por su capacidad para mantener cierto grado de humedad y por suponer un refugio para la fauna y por su capacidad para el mantenimiento de hábitats y por la regulación biofísica del medio y su incidencia en el paisaje. También cabe destacar su función como pasillos ecológicos en un área fuertemente humanizada.

7.2.1.8. Riesgo de incendios

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

El 10 de febrero de 2020 se publica la ORDEN AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

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

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

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

Toda la implantación se ubica en zonas de tipo 7.

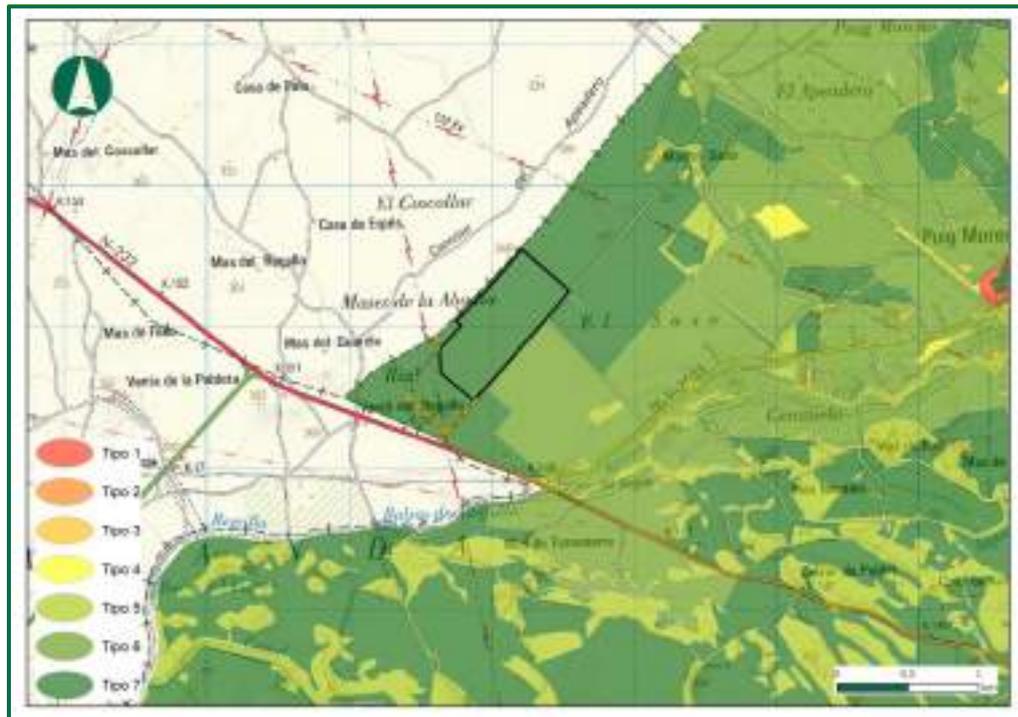


Figura 30. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON.

No obstante, como se observa en la siguiente figura la PFV se sitúa sobre una zona con una frecuencia de incendios media (período 2001 – 2014). El Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF) elabora la base de datos de incendios forestales por municipios a partir de los partes de incendios, formularios utilizados para la cumplimentación de los datos de cada incendio sucedido anualmente. De esta manera se ofrece información relativa al número de conatos e incendios, así como de la superficie forestal afectada en cada municipio para dicho período.

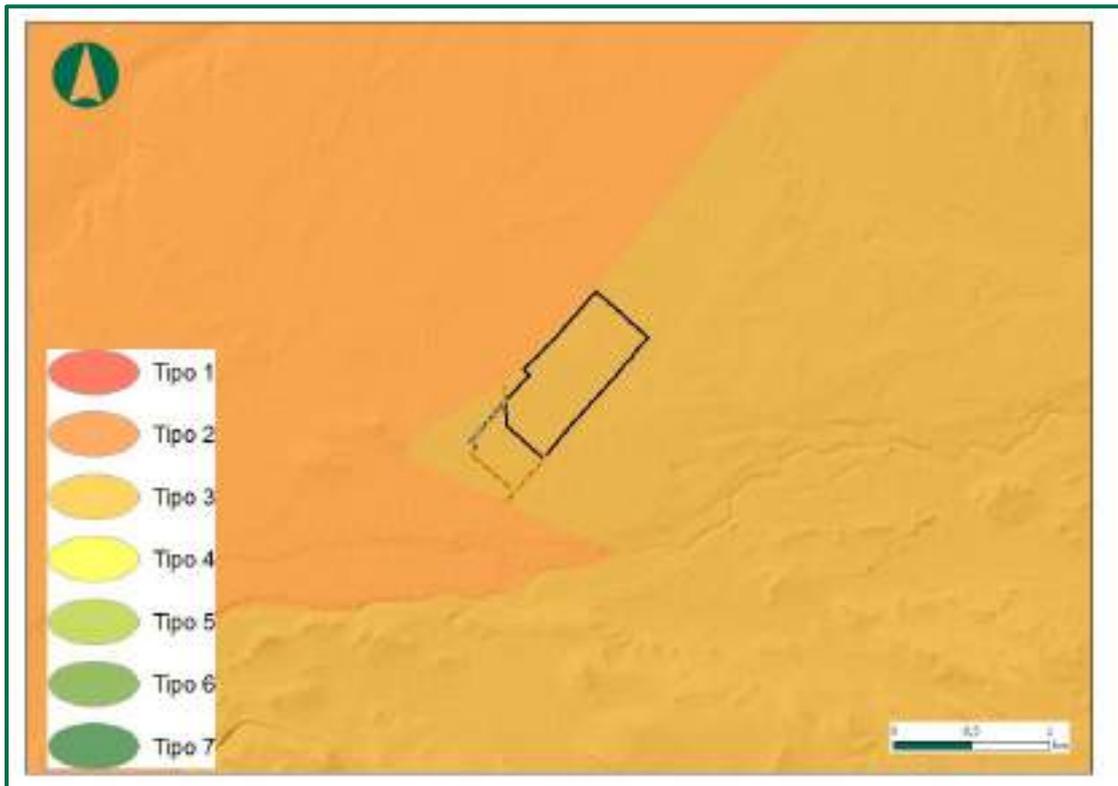


Figura 31. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia	Superficie forestal incendiada (ha)
Samper de Calanda	2	33	35	23,62
Alcañiz	12	56	68	76,45

Tabla 16. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

7.2.2. FAUNA

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

Según la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014), elaborado a partir de varios Atlas y Libros Rojos, el área de estudio de la instalación solar fotovoltaica El Plano y LAAT se localiza en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TYL25.

El análisis de la comunidad vertebrada se ha centrado en la avifauna debido a su mayor sensibilidad ante la instalación y funcionamiento de este tipo de infraestructuras. Las principales afecciones de estas instalaciones se deben a la posible fragmentación y destrucción de hábitat.

7.2.2.1. Metodología

La descripción de la fauna presente en el ámbito de la instalación solar fotovoltaica El Plano y LAAT se ha realizado en base a los siguientes criterios:

- Consulta de la Base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2014).
- Consulta de los Planes de Acción sobre especies de Fauna Amenazada en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta de los programas de seguimiento e inventarios de fauna silvestre que se llevan a cabo en Aragón (<http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/>).
- Consulta a la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, de los datos disponibles en relación a las especies de interés. La información consultada ha sido la siguiente:
 - Estudios e información sobre presencia de quirópteros y/o sus refugios, así como presencia de fauna catalogada y de interés en la zona de estudio.
 - Datos relativos a los censos de fauna realizados de manera oficial en los últimos años en la zona de estudio, destacando especialmente las aves esteparias y acuáticas, dormideros y/o zonas de alimentación de aves gregarias, y lugares de reproducción de especies catalogadas.

- Presencia de comederos de aves necrófagas.

7.2.2.2. Comunidades y hábitats faunísticos

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

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

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

- ZEPA Desfiladeros del Río Martín (ES0000303), a unos 12.693 m al oeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA La Retuerta y Saladas de Sástago (ES0000181), a unos 24.234 m al norte del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Parque Cultural del Río Martín (ES2420113), a unos 13.658 m al oeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Las Planetas-Claverías (ES2420112), a unos 15.566 m al noroeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Saladas de Alcañiz (ES2420114), a unos 8.820 m al sureste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Salada de Calanda (ES2420115), a unos 14.349 m al sureste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Sierra de Vizcuerno (ES2420099), a unos 14.195 m al este del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.

- ZEC Bajo Martín (ES2430095), a unos 13.303 m al norte del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.

No obstante, se hace necesario indicar que ningún elemento de la instalación solar fotovoltaica se localiza en ningún espacio de la Red Natura 2000.

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

- IBA nº 100 Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos, a unos 10.632 m al oeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- IBA nº 101 Saladas de Alcañiz, a unos 1.207 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.

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

- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, localizado a unos 11.019 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Además, existen varias zonas definidas como áreas críticas para la especie en el entorno de la infraestructura, siendo la más próxima la localizada a unos 14.951 m al sureste de la planta solar fotovoltaica.
- Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, incluido parcialmente en el área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, la infraestructura se localiza dentro de una zona definida como área crítica para la especie.

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

Cultivos herbáceos

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

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

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

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

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

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

presencia de especies vegetales arvenses a la periferia de las parcelas, márgenes de caminos, linderos, etc.

En el fondo de valle, la mayor parte de los terrenos están siendo explotados por minas de carbón a cielo abierto y sus infraestructuras asociadas que se encuentran actualmente en explotación o restauradas y por tanto cubiertas de vegetación como repoblaciones de pinos o cipreses.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zonas arbustivas

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

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

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

En esta unidad de vegetación, el estrato herbáceo aparece escasamente representado. No obstante, en ocasiones se encuentra un pastizal dominado por lastón (*Brachypodium retusum*). Se trata de pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos, en este caso, básicos y poco desarrollados. Se dan en ambientes bien iluminados y suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos.

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

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

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

Pinares de repoblación de pino carrasco

Esta unidad de vegetación se da en las zonas menos degradadas y donde el terreno retiene más humedad, como en los fondos de vaguada o en las laderas con orientación a umbría.

El pino presente en estas zonas es el pino carrasco (*Pinus halepensis*), que es característico mediterráneo de zonas basales donde la sequía estival es muy acentuada, las precipitaciones anuales no muy abundantes, y los sustratos en muchas ocasiones limitantes. Es una especie pionera poco longeva, alcanzando por lo general unos 200 ó 250 años.

Estas masas, procedentes mayoritariamente de repoblación, presentan una densidad variable con un estrato subarbóreo formado por especies arbustivas y herbáceas, similares a las descritas en la anterior unidad de vegetación.

La diversificación de la estructura espacial del pinar resulta fundamental para asegurar una alta diversidad animal. La presencia de árboles de cierto porte y pastizales permiten la coexistencia en un mismo espacio de animales típicos de áreas forestales con aquellos de áreas abiertas, en un claro efecto ecotónico. Esto tiene como consecuencia que sean zonas que presentan gran riqueza y diversidad específica. No obstante, este biotopo se encuentra poco representado en el ámbito de estudio del proyecto, y esto limita, por tanto, la potencial existencia de determinadas especies que se enumeran en este apartado.

La combinación pinar-matorral resulta apropiada para el mantenimiento de poblaciones cinegéticas de ungulados silvestres. No obstante, este tipo de fauna requiere de grandes superficies y de una gestión particularizada, que no se ha detectado en el ámbito concreto de este estudio. Aún así, en las cuadrículas del ámbito se citan el corzo (*Capreolus capreolus*) y el jabalí (*Sus scrofa*).

La entomofauna es rica, con gran variedad de lepidópteros ropalóceros, coleópteros, dípteros e insectos saproxílicos, estos últimos muy enrarecidos en Europa ante la escasez de árboles viejos.

La mastofauna resulta importante ya desde la misma base de los consumidores primarios. La riqueza de los pastizales favorece la prosperidad de los pequeños roedores y lagomorfos que serán la base alimenticia para los pequeños y medianos carnívoros. La liebre ibérica (*Lepus granatensis*) es una parte importante de la base alimentaria de los principales predadores de los hábitats mediterráneos.

Entre los principales mamíferos carnívoros destacan el zorro (*Vulpes vulpes*) y la gineta (*Genetta genetta*).

Los pinares no presentan aves exclusivas de estos medios, aunque sí algunas características. La composición de la comunidad aviar en las formaciones de pinar es variable dependiendo de los medios que la circunden, así como de la estructura horizontal y vertical del hábitat. Alrededor de las extensiones forestales presentes en el ámbito de estudio aparecen zonas de labor, pastizales, olivares, etc., que ejercerán su influencia sobre la avifauna de aquéllas.

Algunas de las especies presentes en este hábitat son la paloma torcaz (*Columba palumbus*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*), el cuco (*Cuculus canorus*), el críalo (*Clamator glandarius*), la urraca (*Pica pica*), el abejaruco (*Merops apiaster*), la abubilla (*Upupa epops*), la cogujada común (*Galerida cristata*), el zarcero común (*Hippolais polyglotta*), la curruca carrasqueña (*Sylvia cantillans*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la curruca mirlona (*Sylvia hortensis*), el alcaudón común (*Lanius senator*), la tarabilla común (*Saxicola rubicola*), el mirlo común (*Turdus merula*), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), el gorrión chillón (*Petronia petronia*), el verderón común (*Chloris chloris*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el verdecillo (*Serinus serinus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el triguero (*Emberiza calandra*), etc.

Diversas especies de aves rapaces pueden encontrar en los pinares su hábitat de cría o bien lugares de caza, tanto diurnas como el águila calzada (*Aquila pennata*), la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el milano negro (*Milvus migrans*), como nocturnas: lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo (*Athene noctua*) y autillo (*Otus scops*).

La comunidad de anfibios y reptiles ligada a estos ambientes está, como en los casos anteriores, condicionada tanto por el medio originario como por la fuerte influencia antrópica, lo que le confiere ciertas peculiaridades. Entre los reptiles, aparecen la lagartija colilarga occidental

(*Psammodromus manuelae*) y la lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*). Otro reptil presente que se cita en la bibliografía consultada es la salamaguesa común (*Tarentola mauritanica*).

Núcleos urbanos

Los núcleos urbanos existentes en el ámbito de estudio son Alcañiz, Híjar y Samper de Calanda (Teruel).

La característica principal de los ambientes antrópicos es su profunda transformación del medio. La fauna asociada a estos medios suele estar representada por especies de hábitos oportunistas, capaces de aprovechar los rápidos cambios y transformaciones que ofrece el medio. Aquí se pueden distinguir dos biotopos característicos: las zonas de cultivo (que han sido descritas como biotopo singular dentro de este capítulo), y las áreas urbanas, que quedan caracterizadas por un grupo de especies muy ligadas a las transformaciones introducidas por el hombre. Entre ellas, dado su carácter generalizado y expandido, abundan especies de costumbres antropófilas como el gorrión común (*Passer domesticus*), el estornino negro (*Sturnus unicolor*), la golondrina común (*Hirundo rustica*) y el avión común (*Delichon urbicum*). Junto a las poblaciones aparecen pequeñas huertas que son propicias para el asentamiento de diversos tipos de fringílicos (verdecillos *Serinus serinus*, jilgueros *Carduelis carduelis* y verderones *Chloris chloris*), mientras que el secano favorece a especies como el pardillo común (*Carduelis cannabina*), la cogujada montesina (*Galerida teklae*) y el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

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

7.2.2.3. Inventario faunístico

Se ha realizado la descripción e inventariado de la fauna presente en el ámbito de estudio utilizando como principal fuente de información la **Base de Datos del Inventario Español de Especies**

Terrestres (IEET), así como la información aportada por la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

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

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

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

La zona de estudio se encuentra situada a caballo entre la comarca del Bajo Aragón y la del Bajo Martín, en el noreste de la provincia de Teruel. Desde un punto de vista zoológico, la zona en la que se circunscribe el emplazamiento seleccionado para la instalación de la planta solar fotovoltaica se localiza en la transición entre tres grandes comarcas naturales: Andorra-Sierra de Arcos, Bajo Aragón y Bajo Martín. La planta fotovoltaica se localizará en un área de marcado carácter agrícola pero en la que aún persisten retazos de vegetación natural acantonada en las áreas de topografía poco favorable para la agricultura, así como grandes masas forestales de pinares de repoblación.

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

- **Extinto (EX).** Un taxón está “Extinto” cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- **Extinto en estado silvestre (EW).** Un taxón está “Extinto en estado silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.

- **En peligro crítico (CR).** Un taxón está “En peligro crítico” cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- **En peligro (EN).** Un taxón está “En peligro” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- **Vulnerable (VU).** Un taxón es “Vulnerable” cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- **Casi amenazado (NT).** Un taxón está “Casi amenazado” cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para “En peligro crítico”, “En peligro” o “Vulnerable”; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- **Preocupación menor (LC).** Un taxón se considera de “Preocupación menor” cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de “En peligro crítico”, “En peligro”, “Vulnerable” o “Casi amenazado”; se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- **Datos insuficientes (DD).** Un taxón se incluye en la categoría de “Datos insuficientes” cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE).** Un taxón se considera “No evaluado” cuando todavía no ha sido clasificado en relación a estos criterios.

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

- **Peces continentales:** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio 2001).
- **Anfibios y reptiles:** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos *et al.* 2002).
- **Aves:** Atlas y Libro Rojo de las Aves de España (Madroño *et al.* 2004).
- **Mamíferos:** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos de España (Palomo 2008).

Se hace referencia también al Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas**. Este Real Decreto adapta, por un lado, el anterior Catálogo Nacional de Especies

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

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

Igualmente se ha tenido en cuenta el Decreto 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**.

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

- **En Peligro de extinción (EN):** reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- **Sensible a la alteración de su hábitat (S):** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- **Vulnerable (VU):** destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- **De interés especial (IE):** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
- **Extinta (EX):** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada.

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

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

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

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

En el caso de las aves, se indica el **estatus de presencia en Aragón** de acuerdo con los siguientes criterios:

- **R: Residente.**

r: Residente en número escaso.

Ri: Residente en gran número que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

ri: Residente en número escaso que aumenta sus poblaciones ostensiblemente en invierno.

RP: Residente en gran número que además presenta un paso apreciable.

- **E: Estival.**

e: Estival. Presente en número reducido en primavera y verano.

ER: Principalmente estival pero también con poblaciones residentes en número importante.

Er: Principalmente estival pero también con pequeñas poblaciones residentes.

EP: Estival con paso apreciable.

ErP: Estival con paso apreciable y algunas poblaciones residentes.

- **I: Invernante.**

i: Invernante aunque en cifras reducidas.

I: Invernante en gran número.

Ir: Principalmente invernante con pequeñas poblaciones que se comportan como residentes.

- **P: Especie en paso.**

p: Especie que se observa exclusivamente durante los pasos en número muy reducido.

PE: Especie principalmente en paso. Poblaciones importantes también estivales.

Pe: Especie principalmente en paso. Poblaciones pequeñas estivales.

- **A: Accidental.**

- ***: Presencia artificial.**

- **A*: Presencia accidental y probablemente artificial.**

- **d: Raro divagante.**

- **?: Estatus desconocido.**

Además de la determinación de la presencia estacional se adjunta, en los casos oportunos, su situación como nidificante. Para concretarlo se hace uso de las siguientes categorías:

- **Nr:** Nidificante en número apreciable y de forma regular.

- **Ni:** Nidificante en número apreciable de forma regular (no nidifica todos los años).

- **nr:** Nidificante en número reducido pero de forma regular.

- **ni:** Nidificante en número reducido y de forma irregular (no nidifica todos los años).

- **n:** Nidificante en número reducido. Se desconoce si nidifica de forma regular o no.

- **n*:** Comprobadas pautas reproductoras pero cría no confirmada.

- **(n):** Nidificación previsible pero no comprobada hasta la fecha.

Dado la complejidad de realizar un inventario completo de las especies de invertebrados presentes en la zona de estudio, únicamente se detallan a continuación las especies presentes incluidas en el Inventario Nacional de Biodiversidad (2015).

Peces

A pesar de que la planta solar fotovoltaica se encuentra en una zona elevada con escasos recursos hídricos, en la zona se citan 6 especies de peces típicas de arroyos y cabeceras de ríos como son el barbo de Graells, el barbo colirrojo o el lobo de río, especies que no se verán afectadas al no verse afectado ningún cauce en la zona de obras. La única especie que se encuentra catalogada Vulnerable en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995) es el lobo de río.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. CYPRINIDAE								
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo de Graells				LR	V	III	LC
<i>Barbus haasi</i>	Barbo colirrojo				V	V		V
<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla				LR	II	III	LC
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo				V			LC
Fam. SALMONIDAE								
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común				V			LC
Fam. BALITORIDAE								
<i>Noemacheilus barbatulus</i>	Lobo de río	V			VU			LC

Tabla 1. Especies de peces citadas en el ámbito de estudio.

Anfibios

La batracofauna no está muy estudiada en la zona, citándose únicamente 6 especies de anfibios. Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua, como mínimo durante el momento de la reproducción. Este hecho ha condicionado enormemente la evolución de las especies que viven en los ambientes mediterráneos: unas han quedado relegadas a los cursos de agua o balsas más o menos constantes, mientras que otras han adquirido una cierta capacidad para independizarse parcialmente.

El sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*) y, especialmente, el sapo corredor (*Epidalea calamita*), soportan bien la falta o escasez de agua y pueden alejarse bastante de las balsas y arroyos. El sapo común (*Bufo bufo*) se encuentra catalogado “De interés especial” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995). En el ámbito de estudio existen hábitats potencialmente

adecuados para su presencia. El sapo corredor está clasificado por la UICN para España, como de Preocupación Menor. La rana común (*Pelophylax perezi*), por el contrario, depende bastante del agua.

En el área de estudio no aparece ninguna especie catalogada “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” según el “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. ALYTIDAE								
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común		X		NT	IV	II	LC
Fam. RANIDAE								
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común				LC	V	III	LC
Fam. PELOBATIDAE								
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		X		NT	IV	II	NT
Fam. PELODYTIDAE								
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común		X		LC		III	LC
Fam. BUFONIDAE								
<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor		X		LC	IV	II	LC
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	IE			LC		III	LC

Tabla 2. Especies de anfibios citadas en el ámbito de estudio.

Reptiles

En cuanto a los reptiles de la zona, en el ámbito de estudio se citan 14 especies. La presencia de reptiles se ve favorecida por la clara preferencia que estos animales tienen por los espacios abiertos y soleados, pues son muy termófilos.

En la zona de estudio, la lagartija ibérica se encuentra incluida dentro del anexo IV (especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43 relativa a la Conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. No aparecen especies incluidas en las categorías “En Peligro de Extinción” o “Vulnerable” del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011) ni en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995).

La lagartija ibérica (*Podarcis hispanicus*) es un reptil de una cierta tendencia xerófila que se puede encontrar en diversos biotopos (ocupa hábitats naturales y humanizados por encima de la isoterma de los 14 °C). De la familia de los geckónidos (salamanquesas), aparecen la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*) y la salamanquesa rosada (*Hemidactylus turcicus*), especies muy termófilas que, aunque presentes en gran parte de la zona de estudio, están completamente ligada a las construcciones humanas. La lagartija colilarga (*Psammotromus algirus*) está ausente por encima de la isoterma de los 8 °C y ocupa en altas densidades las zonas con una cobertura arbustiva importante, además de habitar los herbazales y zonas forestales mediterráneas con sotobosque.

Además, se citan 6 especies de ofidios, entre los que cabe destacar, por su mayor escasez en un contexto más amplio, el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. BATAGURIDAE								
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápagos leproso	IE	X		VU	II,IV	II	
Fam. GEKKONIDAE								
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada		X		LC		III	
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común		X		LC		III	LC
Fam. LACERTIDAE								
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja		X		LC		III	LC
<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica				LC	IV	III	LC
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga		X		LC		III	LC
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta		X		LC		III	LC
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado		X		LC		III	
Fam. COLUBRIDAE								
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional		X		LC		III	LC
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda				LC		III	
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina		X		LC		III	LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		X		LC		III	LR/LC
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera		X		LC		III	LC
<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Culebra de herradura		X		LC	IV	II	LC

Tabla 3. Especies de reptiles citadas en el ámbito de estudio.

Mamíferos

El grupo de los mamíferos se encuentra representado por 21 especies, entre los que encontramos diversos insectívoros como el erizo común (*Erinaceus europaeus*), el musgaño enano (*Suncus etruscus*) y la musaraña común (*Crocidura russula*); roedores como el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*) y el ratón de

campo (*Apodemus sylvaticus*); ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*); y carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*), la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*), la garduña (*Martes foina*) y la gineta (*Genetta genetta*). Cabe destacar asimismo la presencia de un felino: gato montés (*Felis silvestris*).

En la bibliografía consultada llama la atención la ausencia de citas de ninguna especie de murciélago en la zona.

Algunas de las especies son cinegéticas, como el zorro (*Vulpes vulpes*), el jabalí (*Sus scrofa*), el corzo (*Capreolus capreolus*), el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
Fam. ERINACEIDAE								
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo				LC		III	LC
Fam. SORICIDAE								
<i>Crociodura russula</i>	Musaraña común	IE			LC		III	LC
<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano	IE			LC		III	LC
Fam. MURIDAE								
<i>Arvicola amphibius</i>	Rata de agua				VU			VU
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo				LC			LC
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo				LC			LC
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra				LC			LC
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda				LC			LC
<i>Mus domesticus</i>	Ratón casero				LC			LC
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno				LC			LC
Fam. GLIRIDAE								
<i>Elyomis quercinus</i>	Lirón careto				LC		III	NT
Fam. CANIDAE								
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro rojo				LC			LC
Fam. MUSTELIDAE								
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja				LC		III	LC
<i>Martes foina</i>	Garduña	IE			LC		III	LC
<i>Meles meles</i>	Tejón	IE			LC		III	LC
Fam. VIVERRIDAE								
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	IE			LC	V	III	LC
Fam. FELIDAE								
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés		X		NT	IV	III	LC
Fam. SUIDAE								
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí				LC		III	LC
Fam. CERVIDAE								
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo				LC		III	LC
Fam. LEPORIDAE								
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica				LC			LC

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁLOGO NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	UICN 2008
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo silvestre				VU			NT

Tabla 4. Especies de mamíferos citadas en el ámbito de estudio.

Aves

Las comunidades representadas aparecen dominadas cualitativa y cuantitativamente por aves. El grupo de las aves es el más diverso y abundante de la zona. Dentro de este grupo el análisis se ha centrado en las especies potencialmente más sensibles ante la instalación de una planta solar fotovoltaica, y en aquellas con un estado de conservación más elevado.

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

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

En el ámbito de estudio, dentro del grupo de las rapaces, se registran especies de accipítridos (Fam. *Accipitridae*) como la culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el águila calzada (*Aquila pennata*), el milano real (*Milvus milvus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), entre otros. Entre los falcónidos (Fam. *Falconidae*), destaca la presencia de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), alcotán (*Falco subbuteo*) y halcón peregrino (*Falco peregrinus*).

Por su parte, la comunidad de rapaces nocturnas (Fam. *Tytonidae* y *Strigidae*) está representada por especies como la lechuza común (*Tyto alba*), el autillo europeo (*Otus scops*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*) y el búho real (*Bubo bubo*).

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

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

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. ACCIPITRIDAE											
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		x		NT	I		II	II	LC	E Nr
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	S	x	E	EN	I		II	II	NT	Ri Nr
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	V	x	V	EN	I		II	II	EN	E Nr
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado		x		NE	I		II	II	LC	R Nr
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea		x		LC	I		II	II	LC	E Nr
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	V	x	V	VU	I		II	II	LC	E Nr
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común		x		NE	II		II	II	LC	Ri Nr
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común		x		NE			II	II	LC	Ri Nr
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero		x		NE			II	II	LC	Ri Nr
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real		x		NT	I		II	II	LC	R Nr
<i>Aquila fasciata</i>	Águila-azor perdicera	E	x	V	EN	I		II	II	LC	R Nr
<i>Aquila pennata</i>	Águila calzada		x		NE	I		II	II	LC	E Nr
Fam. FALCONIDAE											
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	S	x		VU	I		II	I, II	VU	E Nr
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar		x		NE			II	II	LC	R Nr
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón		x		NE	I		II	II	LC	I
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo		x		NT			II	II	LC	E Nr
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino		x		NE	I		II	II	LC	Ri Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
Fam. PHASIANIDAE											
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja				DD	II,III		III		LC	R Nr
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común				DD	II		III	II	LC	E Nr
Fam. GRUIDAE											
<i>Grus grus</i>	Grulla común	S	x		RE	I		II	II	LC	PI
Fam. OTIDIDAE											
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	V	x	V		I		II		NT	R Nr
Fam. BURHINIDAE											
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común		x		NT	I		II	II	LC	Er Nr
Fam. PTEROCLIDAE											
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	V	x	V	VU	I		II		LC	R Nr
Fam. COLUMBIDAE											
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía				NE	II		III		LC	R Nr
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita				DD	II		III		LC	R Nr
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz				NE	II,III				LC	RP Nr
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca					II		III		LC	R Nr
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea				VU	II		III	II	LC	EP Nr
Fam. CUCULIDAE											
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo		x		NE			III		LC	E Nr
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común		x		NE			III		LC	E Nr
Fam. TYTONIDAE											
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. STRIGIDAE											
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo		x		NE			II		LC	E Nr
<i>Bubo bubo</i>	Búho real		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. CAMPRIMULGIDAE											
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. APODIDAE											
<i>Apus apus</i>	Vencejo común		x		NE			III		LC	EP Nr
Fam. MEROPIIDAE											
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo		x		NE			II	II	LC	EP Nr
Fam. UPUIDAE											
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		x		NE			II		LC	Er Nr
Fam. PICIDAE											
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello eurasiático		x		DD			II		LC	Er Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Picus sharpei</i>	Pito real		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		x		VU			II		LC	R Nr
Fam. ALAUDIDAE											
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	S	x	V	EN	I		III		NT	R Nr
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común		x		VU	I		II		LC	EP Nr
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		x		NE	I		III		LC	R Nr
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía		x		NE	I		III		LC	R Nr
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	IE			NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. HIRUNDINIDAE											
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero		x		NE			II		LC	Er Nr
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común		x		NE			II		LC	EP Nr
Fam. MOTACILLIDAE											
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		x		NE	I		II		LC	EP Nr
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita pratense		x		NE			II		LC	I
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TROGLODYTIDAE											
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín común		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. TURDIDAE											
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo real		x		VU			II		LC	pe nr
<i>Saxicola rubetra</i>	Tarabilla norteña		x		NE			II		LC	PE Nr
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		x		NT			II		LC	E Nr
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		x		LC	I		II		LC	R Nr
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo		x		NE			II		LC	E Nr
<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario		x		NE			II		LC	R Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común				NE	II		III		LC	Ri Nr
<i>Turdus iliacus</i>	Zorzal alirrojo				NE	II		III		LC	I
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo				NE	II		III		LC	Ri Nr
Fam. SYLVIIDAE											
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero polígloa		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		x		NE	I		II		LC	R Nr
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera		x		LC			II		LC	E Nr
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota		x		NE			II		LC	RP Nr
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		x		NE			II		LC	EP Nr
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		x		NE			II		LC	Ri Nr
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Mosquitero musical		x		NT			II		LC	P
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado		x		NE			II		LC	Ri Nr
Fam. MUSCICAPIDAE											
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		x		NE			II	II	LC	EP Nr
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo		x		NE			II	II	LC	Pe nr
Fam. AEGITHALIDAE											
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. PARIDAE											
<i>Periparus ater</i>	Carbonero garrapinos		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común		x		NE			III		LC	R Nr
<i>Parus major</i>	Carbonero común		x		NE			III		LC	R Nr
Fam. CERTHIIDAE											
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo		x		NE			III		LC	Ri Nr
Fam. ORIOLIDAE											
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea		x		NE			II		LC	E Nr
Fam. LANIIDAE											
<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real		x		NT			II		LC	Ri Nr

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATÁLOGO ARAGÓN	LESRPE	CATÁL. NACIONAL	LIBRO ROJO	DIR. AVES	DIR. HÁBITATS	CONV. BERNA	CONV. BONN	UICN 2008	ESTATUS
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		x		NT			II		LC	E Nr
Fam. STURNIDAE											
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro				NE	II				LC	R Nr
Fam. CORVIDAE											
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo				NE	II				LC	R Nr
<i>Pica pica</i>	Urraca común				NE	II				LC	R Nr
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	V	x		NT	I		II		LC	R Nr
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra				NE	II				LC	R Nr
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	IE			NE			III		LC	R Nr
Fam. PASSERIDAE											
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común				NE					LC	R Nr
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero				NE			III		LC	R Nr
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. FRINGILLIDAE											
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar				NE			III		LC	Ri Nr
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	IE			NE			II		LC	R Nr
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	IE			NE			II		LC	Ri Nr
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	IE			NE			II		LC	Ri Nr
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto común		x		NE			II		LC	R Nr
Fam. EMBERIZIDAE											
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		x		NE			II		LC	R Nr
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano		x		NE	I		III		LC	E Nr
<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	IE			NE			III		LC	R Nr

Tabla 5. Especies de aves citadas en el ámbito de estudio.

7.2.2.4. Caracterización de las especies sensibles de fauna

El “Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del Catálogo Español de Especies Amenazadas” (CEEAA) (Real Decreto 139/2011) y el Catálogo de Especies Amenazadas de

Aragón (CEAA) (Decreto 49/1995) incluyen las especies y subespecies protegidas que, por su situación, se consideran amenazadas y requieren medidas específicas de protección. Las especies y subespecies incluidas en ambos catálogos se clasifican, en función de su estado de conservación, en las categorías siguientes:

- **En peligro de extinción:** especies y subespecies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su situación actual siguen actuando (CEEAA) y (CEAA).
- **Vulnerable:** especies y subespecies que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos (CEEAA) y (CEAA).
- **Sensible a la alteración de su hábitat:** referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado (CEAA).
- **De interés especial:** en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad (CEAA).
- **Extinta:** destinada a los taxones para los que, después de prospecciones e investigaciones exhaustivas, no queda ninguna duda razonable de que el último individuo esté muerto o desaparecido de su medio natural en Aragón. Una especie o subespecie extinta en Aragón, puede existir en otros territorios, sobrevivir en Aragón en cultivo o en cautividad, o conservar parte de su material genético en un banco de germoplasma de forma apropiada (CEAA).

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

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

En términos generales, las **especies con mayor sensibilidad a la instalación solar fotovoltaica** son principalmente aves esteparias y algunas rapaces (debido a la posible ocupación de los territorios), entre las que cabe destacar las siguientes: culebrera europea (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Aquila pennata*),

aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), alimoche común (*Neophron percnopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano negro (*Milvus migrans*), milano real (*Milvus milvus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el sisón (*Tetrax tetrax*) y el alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*).

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

De las 114 especies de aves citadas, 28 de ellas se encuentran incluidas en el **Anexo I de la Directiva Aves**: milano negro, milano real, alimoche común, culebrera europea, buitre leonado, aguilucho cenizo, águila real, águila-azor perdicera, cernícalo primilla, halcón peregrino, esmerejón, alcotán, sisón, alcaraván, ganga ortega, ganga ibérica, grulla común, búho real, alondra ricotí, calandria común, terrera común, cogujada montesina, alondra totovía, bisbita campestre, collalba negra, curruca rabilarga, chova piquirroja y escribano hortelano.

Según el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 49/1995)**, en la zona de estudio aparecen:

- **En Peligro:**

- **Aves:** águila-azor perdicera.

- **Vulnerables:**

- **Aves:** alimoche común, aguilucho cenizo, sisón común, ganga ortega, ganga ibérica y chova piquirroja.
- **Peces:** lobo de río.

- **Sensibles a la alteración del hábitat:**

- **Aves:** milano real, cernícalo primilla, grulla común y alondra ricotí.

- **De interés especial:**

- **Anfibios:** sapo común.
- **Aves:** alondra común, cuervo grande, serín verdecillo, verderón común, jilguero europeo, pardillo común y escribano triguero.
- **Mamíferos:** musaraña común, musgaño enano, garduña, garduña, tejón y gineta.

CLASE	Nº ESPECIES	LESRPE	E	SAH	V	IE
Peces	6	0	0	0	1	0
Anfibios	6	4	0	0	0	1
Reptiles	14	12	0	0	0	1
Mamíferos	21	1	0	0	0	1
Aves	114	88	1	4	6	7
TOTAL	161	105	1	4	7	10

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

(E: En peligro de extinción, SAH: Sensible a la alteración de su hábitat, V: Vulnerable y IE: Interés especial).

Según el informe de SEO/BirdLife “Estado de conservación de las Aves en España 2010”, aparecen:

- **En Peligro:** águila-azor perdicera, alondra ricotí y milano real.
- **Vulnerables:** aguilucho cenizo, alimoche común, cernícalo primilla, colirrojo real, ganga ortega, ganga ibérica, halcón peregrino, sisón común, terrera común y tórtola europea.
- **En declive fuerte:** tarabilla norteña.
- **En declive moderado:** alcaudón común, alcaudón real, alcotán europeo, alondra común, calandria común, codorniz, cogujada común, collalba negra, curruca rabilarga, escribano soteño, golondrina común, gorrión común, gorrión molinero, grajilla, jilguero, lavandera blanca, mochuelo europeo, pardillo común, pito real, roquero solitario, tarabilla común, escribano triguero y serín verdecillo.

Cabe destacar que también se han tenido en cuenta aquellas especies que, dadas sus enormes áreas de campeo, podrían aparecer en la zona de la planta fotovoltaica y las que constituyen objetivos de conservación de los espacios de la Red Natura 2000 más cercanos.

El emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica afecta un “área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas” (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón). Concretamente, afecta parcialmente al Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre.

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

Es interesante destacar que en el área de estudio destaca la existencia de diversos humedales que, como la Estanca de Alcañiz y el embalse de Valdestremera, pueden actuar como zonas de concentración de aves migratorias, como corredores de migración o zonas de *stop-over*, es decir, lugares de parada y reposo para las aves.

Por último, hay que señalar que el emplazamiento de la instalación solar fotovoltaica no afecta a ningún espacio de la Red Natura 2000, aunque se encuentra próximo a varios de estos espacios, como se ha señalado anteriormente:

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

- ZEPA Desfiladeros del Río Martín (ES0000303), a unos 12.693 m al oeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEPA La Retuerta y Saladas de Sástago (ES0000181), a unos 24.234 m al norte del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Parque Cultural del Río Martín (ES2420113), a unos 13.658 m al oeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Las Planetas-Claverías (ES2420112), a unos 15.566 m al noroeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Saladas de Alcañiz (ES2420114), a unos 8.820 m al sureste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Salada de Calanda (ES2420115), a unos 14.349 m al sureste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- ZEC Sierra de Vizcuerno (ES2420099), a unos 14.195 m al este del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.

- ZEC Bajo Martín (ES2430095), a unos 13.303 m al norte del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- **Áreas de Importancia para las Aves (IBAs):**
 - IBA nº 100 Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos, a unos 10.632 m al oeste del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
 - IBA nº 101 Saladas de Alcañiz, a unos 1.207 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica.
- **Ámbitos de Aplicación de Planes de Recuperación de Especies Amenazadas de Fauna:**
 - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*), del Gobierno de Aragón, Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, localizado a unos 11.019 m al sur del área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Además, existen varias zonas definidas como áreas críticas para la especie en el entorno de la infraestructura, siendo la más próxima la localizada a unos 14.951 m al sureste de la planta solar fotovoltaica.
 - Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*), del Gobierno de Aragón, Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, incluido parcialmente en el área prevista para la instalación solar fotovoltaica. Asimismo, la infraestructura se localiza dentro de una zona definida como área crítica para la especie.

Además, el proyecto no afecta a ningún punto de alimentación de aves necrófagas incluido en la Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN), siendo los más próximos los situados en las localidades de Alacón (Teruel) y Lécera (Zaragoza), a unos 35.861 m al suroeste y a unos 38.964 m al noroeste de la instalación solar fotovoltaica, respectivamente. Esta Red se reguló en el año 2009 mediante el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo, y tiene por objetivo la alimentación de las siguientes aves necrófagas: buitre leonado (*Gyps fulvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), águila real (*Aquila chrysaetos*), milano real (*Milvus milvus*) y milano negro (*Milvus migrans*), que se recogen en la Decisión de la Comisión de 12

de mayo de 2003 sobre la aplicación de las disposiciones del Reglamento (CE) nº 1774/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo relativas a la alimentación de aves necrófagas con determinados materiales de la categoría 1.

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

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

Alimoche común (*Neophron percnopterus*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se distribuye por el sur de Europa, Oriente Medio, Asia central y meridional y a lo largo de extensas regiones de África. Se han descrito diferentes subespecies. Se encuentra relativamente bien distribuido

por la Península, donde ocupa, preferentemente, las áreas montañosas y sus inmediaciones, así como regiones más o menos abruptas. En España aparecen dos subespecies, *percnopterus*, que ocupa Europa, África y gran parte de Asia, y *majorensis*, endémica del archipiélago canario.

Hábitat. Ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso en el que instalar su nido. No obstante, prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, situadas en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos, en los que obtiene habitualmente su alimento.

Amenazas. Actualmente, las principales amenazas para esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados y de la falta de disponibilidad de alimento como consecuencia del cierre de muladares y

basureros, así como de los cambios en la gestión de los restos de ganado doméstico. También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría o la persecución directa, además de la intoxicación por pesticidas agrícolas y el impacto de los tendidos eléctricos. Por último, hay que considerar como un factor de amenaza la pérdida o alteración del hábitat de nidificación y alimentación.

Población. Se reconocen, al menos, seis grandes núcleos poblacionales: la Cordillera Cantábrica, Pirineos, el Sistema Central, el Sistema Ibérico y el valle del Ebro, por un lado; el oeste peninsular (Extremadura, Arribes del Duero y Sierra Morena), por otro; las sierras de Cazorla y Segura constituyen un tercer núcleo; las sierras gaditanas y malagueñas, el cuarto; el quinto lo encontramos en Baleares, y el sexto en Canarias. Falta, sin embargo, en toda Galicia, la mayor parte de Levante, el sureste, la totalidad de la Meseta sur y las áreas más llanas de la Meseta norte y el valle del Guadalquivir. Una de las mayores poblaciones peninsulares se da precisamente en Aragón, con 251 pp., (19% del total), con 118 pp. en Huesca.

Biología-ecología. El periodo reproductor de esta especie se inicia nada más asentarse en sus tradicionales áreas de cría tras la migración prenupcial (sobre marzo o abril). Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso, siendo la puesta de uno o dos huevos (raramente tres). A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad depredadora, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos. La inspección de basureros, muladares o vertederos con despojos de matadero es una práctica habitual en esta especie, así como el aprovechamiento de los excrementos del ganado doméstico.

Medidas de conservación. Incrementar la vigilancia y el control en el uso de cebos envenenados, así como la adecuada gestión de las zonas de alimentación para esta especie.

Águila-azor perdicera (*Aquila fasciata*)



Grado de protección. En Peligro de Extinción (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se distribuye por el sur de Asia hasta la cuenca del Mediterráneo, donde destacan las poblaciones ibéricas y del Magreb. No presenta subespecies. Está presente fundamentalmente en las sierras costeras mediterráneas, las sierras béticas, Sierra Morena

y Extremadura. También se encuentra en el centro y el norte, aunque de forma más irregular. Está ausente de ambos archipiélagos y de Ceuta y Melilla. Al margen de las zonas de cría, existen otras áreas de gran

importancia para la conservación de la especie, por ser zonas de asentamiento de los jóvenes en dispersión; entre ellas pueden destacarse la depresión de Lérida, la sierra de Escalona (Alicante-Murcia), la campiña de Albacete, el suroeste de Madrid, Toledo, los encinares de Trujillo (Cáceres), La Serena (Badajoz) y La Janda (Cádiz).

Hábitat. Los territorios de reproducción se localizan en sierras, relieves alomados o llanuras, siempre y cuando existan cortados rocosos de dimensiones variables para criar, aunque algunas parejas sitúan sus nidos sobre árboles (alcornoques, pinos y eucaliptos) o torretas eléctricas, especialmente en el sur y el oeste peninsular.

Amenazas. La principal amenaza para la especie reside en un alto índice de mortalidad adulta derivado de la persecución directa (disparos, trampas o venenos en cotos de caza menor) y de la electrocución y colisión con tendidos eléctricos. Además se ve considerablemente afectada por la transformación del hábitat (infraestructuras, reforestaciones que implican un descenso de su alimento), la escasez de recursos tróficos (motivada fundamentalmente por las enfermedades del conejo) y las molestias humanas en áreas de cría.

Población. La población europea se estima en unas 860-1.100 parejas (datos del año 2000), de las que más del 75% se encuentran en España, con 733-800 parejas (1999-2002). A tenor de la evolución experimentada en algunas áreas prospectadas con gran detalle, se observa una tendencia negativa. El declive no ha sido homogéneo en todas las regiones, sino que varía del 80% en el norte peninsular al 28% en el litoral catalán. En algunos puntos del suroeste se observa cierta estabilidad.

Biología-ecología. Las áreas de cría se localizan en la periferia de macizos montañosos o sierras. El nido se trata de una pila de ramas que puede alcanzar 180 centímetros de diámetro y otros tantos de altura, tapizada por una fina capa de hierbas. La puesta consta normalmente de dos huevos, pero varía entre uno y tres (raro). Su alimentación se basa en mamíferos y aves de tamaño medio, y también, aunque en menor medida, en reptiles. En la Península Ibérica, la perdiz roja y la grajilla son piezas básicas entre agosto y abril, mientras que en la época reproductora el conejo desempeña un papel fundamental. El lagarto ocelado puede ser una presa sustitutiva importante si las capturas principales escasean.

Medidas de conservación. Como medida de conservación existe el Plan de Recuperación del águila-azor perdicera, *Aquila fasciata*, aprobado por el Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón. La orden de 16 de diciembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, modifica el ámbito de aplicación del mencionado plan de recuperación. Entre las actuaciones de conservación se encuentran: la protección y mejora del hábitat, la protección y manejo de la población, el seguimiento de la población, así como la sensibilización, comunicación y educación ambiental.

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. El área de cría de esta especie se extiende por el noroeste de África, Europa meridional y central y Asia central. La zona de invernada ocupa buena parte del África subsahariana, el subcontinente indio y Sri Lanka. En España nidifica en todo el territorio peninsular.

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

Amenazas. La principal amenaza para esta especie la constituye la destrucción de los nidos por las máquinas cosechadoras durante la recolección del cereal. Como ejemplo, se puede citar un año en el que se perdieron más de las tres cuartas partes de una muestra de 175 nidos controlados en la provincia de Cádiz al adelantarse la época de realización de dicha labor agrícola. Otras causas de regresión son la caza ilegal y la pérdida de hábitat por el cambio del uso de la tierra.

Población. La evolución de la población española de esta especie ha sido negativa hasta mediados de los años noventa. Se estimó en 1977 en unas 6.000 parejas, que descendieron a 2.000-2.600 en 1980, y a sólo 1.000-1.300 a finales de los años ochenta. Sin embargo, a mediados de los años noventa se ha realizado otra estima bastante más precisa, de 3.647-4.632 parejas, de las que 935-1.055 se encuentran en Andalucía, una de las tres regiones principales para esta especie, ya que en Castilla y León y Extremadura se estimaron poblaciones reproductoras de tamaño muy similar a la andaluza. No obstante puede inferirse una declinación rápida de la especie dado que en las zonas cerealistas se malogran todos los años entre el 67 y el 85 % de los nidos durante la cosecha, y el éxito reproductor observado es bajo (1-1,2 pollos/pareja). Este porcentaje varía según las zonas y la climatología existente en el periodo de desarrollo de los pollos. En algunas pequeñas zonas que han sido controladas en los últimos 12 años se ha observado un descenso acusado del número de parejas superior al 40%, si bien ello podría deberse en parte a un cambio en la zona de nidificación provocado por la concurrencia de otros factores como el estado de los cereales a la llegada de los aguiluchos.

Biología-ecología. Suelen criar varias parejas asociadas en colonias dispersas si la especie es relativamente abundante. Nidifica en el suelo entre la vegetación, construyendo un nido en forma de plataforma con el material disponible. La puesta suele constar de 3 a 5 huevos, que incuba la hembra durante 27-30 días, mientras que los pollos no vuelan hasta los 35-40 días de vida. Su dieta varía de unas zonas a otras, pero en general parece basarse en Aragón en aves de pequeño tamaño e invertebrados.

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

Sisón común (*Tetrax tetrax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Es una especie de distribución paleártica, que se extiende de forma bastante fragmentaria desde la Península Ibérica y el norte de África hasta China. El principal núcleo reproductor se localiza en la Península Ibérica, seguido de los de Kazajstán y Rusia. No se reconocen subespecies. En España, aparece

exclusivamente en territorio peninsular, donde ocupa, principalmente, regiones abiertas de Castilla-La Mancha, Madrid y Extremadura, con poblaciones más reducidas y dispersas en Castilla y León, valle del Ebro y Andalucía. Se encuentra de manera totalmente residual en Murcia y Galicia, y está ausente de la cornisa cantábrica, Levante y ambos archipiélagos. En invierno se concentra, fundamentalmente, en la Meseta sur, Extremadura y el valle del Guadalquivir y, en menor número, en los valles del Duero y del Ebro.

Hábitat. Ocupa, principalmente, hábitats agrícolas abiertos, dominados por cultivos cerealistas de secano o pastizales extensivos. Se ve beneficiado por los sistemas tradicionales que albergan una cierta heterogeneidad

paisajística (leguminosas, barbechos, eriales, linderos, etc.). Fuera de la estación reproductora, los sisones tienden a concentrarse en áreas con cultivos de alfalfa o ciertos barbechos, donde llegan a formar dormideros.

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

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

Biología-ecología. El ciclo reproductor comienza a finales de marzo con la llegada de los machos a sus territorios, tras lo cual se inician las paradas nupciales, que tienen lugar a lo largo de abril. El despliegue nupcial consiste en una vistosa danza que atrae a las hembras de los alrededores. La puesta se realiza en una pequeña depresión tapizada por algunas hierbas y consta de tres o cuatro huevos. La dieta del sisón presenta considerables variaciones según la estación del año, pues si en primavera y verano se muestra decididamente insectívora, en otoño e invierno se torna más vegetariana, ya que en esta época el ave consume ingentes cantidades de semillas y brotes, especialmente de diferentes leguminosas.

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

Ganga ortega (*Pterocles orientalis*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se localiza en la franja árida que va de Canarias al centro de Asia, pasando por la Península Ibérica, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta el oeste de China. Se aceptan dos subespecies, una occidental en Europa y África, y otra oriental en

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

Hábitat. Durante todo el año, la especie está ligada a zonas semiáridas, páramos y cultivos extensivos de secano, independientemente de su carácter frío o cálido. Tolera mejor que la ganga ibérica los terrenos ligeramente abruptos y la presencia de árboles y arbustos dispersos; no obstante, también se decanta por los barbechos de larga duración, los pastizales secos y los eriales, y se aparta de las siembras y los matorrales de cierta altura.

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

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

Biología-ecología. El periodo de cría se extiende, según regiones, entre abril y agosto, aunque puede alargarse hasta octubre. La puesta consta de dos o tres huevos y se produce en una pequeña depresión del suelo,

generalmente a descubierto. Debido a la alta tasa de predación (75% de los huevos), son frecuentes las puestas de reposición, que pueden prolongarse hasta agosto. La dieta está constituida sobre todo de pequeñas semillas de plantas herbáceas, con cierta preferencia por las leguminosas, de las que a veces ingiere sus hojas. Esta dieta exige el consumo regular de agua, particularmente en épocas calurosas, por lo que visita los bebederos al menos dos veces al día: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las principales medidas de conservación son aquellas destinadas de forma prioritaria a detener las tendencias agrícolas recientes, en favor de programas agroambientales que concedan primacía, entre otras cosas, a la reducción del uso de biocidas y de la carga ganadera, a la diversificación del paisaje y a la limitación del regadío y del olivar.

Ganga Ibérica (*Pterocles alchata*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Se extiende por la franja árida que recorre la Península Ibérica, el sur de Francia, el Magreb, Oriente Próximo y Oriente Medio hasta Kazajistán. Cuenta con dos subespecies reconocidas: una europea, presente en la Península Ibérica y Francia; y otra, de cola más larga, en el Magreb y Asia. Las poblaciones más orientales de esta última subespecie son migradoras. En la Península aparece la forma alchata, que es accidental en Canarias. Cría en 23 provincias, agrupadas en 5 núcleos: la Meseta norte, el valle del Ebro, Extremadura, la Meseta sur y las marismas del Guadalquivir.

Hábitat. Se trata de una especie ligada durante todo el año a zonas semiáridas, estepas y cultivos extensivos de secano. Prefiere las llanuras con mosaicos de secano, barbechos, pastizales secos y eriales, y evita las siembras, los matorrales de cierta altura y la presencia de arbolado disperso. Suele instalar el nido en zonas de pasto y barbecho, y en invierno puede mezclarse entre los bandos de siones que ocupan siembras de leguminosas, sobre todo de alfalfa. Cría desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud que alcanza en la Meseta norte, y necesita que cerca de las zonas de reproducción haya bebederos accesibles y despejados.

Amenazas. Esta especie presenta un estado de conservación desfavorable en España. La principal amenaza, con diferencia, procede de la pérdida de hábitat ocasionada por los profundos cambios que ha sufrido en las últimas décadas el medio rural y agrario, como consecuencia de la intensificación agrícola, la reducción de linderos y barbechos (en 20 años, la superficie de estos últimos ha descendido un 30-60%, según regiones), la reforestación de tierras agrarias y el aumento de olivares y regadíos (un 25-30% en los últimos 20 años). Asimismo, se sigue perdiendo hábitat favorable para la ganga por culpa del avance de la urbanización y la

expansión de las infraestructuras. Y a estos factores hay que sumar el uso excesivo de plaguicidas, la caza ilegal y una elevada carga ganadera. Todo ello ha producido un fuerte declive en la población (al menos un 30% en 20 años) y en su área de distribución en todos los núcleos españoles.

Población. En Europa resulta muy escasa, con unos 300 individuos en Francia y aproximadamente 500 en Turquía, habiendo desaparecido de Portugal como especie reproductora en la última década. En el año 2005 se estimó que la población reproductora española constaba de 8.000-11.000 aves, distribuidas por regiones del siguiente modo: 3.500-4.500 en Castilla- La Mancha, 2.500-3.500 en Aragón, 1.000-1.500 en Extremadura, 400-650 en Andalucía, 250-400 en Castilla y León, y el resto, 300-450, repartidas por Navarra, Lérida, Madrid, La Rioja y Valencia.

Biología-ecología. El periodo de cría abarca de abril a agosto, pudiendo extenderse hasta octubre. La especie realiza una puesta de tres huevos, con mayor frecuencia en junio, en una pequeña depresión del suelo, generalmente a resguardo de una mata o roca. Las altas tasas de predación (que afectan al 60% de los huevos) hacen que sean habituales las puestas de reposición, las cuales pueden prolongarse hasta agosto. Su dieta, casi exclusivamente granívora, está constituida sobre todo por pequeñas semillas de plantas herbáceas, preferentemente leguminosas, de las que a veces come sus hojas. En general es mayor el consumo de grano cultivado en verano y de semillas silvestres en invierno. Este tipo de alimentación exige la toma regular de agua, especialmente en épocas calurosas, cuando acude a los bebederos al menos dos veces diarias: dos o tres horas después del amanecer, y una o dos horas antes del ocaso.

Medidas de conservación. Las medidas de conservación que se deben aplicar pasan por reorientar las políticas agrícolas actuales hacia programas agroambientales que primen la reducción del uso de plaguicidas y de la carga ganadera, la diversificación del paisaje y la limitación del regadío.

Alondra ricotí (*Chersophilus duponti*)



Grado de protección. Sensible a la alteración del hábitat (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

Distribución. Especie restringida a Europa occidental (Península Ibérica) y el norte de África, desde Marruecos hasta Egipto. Se reconocen dos subespecies. Su distribución es muy fragmentada y localizada, y está restringida a cinco núcleos principales: los páramos de la Meseta, los páramos del Sistema Ibérico, la depresión del Ebro, La

Mancha y el sureste peninsular. En nuestro país se encuentra la subespecie duponti, que habita también en el Magreb.

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

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

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

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

Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*)



Grado de protección. Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, Decreto 49/1995).

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

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

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

Amenazas. La principal amenaza para esta especie deriva de la transformación del hábitat de alimentación como consecuencia de la intensificación agrícola y de la progresiva desaparición de la ganadería extensiva. La pérdida de lugares de nidificación y la persecución directa son también una fuente de amenaza que afecta particularmente a las parejas aisladas y a los pequeños núcleos. El turismo incontrolado, la escalada y la espeleología pueden constituir un peligro en determinadas zonas de cría y en dormideros.

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

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

de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes. En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos, ante la escasez de presas animales.

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

En el Anexo 5 se recoge el Estudio de Avifauna que se ha realizado.

7.3. MEDIO PERCEPTUAL

El paisaje se puede considerar como la percepción que tienen de un territorio los observadores que residen o desarrollan su actividad en el mismo o que transitan a través de éste. Es el resultado de la manifestación conjunta de diferentes elementos que convergen en el espacio.

La degradación paisajística producida en las últimas décadas ha puesto de manifiesto la necesidad de tratar lo que anteriormente constituía un mero fondo estético, como un recurso cada vez más limitado que hay que fomentar y sobre todo proteger.

7.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

A continuación se realiza una descripción general de la zona según el «Atlas de los Paisajes de España» del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. La instalación fotovoltaica se encuentra englobada en la siguiente unidad de paisaje:

- El parque fotovoltaico se ubica en el tipo de paisaje número 61 «Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro», subtipo «Llanos y Glacis del Centro de la Depresión del Ebro», unidad 28 «Llanos y Lomas de Calanda», asociación 15 «Llanos Interiores».

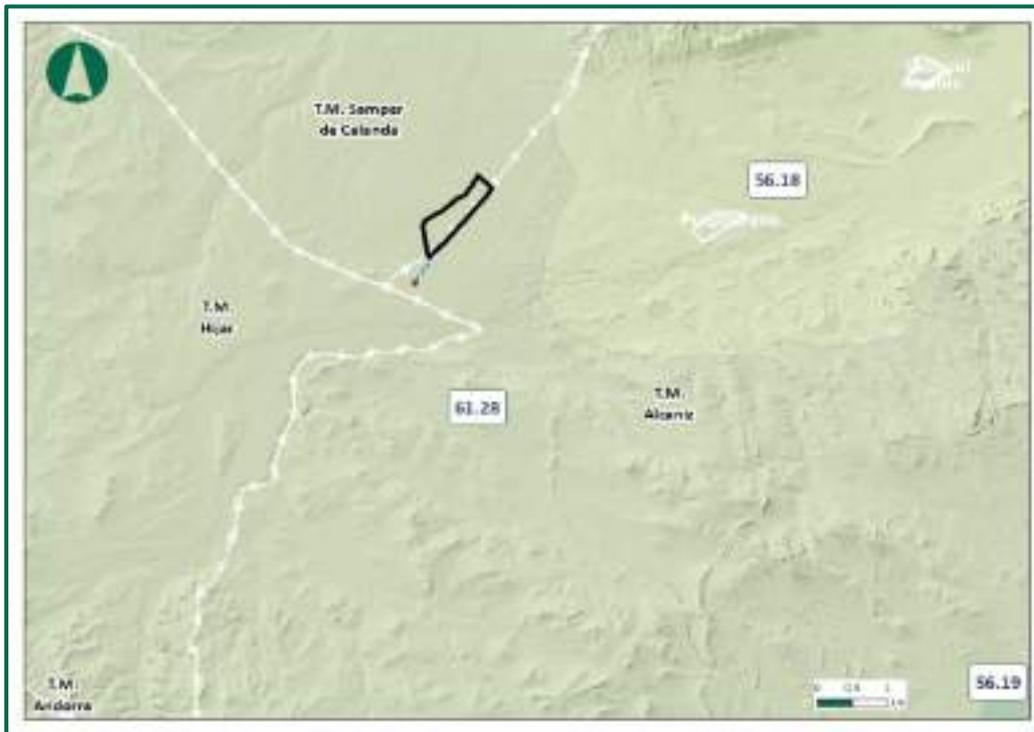


Figura 32. Unidades de Paisaje.

A continuación se describe esta unidad de paisaje:

Llanos y Lomas de Calanda (61.28)

El paisaje denominado de llanos y glacis es el de mayor presencia territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de constituir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se trata, por lo general de dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia el centro de la depresión o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro. En unos casos, concretamente a lo largo de la amplia franja que bordea las Sierras Exteriores pirenaicas y las sierras del Sistema Ibérico, los glacis establecen el contacto entre los confines montañosos de la depresión y el fondo de la misma; en otros, especialmente en la margen izquierda del valle y en las zonas más próximas al Ebro, las extensas llanuras descienden desde los taludes de las mesas y planas hasta la ribera.

Diferencias litológicas y de modelado, unidas a matizados contrastes climáticos, de cubierta vegetal y usos del suelo, y de organización histórica del territorio, permiten establecer varios subtipos paisajísticos dentro de una serie de rasgos fisiográficos y rurales comunes, que otorgan indudable carácter al tipo de paisaje como un gran conjunto.

La base del relieve de estas extensas planicies accidentadas son los materiales sedimentarios oligocenos y miocenos de relleno de la gran fosa ibérica. El relativo orden en la disposición de los sedimentos, con predominio de conglomerados y areniscas en los márgenes de la cuenca, y de sedimentos de precipitación química, como los yesos y algunos estratos calizos de edad finiterciaria (pontense), en el centro de la depresión, han condicionado también las formas del modelado, la naturaleza de las litologías superficiales y dos aspectos de estas últimas que influyen decisivamente en las características del paisaje: el color –con predominio de ocre y bermejos sobre conglomerados y areniscas, y grises blanquecinos sobre materiales margo-yesíferos– y el contenido en sales, que limita el uso agrícola.

La presencia de rocas resistentes horizontales (areniscas y calizas) dan lugar a plataformas subestructurales, fraccionadas por la incisión fluvial en pequeñas planas y cerros testigos, formas muy características del paisaje. No obstante, y por encima de las diferencias de detalle, la forma dominante del paisaje es la sucesión escalonada de glaciares, es decir, de rampas de suave pendiente, habitualmente separadas por escarpes abruptos. A su vez, dentro de cada uno de los niveles de glaciares, es frecuente la apertura de valles en artesa relativamente amplios, colmatados en sus fondos por materiales finos, con suelos profundos y arcillosos, relativamente ricos en un medio de notable sequedad climática y edáfica, y de elevada salinidad, otro aspecto relevante en la organización del paisaje rural.



Fotografías 5. Paisaje del ámbito de estudio con formaciones de llanos.

Los elementos de la trama física del paisaje están en la base de las formas tradicionales de los usos del suelo y de la distribución de la cubierta vegetal, tanto natural –limitada por la aridez y muy mermada por el secular aprovechamiento pecuario y agrícola– como cultivada. Las planicies de la

depresión del Ebro han sido tradicionalmente espacios agrícolas de magros y aleatorios rendimientos. La organización de los terrazgos, aunque con algunas diferencias comarcales apreciables, ha guardado en general una coherente relación con el distinto potencial ecológico del medio, de modo que la trama de los aprovechamientos agrícolas y sus patrones territoriales constituye un elemento importante de diversidad morfológica y ecológica y de legibilidad del paisaje.

Lo habitual es que los cultivos leñosos (olivos, almendros, cerezos...) tiendan a ocupar los niveles altos y los arranques de glacis, por lo general más pedregosos y al mismo tiempo menos castigados por las heladas y nieblas y con precipitaciones algo mayores que en el fondo de la depresión. Por su parte, los cereales, que aparecen con profusión, dominan el paisaje agrario de las tierras más llanas del centro de la cuenca y de las arcillosas vales, introduciendo en primavera un vivo contraste con los yermos interfluvios margo-yesíferos.

Taludes, cerros testigos, pequeñas planas y áreas salinas y endorreicas son el contrapunto vegetal del paisaje cultivado, con tomillares y otras comunidades gipsícolas sobre los escarpes margoyesíferos, sisallares y albardinales en las depresiones limosas, tarayales junto a algunos cursos hídricos en los valles y bosques naturales o repoblados de *Pinus halepensis*, sobre todo en los taludes de las mesas y en las laderas de los cerros testigos.

La coherencia de las coberturas agrícola y forestal en la organización tradicional del paisaje se ha visto intensa y ampliamente modificada en los últimos decenios por la amplia difusión del regadío. El agua ha cambiado la faz de los terrazos en sus usos y en su estructura fundiaria y viaria, y ha nivelado y drenado terrenos.

En el centro de la depresión ibérica, el paisaje de llanos y glacis adquiere probablemente su imagen más acabada y emblemática. Es la zona de planicies más abiertas y dilatadas, de pendientes y escalonamientos más suaves, sobre terrenos mayoritariamente margoyesíferos: la faz más genuina de la estepa ibérica. No obstante, con frecuencia, la incisión de los arroyos en los deleznable niveles de glacis ha modelado un relieve de infinidad de cerros redondeados y encadenados o de pequeños interfluvios paralelos que separan vales arcillosas y agrícolas. En ocasiones, la disolución de los niveles superficiales de yeso ha generado pequeñas concavidades u "hoyas" con someras lagunas o saladas, elementos también muy característicos de la zona.

Por su relieve, esta unidad se percibe como un espacio abierto, cuya homogeneidad sólo se rompe por el perfil recortado sobre la llanura de algunas masas y, especialmente, por los postes de algunos tendidos eléctricos. Cromáticamente es un paisaje homogéneo, de bajo contraste, dominado por los tonos fríos de los yesos, margas y calizas y por el verde u ocre de los cultivos de cereal. Se trata, en cualquier caso, de un paisaje armónico, sin intrusiones visuales destacables, poseedor aún de un elevado grado de naturalidad.

7.3.1.1. Dominios de paisaje

A continuación se describen los dominios de paisaje (DP) directamente afectados por el proyecto en estudio en correspondencia con los 30 dominios de paisaje definidos y delimitados por el gobierno de Aragón y disponibles a través del IDEARAGON:

Piedemonte

El gran dominio paisajístico “Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico” se localiza disperso por todo el territorio aragonés, no obstante, es claramente predominante en la zona del Somontano y Depresión del Ebro, situado entre las Sierras Exteriores y la margen izquierda del citado río, si bien también se encuentra en las áreas que conectan las depresiones del Huecha y la de La Almunia de Doña Godina-Cariñena con el dominio de Montaña media metamórfica ibérica con matorral, frondosas y coníferas, las que conectan el dominio de Montaña media calcárea ibérica matorralizada con coníferas y secanos con el valle del Turia, del Alfambra, del Mijares o del Aliaga y focos más puntuales en las proximidades del Huerva, el Aguas Vivas o el Regallo. Ocupa una extensión de 6.520,44 km², lo cual, supone un 13,6% del territorio aragonés y se enmarca dentro de todas las comarcas aragonesas excepto: Sobrarbe, Matarraña/Matarranya y Bajo Aragón Caspe.

Este paisaje se materializa en forma de rampas con pendientes escasas. Presenta un amplio rango de altitudes, que varía desde los 70 m hasta algo más de 1600 m. La altitud media de este dominio está en torno a 550 m. Los principales cursos fluviales que recorren este son los ríos Aragón, Aragón Subordán, Arba, Gállego, Flumen e Isábena, afluentes por la margen izquierda del Ebro, y Huecha, Aranda, Jalón, Jiloca, Martín, Guadalope, afluentes por la margen derecha del Ebro.

Este dominio de paisaje se caracteriza por desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato, ya sean calizas, dolomías, margas, conglomerados, arcillas o yesos e incluso presentan acumulaciones de época cuaternaria en forma de glacis. Debido a la gran diversidad de sustrato, así como a la edad del mismo, se distinguen tres sectores diferenciados que se han originado por procesos diversos. En la Depresión del Ebro, los piedemontes coinciden generalmente con depósitos de glacis de edad cuaternaria, por lo que no están afectados por deformaciones tectónicas, salvo el sustrato evaporítico, en el que pueden localizarse levantamientos -deformaciones diapíricas- que afectan a los depósitos cuaternarios. Los piedemontes de la comarca de Gúdar-Javalambre se muestran en el relieve actual a modo de escalones que hundien de forma progresiva la depresión de Sarrión o del Mijares. Dichos relieves se han conformado por la existencia de fallas muy recientes que han modificado su topografía original dando lugar a estructuras falladas alpinas de dirección NW-SE. En la comarca Sierra de Albarracín, se presentan en forma de suaves pliegues, originados durante la Orogenia Alpina. También se distinguen espacios fuertemente fracturados originados en materiales poco plásticos. A su vez los materiales depositados posteriormente a la Orogenia Alpina, de época terciaria y cuaternaria, se encuentran en forma de estratos horizontales.

El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves están ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrícola que aprovecha los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo diversificando el espacio en cultivos intensivos altamente productivos de regadío o espacios de cultivos más extensivos y menos productivos de secano. Son paisajes que albergan núcleos de población con características muy diferenciadas, desde espacios pertenecientes al entorno de las grandes ciudades aragonesas como Zaragoza, Huesca o ciudades de tamaño medio Barbastro, Calamocha, Cuarte; hasta pueblos de pequeña entidad.



Fotografía 6. Detalle del paisaje de piedemontes.

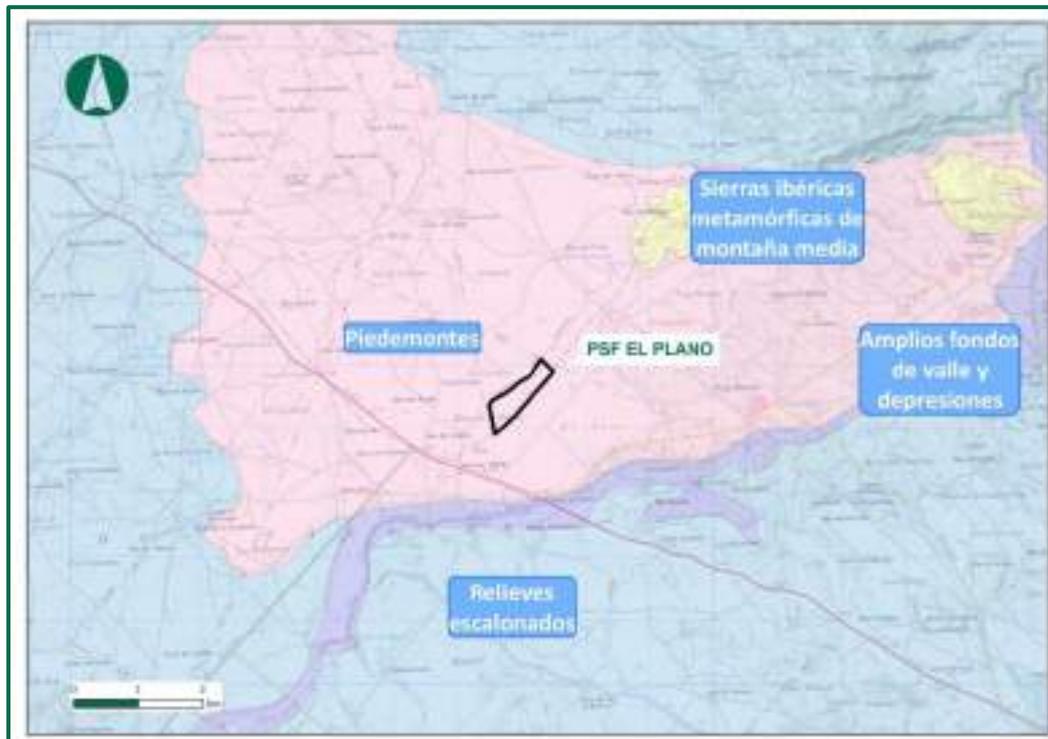


Figura 33. Dominios del ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

Una vez descrito el dominio sobre el que se asienta el proyecto, se va a mostrar en la siguiente tabla la calidad, fragilidad y aptitud para la acogida de este tipo de infraestructuras:

VALOR DE CALIDAD	VALOR DE FRAGILIDAD	APTITUD
4 (media)	2 (baja)	Alta

Tabla 17. Calidad y fragilidad paisajística en el área de implantación .

En el anexo 3 se amplía el punto de paisaje, con un “Estudio de paisaje y análisis de sinergias”.

7.3.2. CUENCA VISUAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

La envolvente de la cuenca visual de la PSF, considerada es de 3 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 3.735,76 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación la planta fotovoltaica, con una altura estimada de los seguidores de 4 m.

El resultado ha concluido que desde el 32,64 % del territorio considerado, los módulos de la PFV serán visibles o parte de ellos, mientras que desde el 67,36 % no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación, se centra en las zonas más próximas, en un entorno más inmediato, entorno al primer kilómetro de distancia, y sobre todo hacia el noreste. Las zonas no visibles, que se corresponde con el sur de la PSF son debido a la formación de pequeñas elevaciones que hacen de pantalla visual.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido:

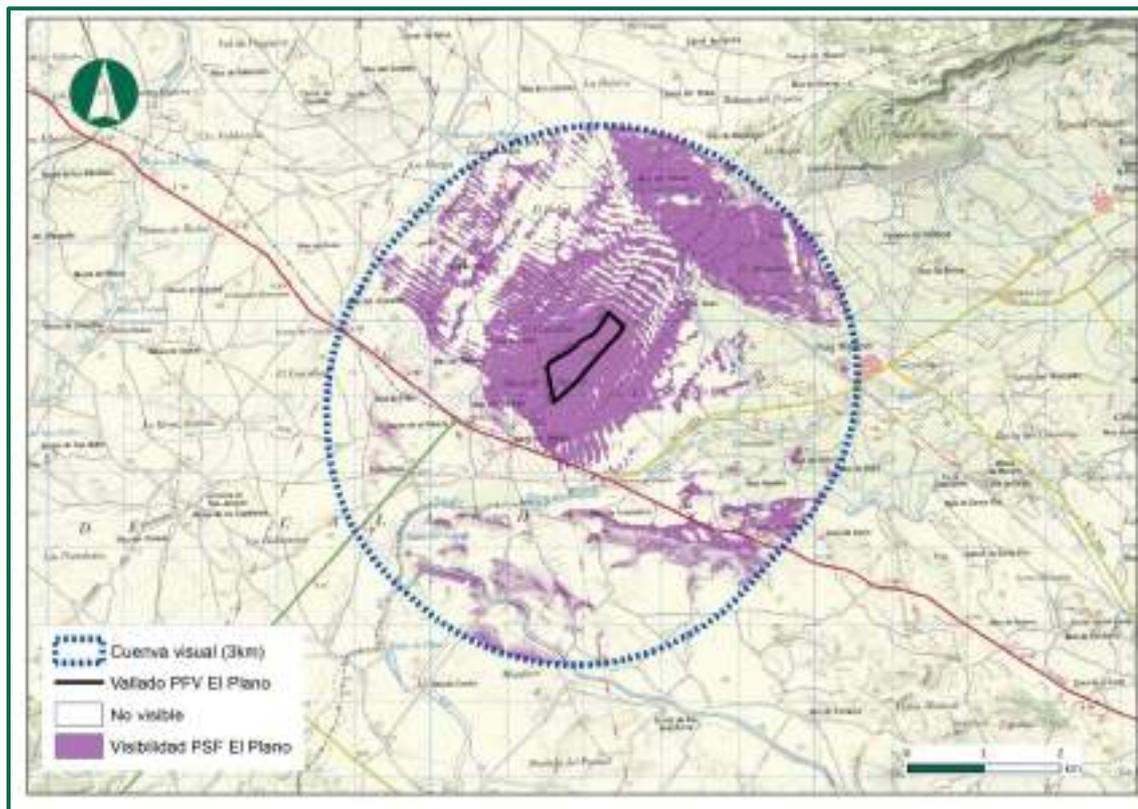


Figura 34. Visibilidad de la PFV.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los elementos verticales, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 2 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 2 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los seguidores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia.

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.
- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que del presente proyecto, la cuenca visual tiene un tamaño pequeño.

La totalidad del proyecto será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se extiende hacia el noreste, donde las cotas son iguales o mayores, y sin embargo, hacia el sur la visibilidad va disminuyendo debido al relieve, siendo casi nula

Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. Para este caso, la altitud media del terreno sobre el que se sitúa la planta fotovoltaica es de 347 m.

La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 371,5 metros; es decir, la PSF se encuentra en cotas similares respecto al territorio, por lo que el paisaje resulta menos frágil.

Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual tiene una forma irregular, pues el terreno tiene variaciones en el terreno, ya que no es totalmente llano, está más fragmentada porque se forman pantallas visuales.

Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La cuenca visual natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 67,36 % de huecos, valor que resulta en una compacidad alta.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado alto en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de los módulos.

A continuación se analizará la inclusión de la cuenca visual de la planta fotovoltaica, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de comunicación u otros puntos de especial interés.

7.3.2.1. Análisis de visibilidad desde los núcleos de población

En relación con los núcleos de población, dentro de la cuenca de 3 km solamente se encuentra una localidad, Puigmoreno, la cual no tendrá visibilidad de la PSF. Asimismo en la zona hay Mases, desde los que será visible la futura implantación, especialmente los más cercanos a la planta solar.

7.3.2.2. Análisis de visibilidad desde las carreteras

A continuación, se recogen las carreteras locales, comarcales, provinciales y autonómicas que se encuentran en el entorno de 3 km de la PSF:

CARRETERA	ITINERARIO	TRAMO	Tramos (m) con visibilidad
N-232	Vinaroz-Santander	Cruce de Puig Moreno (norte) cruce 1415 (Andorra)	1832
TE-35	N-232 por Puig Moreno a TE-V-703	-	420
A-1415	N-232 - Andorra	N-232 - cruce TE-V-1336	158

Tabla 18. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Además, la zona está surcada por diversos caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

En el anexo 3 se amplía el punto de paisaje, con un “Estudio de paisaje y análisis de sinergias”.

7.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.4.1. SITUACIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

Los datos generales de los municipios directamente afectados por el proyecto en estudio son los siguiente:

MUNICIPIO	POBLACIÓN	SUPERFICIE TOTAL (Km ²)	DENSIDAD (Hab./Km ²)	NÚCLEOS DE POBLACIÓN
Samper de Calanda	755	142.8	5.29	1
Alcañiz	15947	472.1	33.77	3

Tabla 19. Datos básicos del término municipal de Samper de Calanda.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2019

Como puede observarse en los datos y gráficas siguientes, la evolución de la población en Samper de Calanda ha sido descendente en los últimos años, una tónica habitual en todos los municipios rurales. Por el contrario, en Alcañiz vemos que la población ha aumentado su número en las últimas décadas en 8005 habitantes. Sin embargo podemos ver que a lo largo de los últimos años la población ha sufrido un descenso del número total de habitantes llegando a la cifra de 15947 en 2019.

MUNICIPIO	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
Samper de Calanda	2.815	2.626	2.698	2.524	2.408	2.028	1.609	1.403	1.185	971	884
Alcañiz	8.397	8.596	8.961	8.691	9.812	10.166	10.851	11.651	12.642	13.431	16.402

Tabla 20. Evolución censal. 1900-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2019.

MUNICIPIO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Samper de Calanda	928	925	909	884	867	861	854	845	821	783	755
Alcañiz	16392	16291	16420	16424	16384	16333	16230	16043	15937	1939	15947

Tabla 21. Evolución censal. 1900-2011.
 Instituto Aragonés de Estadística, 2019.

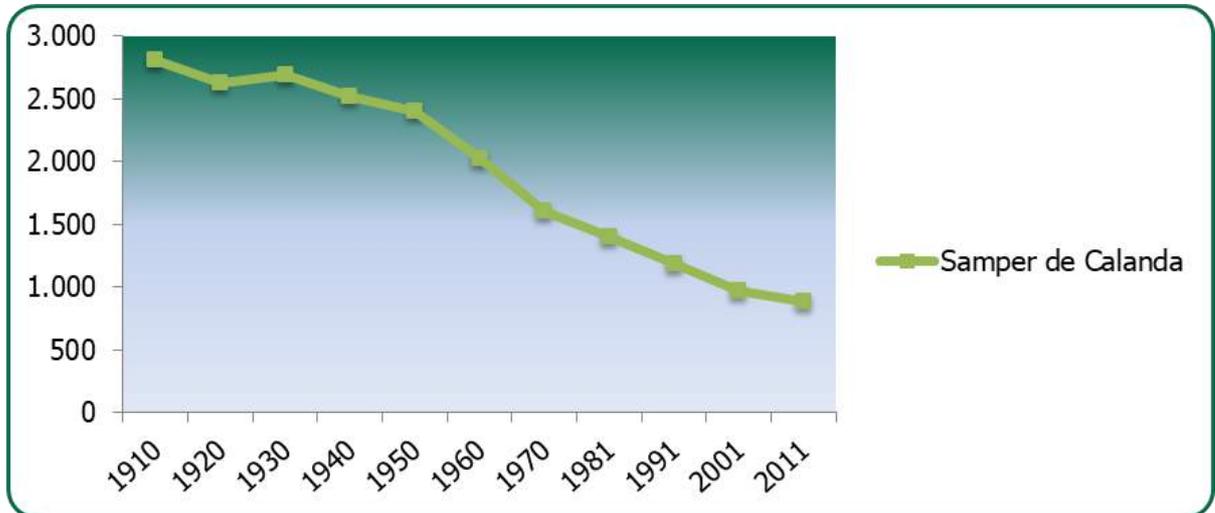


Figura 35. Evolución censal Samper de Calanda 1910-2011.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

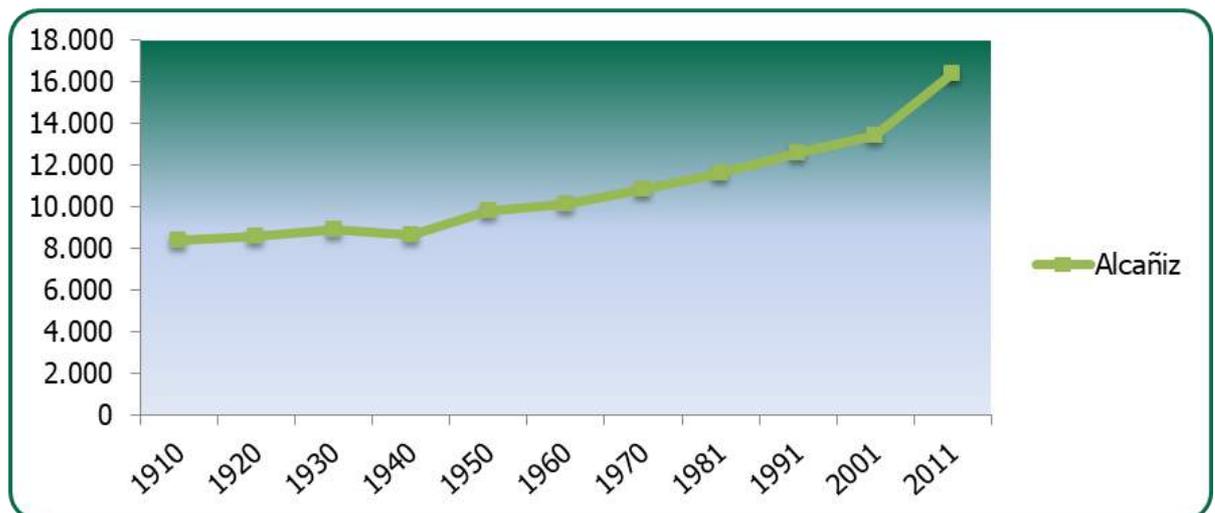


Figura 36. Evolución censal Alcañiz 1910-2011.
Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

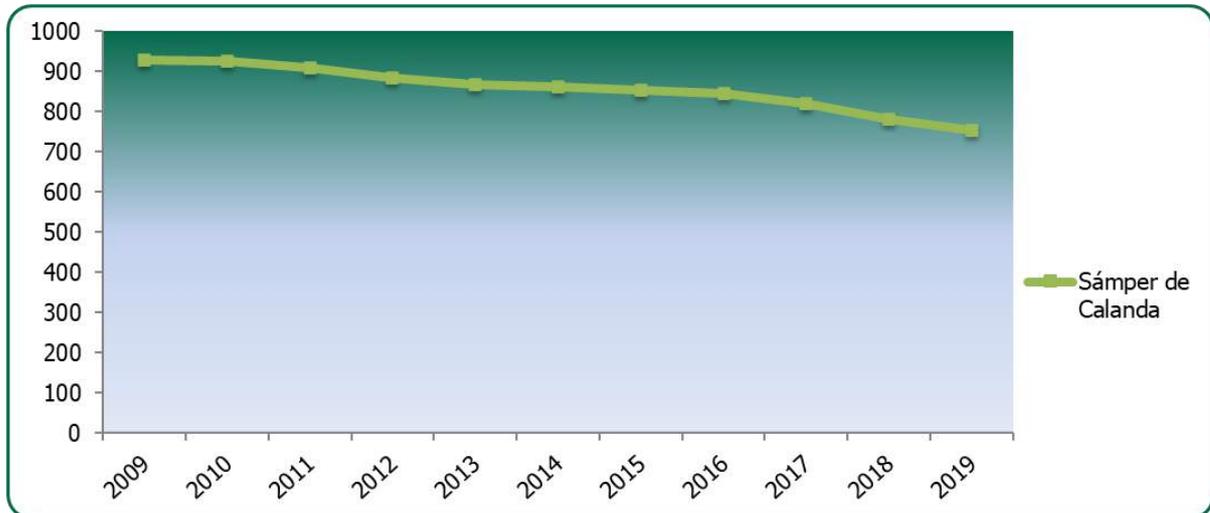


Figura 37. Evolución censal Samper de Calanda 2009-2019.

Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

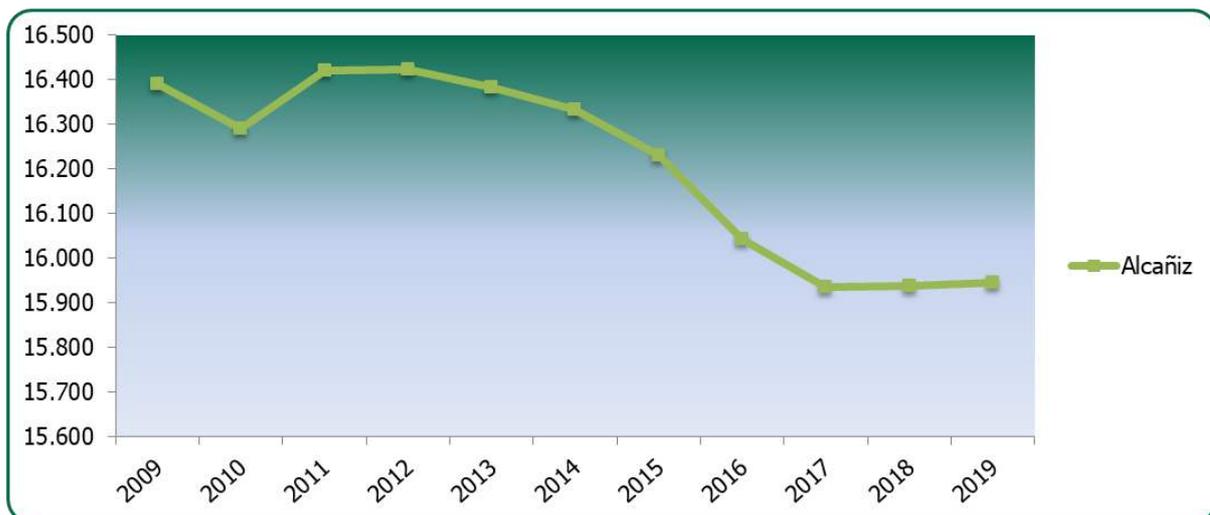


Figura 38. Evolución censal Alcañiz 2009-2019.

Instituto Aragonés de Estadística-INE, 2019.

7.4.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA

7.4.2.1. Tasa de ocupación

En las siguientes tablas y figuras se refleja la evolución del número de parados a lo largo de los últimos años e los municipios directamente afectados por el proyecto. Se observa un aumento del número de parados en ambos municipios a partir del año 2008, fruto de la crisis económica sufrida en el país, y el principio de recuperación en el 2013 en Samper de Calanda y en 2014 en Alcañiz.

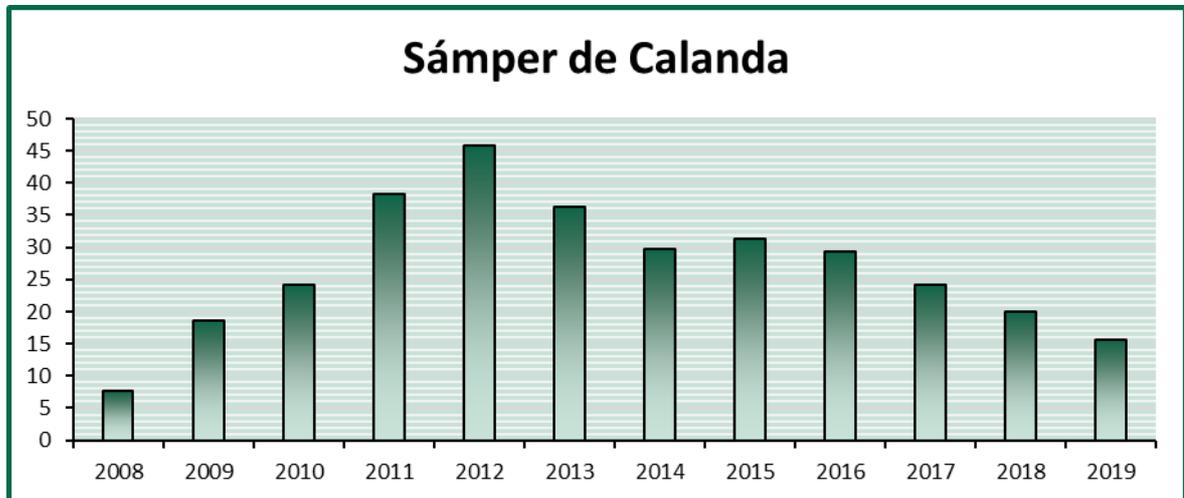


Figura 39. Evolución de la tasa de paro, en Samper de Calanda.
 Instituto Aragonés de Empleo

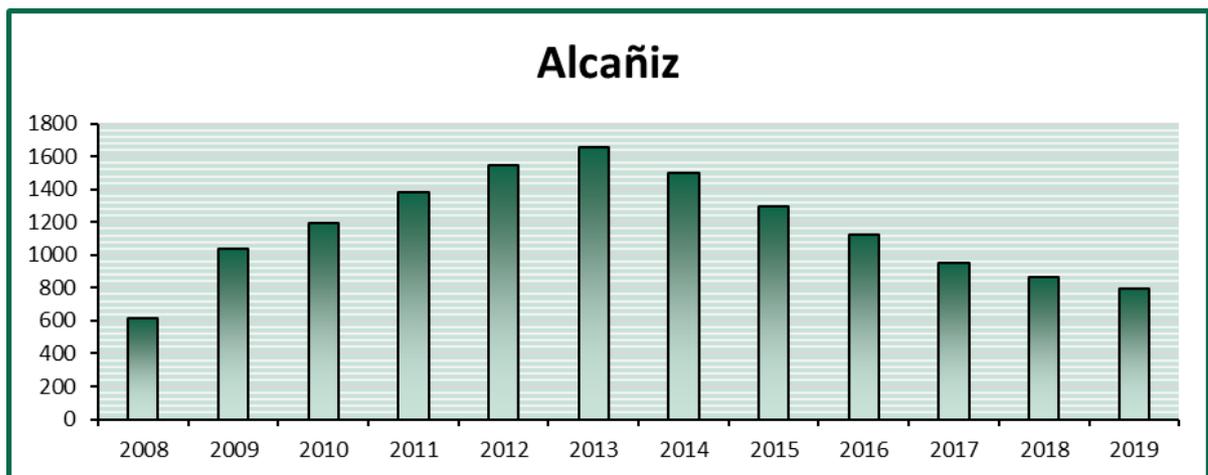


Figura 40. Evolución de la tasa de paro, en Alcañiz.
 Instituto Aragonés de Empleo

7.4.2.2. Usos del suelo

El suelo rústico predomina en los municipios, componiendo la totalidad de superficie afectada. En la siguiente tabla se presenta la distribución de la superficie (expresada en hectáreas) de suelo urbano y suelo rústico de los municipios de Samper de Calanda y Alcañiz de acuerdo con los datos de la Dirección General del Catastro.

USOS DEL SUELO (HA)	Samper de Calanda	Alcañiz

Suelo Rústico	14272.8 Ha	46458 Ha
Suelo Urbano	28.2 Ha	574.7 Ha

Tabla 22. Usos del suelo.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2019.

Cabe destacar que en Samper de Calanda de la superficie total del municipio, el 60.7% es superficie agraria utilizada, 8667.1 Ha. En el caso de Alcañiz el 62.2% de la superficie total del municipio es superficie agraria utilizada, 29379 Ha.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	Samper de Calanda	Alcañiz
INTEGRAMENTE AGRÍCOLAS	71	531
EXPLOTACIONES GANADERAS	4	20
EXPLOTACIONES AGRICULTURA Y GANADERÍA	29	69

Tabla 23. Tipos de explotación.

Fuente: Ministerio de Economía y Hacienda. Dirección General del Catastro, 2019

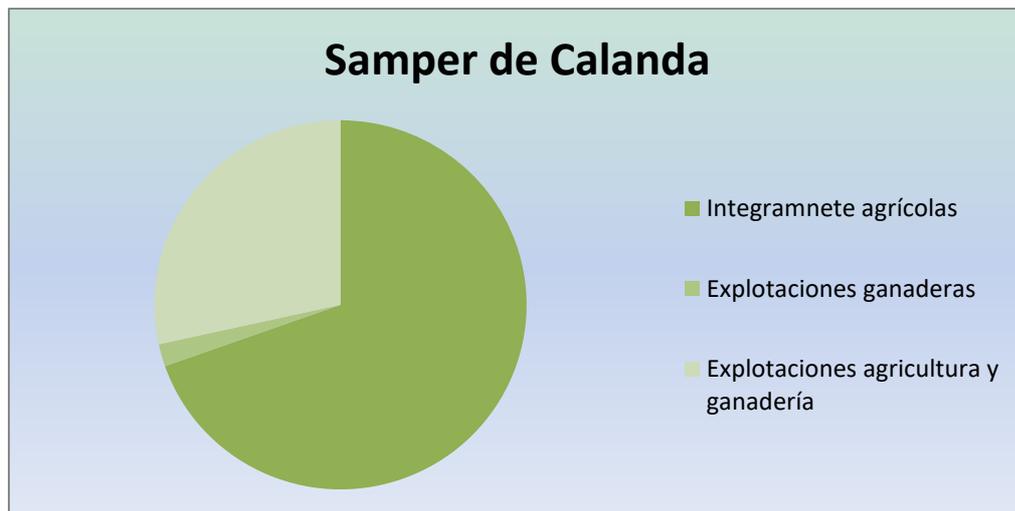


Figura 41. Tipo de explotaciones en Samper de Calanda Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

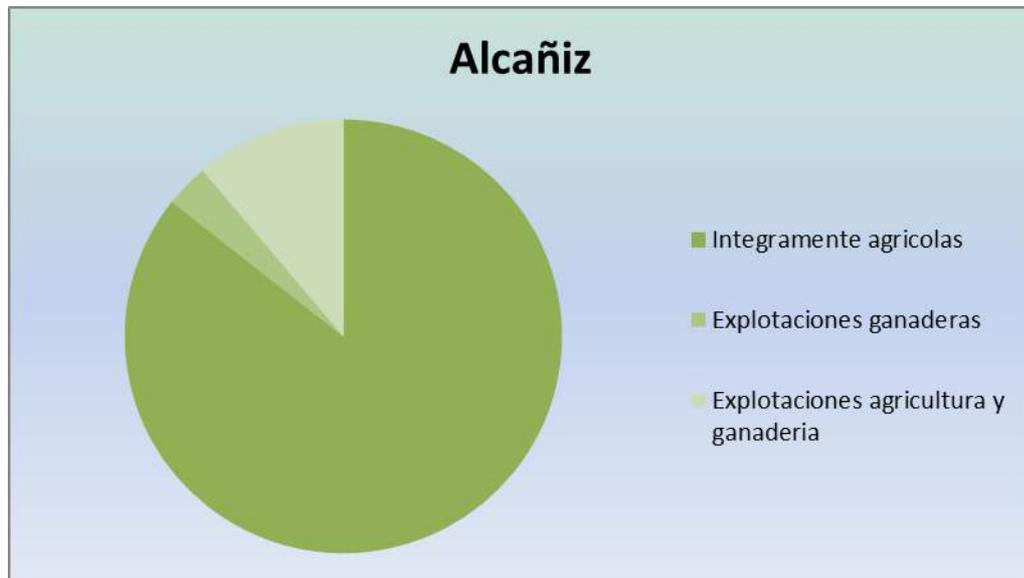


Figura 42. Tipo de explotaciones en Alcañiz Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019..

En las tablas siguientes se observa la distribución de estas explotaciones.

TIPO DE CULTIVO	Samper de Calanda	Alcañiz
Cereales para grano	4.196,5	6.917,7
Leguminosas para grano	0,0	23,6
Patata	0,3	0,7
Cultivos Industriales	0,0	40,2
Cultivos forrajeros	82,6	643,8
Hortalizas, melones y fresas	15,6	114,5
flores, plantas ornamentales	0,0	0,1
Semillas y plántulas	0,0	0,0
Frutales	42,5	3.004,6
Olivar	226,2	2.248,5
Viñedo	3,4	14,5
Barbecho	2.962,2	5.238,6

Tabla 24. Superficie agrícola según tipo de cultivo.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

Como puede observarse, en Samper de Calanda la actividad agrícola principal es el cultivo de cereales para grano y el olivar. Alcañiz también dedica sus tierras principalmente a cultivos para grano y frutales.

Cabe destacar que el municipio de Alcañiz cuenta con 8 explotaciones dedicadas a la agricultura ecológica, aprovechando un total de 386.7 Ha.

POR MUNICIPIO TIPO DE EXPLOTACIÓN GANADERA	Samper de Calanda	Alcañiz
Bovino	522	1.821
Ovino	7.812	16.139
Caprino	85	401
Porcino	13.060	37.881
Equino	1	15
Aves	42.724	84.033
Cunicular	4	1.541
Colmenas	0	35

Tabla 25. Ganadería.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

7.4.3. SECTORES ECONÓMICOS

En este apartado se enumeran las actividades productivas que determinan la prosperidad material del entorno. En la siguiente figura se muestra la distribución de la población ocupada en los términos municipales afectados por la nueva infraestructura, según los trabajadores por sector de actividad.

SECTORES	Samper de Calanda	Alcañiz
Agricultura	83	651
Industria	26	815
Construcción	40	738
Servicios	66	5962

Tabla 26. Trabajadores por sector de actividad.

Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2018.

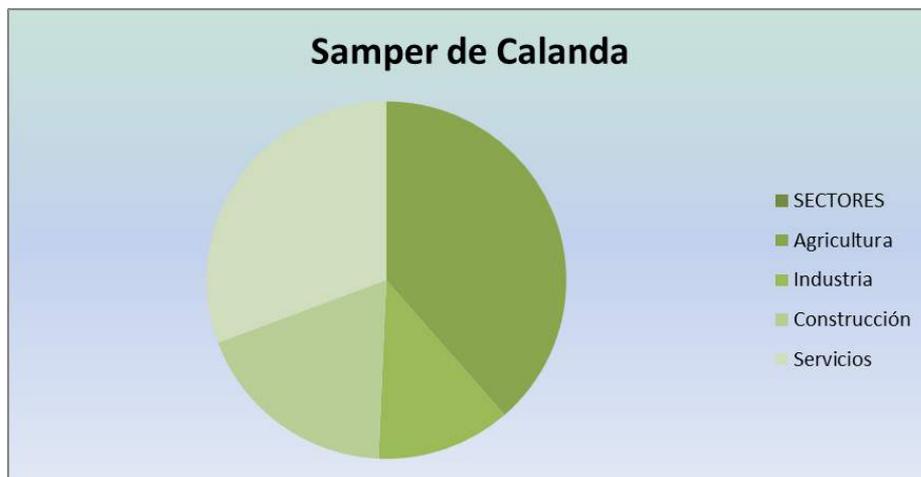


Figura 43. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Samper de Calanda.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

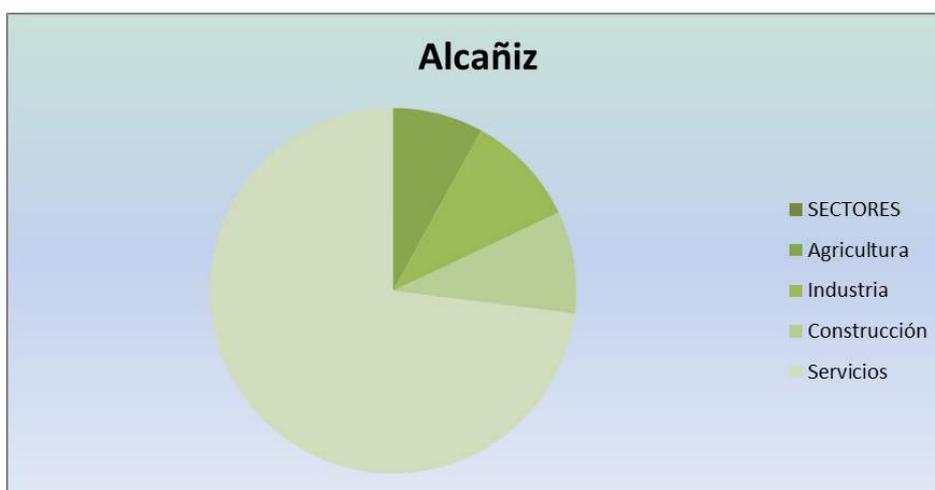


Figura 44. Distribución de trabajadores por sector de actividad, Alcañiz.
Fuente: Instituto aragonés de Estadística, 2019.

7.4.3.1. Servicios sociales

Entendemos por servicios sociales aquellos medios a disposición de la población para colaborar y ayudar a los varios grupos sociales y a las personas a superar las dificultades que se los puedan presentar en las diferentes etapas de la vida, así como a mejorar la calidad. Algunos ejemplos de estos servicios son aquellos dedicados a la cooperación social, al apoyo a la unidad de convivencia, a la ayuda a domicilio y a la inserción social.

Según la información obtenida del Instituto Aragonés de Estadística, en Samper de Calanda y Alcañiz existen los siguientes servicios:

SERVICIO	Samper de Calanda	Alcañiz
Farmacia	1	6
Centro de salud	0	1
Consultorios	1	2
Residencias para mayores	0	1
Centros de día	0	1
Servicios sociales de base	0	1

Tabla 27. Servicios sociales en los municipios.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2019

7.4.3.2. Oferta turística

Los servicios presentes en los municipios de ámbito turístico dependen de las dimensiones poblacionales de los municipios, y es el número de habitantes o visitantes aquel que describirá a grandes rasgos la necesidad de estas infraestructuras.

En el municipio de Samper de Calanda la capacidad de acogida turística es para 34 plazas, por otro lado, en Alcañiz encontramos una oferta turística para 1246 plazas..

OFERTA TURÍSTICA	Samper de Calanda	Alcañiz
Hoteles, hostales, similares	1	8
Turismo Rural	3	6
Camping	0	1
Apartamentos turísticos	0	14
Viviendas de uso turístico	1	33

Tabla 28. Oferta turística de los municipios.

Fuente: Instituto Aragonés de Estadística. 2019

7.5. CONDICIONANTES TERRITORIALES

7.5.1. ESPACIOS PROTEGIDOS Y DE INTERÉS

7.5.1.1. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

Reservas de la Biosfera

No se localiza ninguna de estas Reservas designadas por la UNESCO, como forma de protección de las áreas relevantes para salvaguardar ecosistemas, hábitats y especies de singular valor, en el área estudiada ni en sus inmediaciones.

Geoparques mundiales de la Unesco

El Programa Geoparques Mundiales de la UNESCO busca aumentar la conciencia de la geodiversidad y promover las mejores prácticas de protección, educación y turismo. Junto con los sitios del Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera, los Geoparques Globales de la UNESCO forman una gama completa de herramientas de desarrollo sostenible y contribuyen a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 a través de la combinación de perspectivas globales y locales.

Ni la zona de actuación del presente proyecto ni sus proximidades se localiza ningún Geoparque en la actualidad.

Bienes Naturales de la Lista del Patrimonio Mundial

La zona de actuación del presente proyecto y su infraestructura de evacuación **no** afecta a ningún Bien Natural de la Lista del Patrimonio Mundial.

Humedales incluidos en la Lista del Convenio RAMSAR (RamsarES)

En la zona de estudio **no** se localiza ninguna «Zona Húmeda de Importancia Internacional RAMSAR» protegida por el instrumento de ratificación de 18 de marzo de 1982.

Espacios de la Red Natura 2000

La Directiva de Hábitat 92/43/CEE obliga a todos los Estados Miembros de la Unión Europea a entregar una Lista Nacional de lugares (pLIC), la cual, en sucesivas fases, se transformará en Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y después en Zonas de Especial Conservación (ZEC). Tales ZEC, junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), conformarán la futura Red Natura 2000.

Estas zonas son propuestas por las administraciones competentes en su ámbito territorial a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA, quien actúa como coordinador general de todo el proceso y es responsable de su transmisión oficial a la Comisión Europea.

El proyecto no afecta a ninguna figura de Red Natura 2000.

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) **no se afecta a ningún Hábitat de Interés Comunitario catalogado como tal.**

En la siguiente imagen se muestra el cartografiado de los hábitats más cercanos a las instalaciones en proyecto:

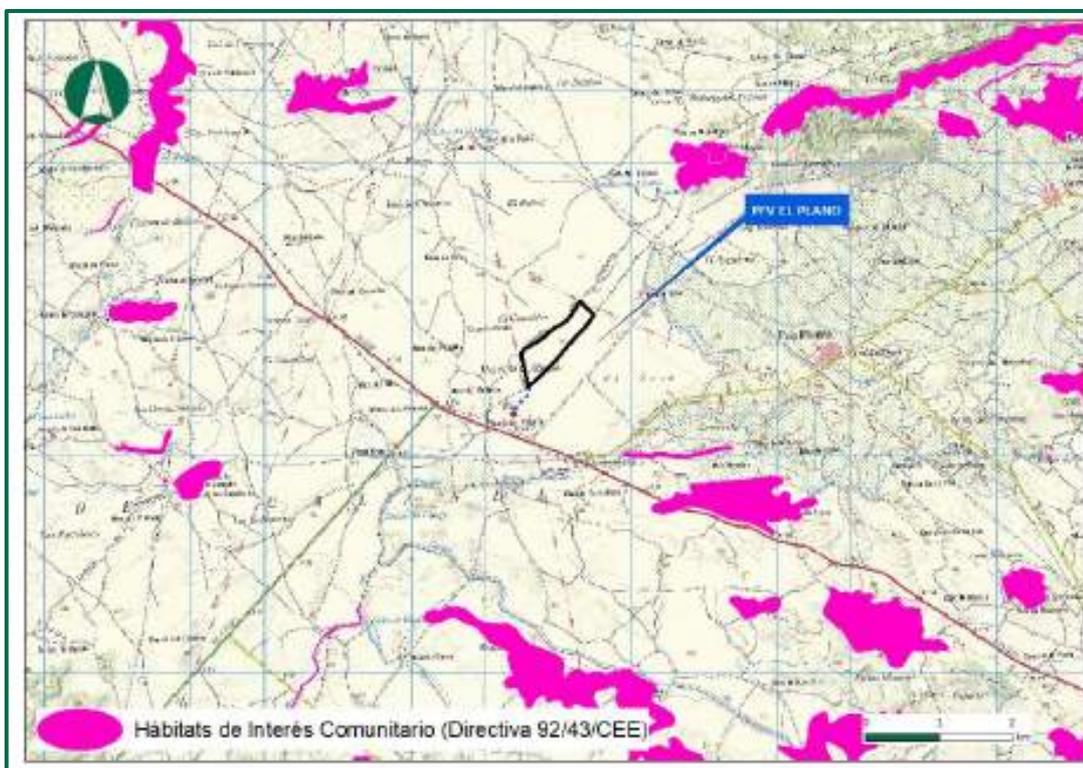


Figura 45. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO.

7.5.1.2. Áreas protegidas por legislación nacional

Áreas Importantes para las Aves (IBA)

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

El futuro proyecto no a ningún **Área de Importancia para las Aves (IBA)**. Las más cercanas son:

- IBA 100, Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos: situada a 11.100metros al oeste de la Planta Fotovoltaica.
- IBA 101, Saladas de Alcañiz: situada a 500 metros al sur de la Planta Fotovoltaica.

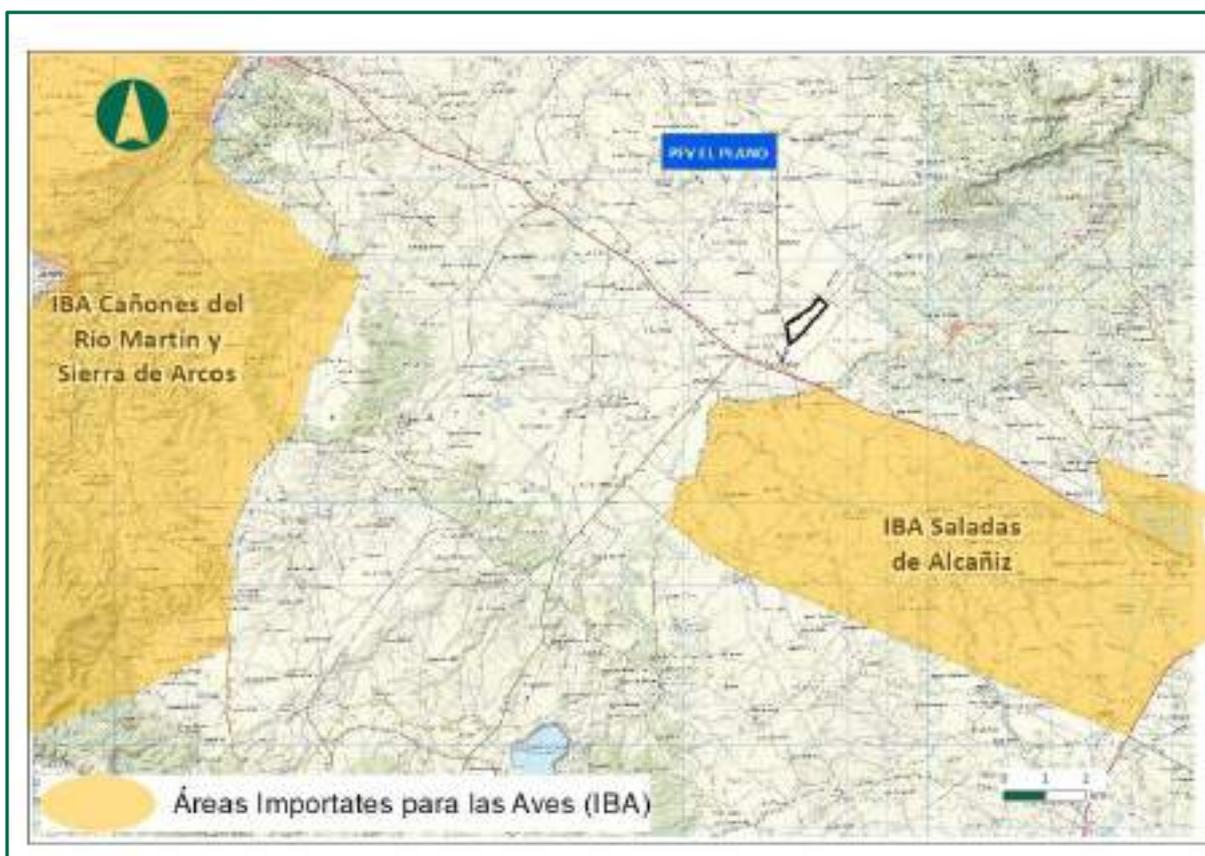


Figura 46. IBAs en el entorno del área estudiada. Fuente: MITECO

7.5.1.3. Red Natural de Aragón

Según el artículo 1.1 de la Ley 8/2004, de 20 de diciembre, de medidas urgentes en materia de Medio Ambiente, modificada por la disposición final cuarta de la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón: *"Se crea la Red Natural de Aragón, en la que se integran, como mínimo, los espacios naturales protegidos regulados en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, que hayan sido declarados a través de su correspondiente instrumento normativo en la Comunidad Autónoma de Aragón, los humedales de importancia internacional incluidos en el Convenio RAMSAR, las Reservas de la Biosfera, los espacios incluidos en la Red Natura 2000, los montes incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Aragón, los humedales y los árboles singulares y cualquier otro hábitat o elemento que se pueda identificar como de interés natural en la Comunidad Autónoma de Aragón"*.

Posteriormente, el Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón, distingue las siguientes categorías de espacios naturales protegidos en Aragón: Parque nacional, Parque natural, Reserva natural (dirigida, integral) Monumento natural y Paisaje protegido. En el artículo 49 de este mismo Decreto Legislativo se establecen las Áreas Naturales Singulares como el conjunto representativo de espacios significativos para la biodiversidad y geodiversidad de Aragón cuya conservación se hace necesaria asegurar. Estas Áreas naturales singulares quedan conformadas por: Espacios de la Red Natura 2000, Reservas de la biosfera, Lugares de interés geológico, Geoparques, Bienes naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, Humedales singulares de Aragón, incluidos los humedales de importancia internacional del convenio Ramsar, Árboles singulares de Aragón, Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

Espacios Naturales Protegidos

No se localiza ninguno de estos espacios en el área estudiada.

Lugares de interés geológico

Como ya se ha comentado en el apartado de geología relativo a los puntos de interés geológico, gracias al Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección.

No se localiza ninguno de estos espacios en el área del proyecto estudiada.

Inventario de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón

Mediante el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón. **El proyecto no afectará a ninguno de estos elementos presentes en dicho catálogo.**

Reservas naturales fluviales, Áreas naturales singulares de interés cultural, y Áreas naturales singulares de interés local o comarcal.

El proyecto no afectará a ninguno de estos espacios.

Inventario de Humedales Singulares de Aragón

El 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas, el artículo 2 de dicho Real Decreto atribuye al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la elaboración y mantenimiento actualizado del «Inventario Español de Zonas Húmedas», con la información suministrada por las Comunidades Autónomas.

Según los datos obtenidos para la realización del inventario Nacional y actualizado por trabajos realizados por el Servicio de Biodiversidad en años posteriores, en 2010 según el Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, se crea el «Inventario de Humedales Singulares de Aragón», donde además establece su régimen de protección.

No se localiza ningún humedal en la zona del proyecto.

Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)

Es un instrumento jurídico de planificación cuyo objetivo es definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas del ámbito territorial que comprenden, para llegar a concretar la normativa básica que ha de definir la gestión de los Espacios Naturales Protegidos que se declaren en su zona de estudio.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son el instrumento que fue creado por la Ley 4/1989, de 27 de marzo, para planificar la gestión de los recursos en un determinado ámbito territorial, determinando las limitaciones que deben establecerse a los usos y actividades en la zona, según el estado de conservación de los recursos y ecosistemas, así como promoviendo la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales. Además, cada PORN formula los criterios orientadores de las políticas sectoriales y ordena las actividades económicas y sociales, para que sean compatibles con la conservación del medio ambiente.

Actualmente, según el artículo 32 del Decreto Legislativo 1/2015, el desarrollo del régimen de protección de todos los espacios naturales protegidos y de su gestión se realizará mediante los Planes Rectores de Uso y Gestión.

El proyecto no afecta a ningún área delimitada por el PORN.

Ámbitos de protección de especies amenazadas en Aragón

La implantación de la instalación solar se encuentra totalmente incluida en:

- El **Ámbito de Protección del Cernícalo primilla recogido en el 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. Además, se encuentra dentro de su Área Crítica.
- El **Área Crítica de Esteparias** queda próxima a la PFV (información aportada por la Dirección General de Sostenibilidad).

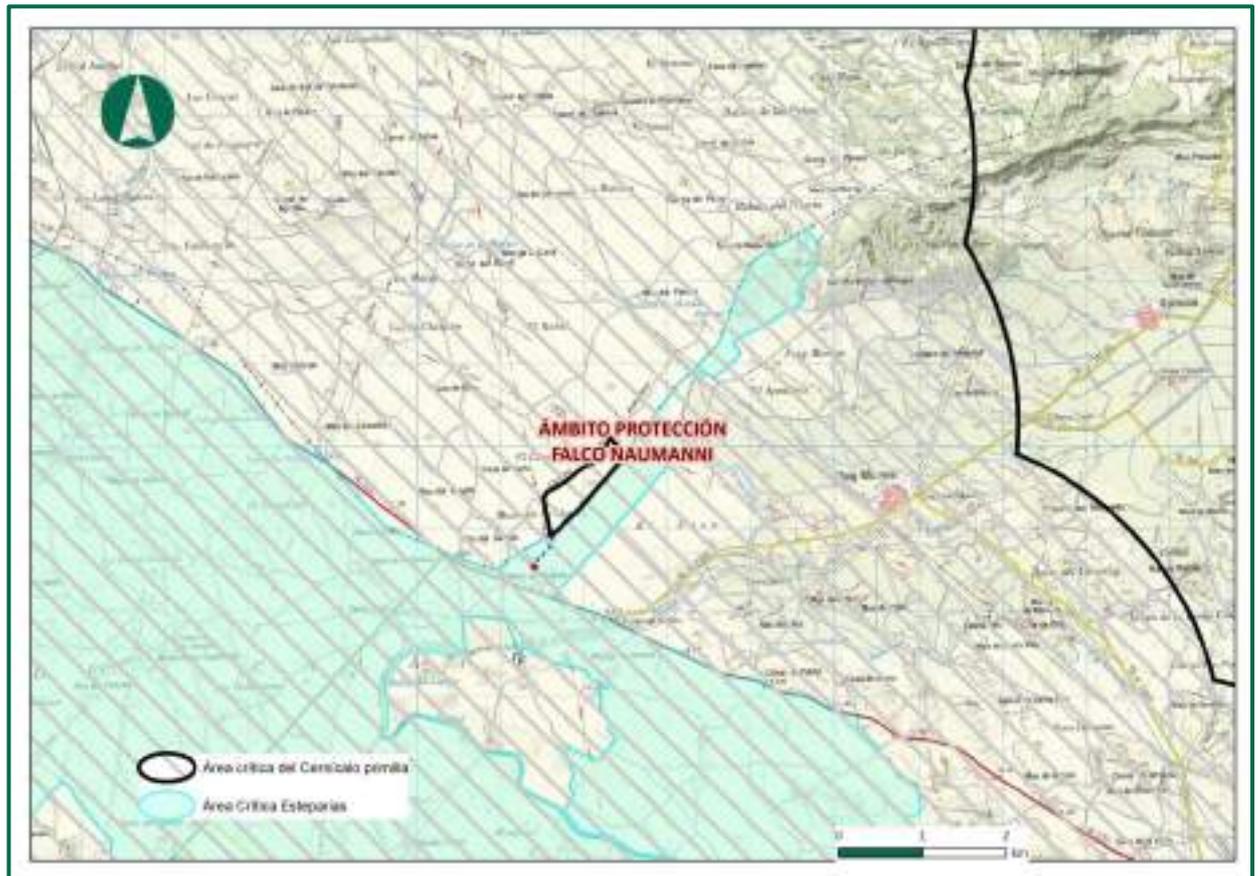


Figura 47. Ámbitos de protección. Fuente: IDEARAGON

Zonas de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008

El emplazamiento de la planta fotovoltaica se encuentra incluido en un “área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas” (Resolución de 30 de junio de 2010, de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Aragón, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Aragón).

Dado que el proyecto no contempla línea aérea, no le es de aplicación.

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN)

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

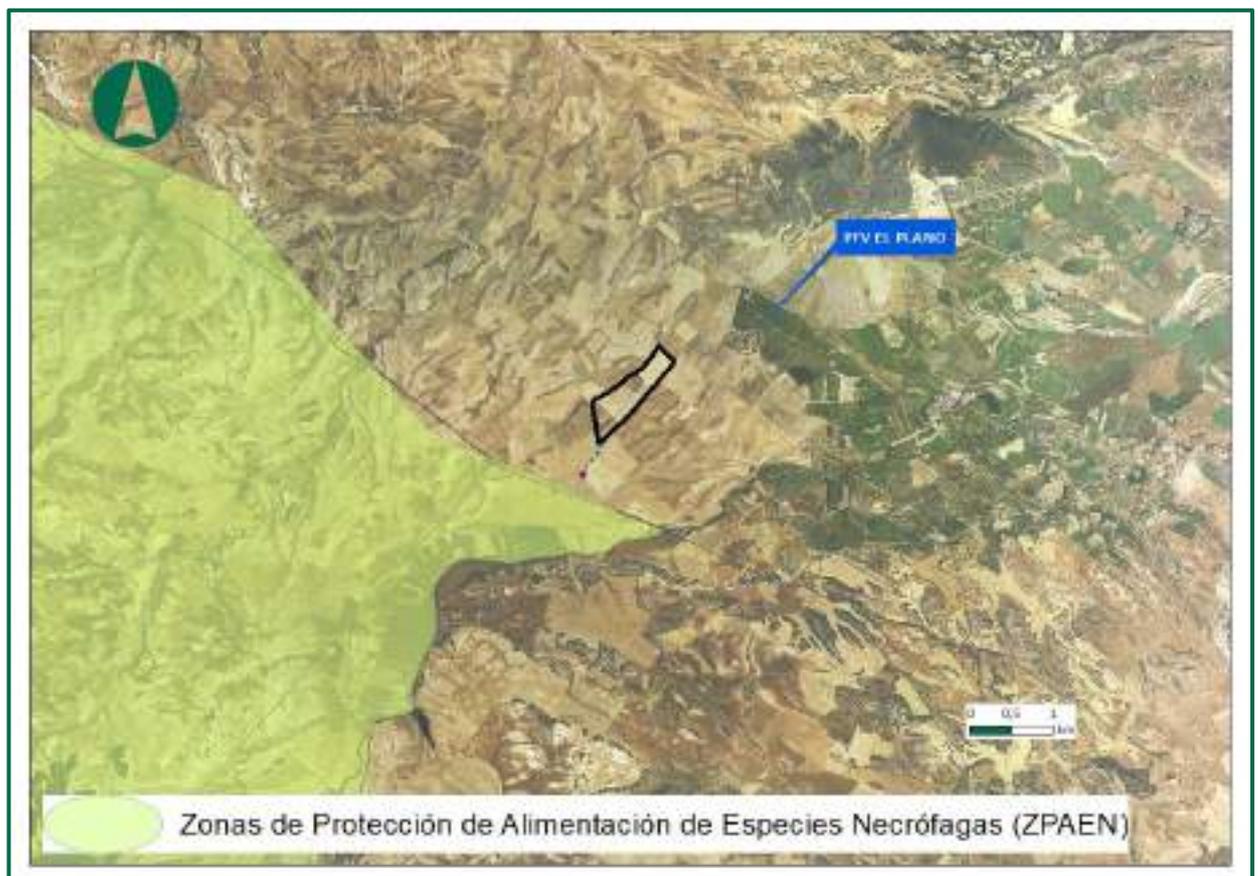


Figura 48. Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN). Fuente: IDEARAGON

Red Aragonesa de Comederos de Aves Necrófagas (RACAN)

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

7.5.2. INFRAESTRUCTURAS

INFRAESTRUCTURA DE VÍAS DE COMUNICACIÓN

A continuación, se recogen las carreteras locales, comarcales, provinciales y autonómicas que se encuentran en el entorno de 3 km de la PFV:

CARRETERA	ITINERARIO	TRAMO
N-232	Vinaroz-Santander	Cruce de Puig Moreno (norte) cruce A-1415 (Andorra)
TE-35	N-232 por Puig Moreno a TE-V-703	-
A-1415	N-232 - Andorra	N-232 - cruce TE-V-1336

Tabla 29. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Además, la zona está surcada por diversos caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En el entorno cercano de la presente planta fotovoltaica no se conoce la existencia de ninguna otra construida. Sin embargo, sí se conoce la existencia de una PFS en proyecto, “La Estanca”, colindante al vallado de la PFS objeto de este estudio. Se analizará posteriormente en el apartado de sinergias.

PARQUES EÓLICOS

En primer lugar se considerarán los parques más próximos incluidos en los anexos II y III del Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón. Según el Decreto mencionado no existen parques eólicos en funcionamiento ni en proyecto en la zona de estudio.

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante, ya que hay varias subestaciones y líneas eléctricas en el entorno de la zona de estudio.

En la tabla siguiente se muestran las líneas eléctricas de alta tensión más cercanas en la zona de estudio:

LÍNEAS ELÉCTRICAS	UBICACIÓN RESPECTO DEL PROYECTO
LAAT 400 kV Aragón-Morella	Al sur. Cruza dirección noreste
LAAT 400 Aragón-Teruel 1	Cruza dirección suroeste
LAAT 45 Alcañiz-Albalate	Al sur. Cruza de este a oeste
LAAT 132kV Alcañiz-Hijar	Al norte. Cruza del noroeste al suroeste

Tabla 30. Relación de líneas eléctricas presentes en el ámbito de estudio. Fuente REE, Endesa.

PEAN (Parque Empresarial de Andorra).

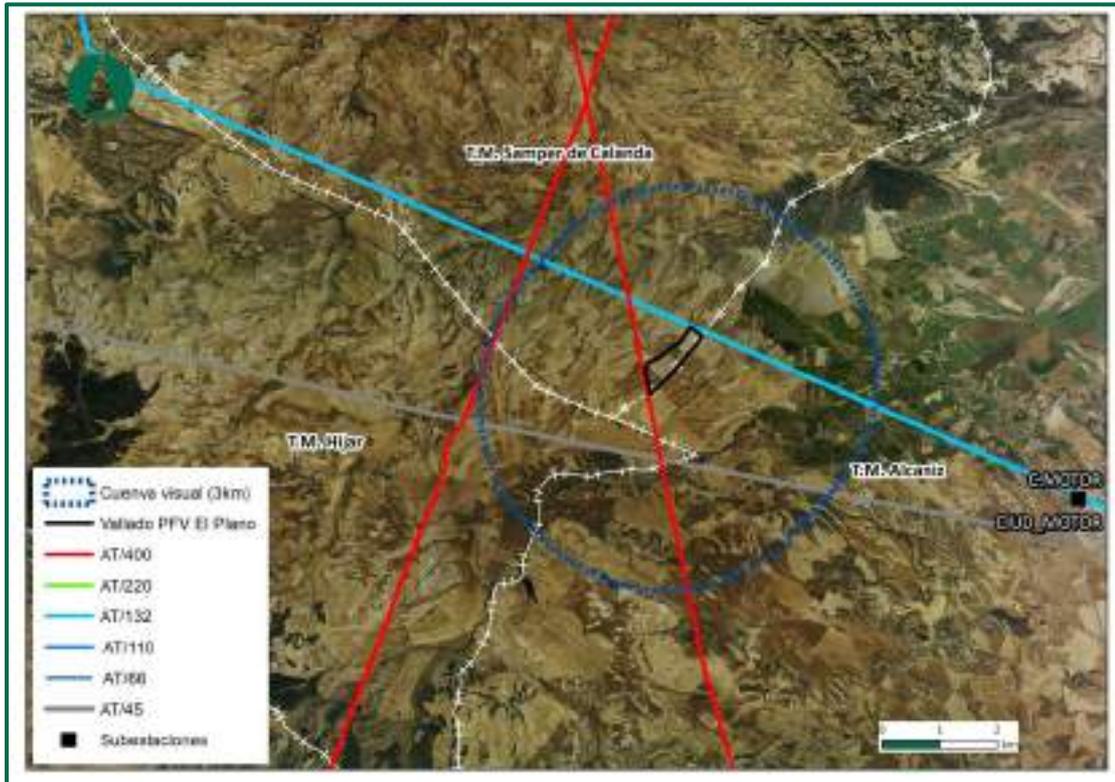


Figura 49. Red eléctrica en el ámbito de estudio. Fuente: REE, Endesa y elaboración propia.



Fotografía 7. Línea eléctrica de Alta Tensión 400kV ARAGÓN- MORELLA al sur de la planta fotovoltaica.



Fotografía 8. Línea eléctrica de Alta Tensión 132kV ALCAÑIZ-HÍJAR al norte de la planta fotovoltaica

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a la PSF se encuentra. A 2.860 metros el núcleo de Piugmoreno, tal y como se puede ver en la siguiente figura. Cabe destacar las numerosas Mases que se encuentran en la zona.

7.5.3. CONCESIONES MINERAS

Por minería se conoce la actividad industrial consistente en la extracción selectiva, mediante la aplicación de técnica minera y el uso de explosivos, de sustancias y minerales existentes en la corteza terrestre, de forma que sea económicamente rentable. En sentido amplio, el término minería incluye, además de las operaciones subterráneas y a cielo abierto, las que se producen en el tratamiento de sustancias minerales extraídas, tales como su trituración, la separación por tamaños, el lavado, la concentración, etc. con el fin de acondicionar dichas sustancias para su venta y transformación, así como aquellos trabajos que requieran la aplicación de técnica minera o el uso de explosivos.

El sector minero proporciona a la industria muchas de las materias primas básicas en nuestra sociedad moderna, de tal forma que dificultades en el suministro de materias primas básicas minerales pueden afectar al funcionamiento de la actividad industrial. En los últimos años, consecuencia del fuerte crecimiento económico global, la demanda de materias primas minerales ha

aumentado de manera significativa poniéndose aún más de manifiesto la importancia estratégica de la actividad extractiva.

Para evaluar la presencia de explotaciones mineras que afecten a las futuras instalaciones se ha consultado el Registro Minero de recursos de la sección A, B, C, D de la Comunidad Autónoma de Aragón, disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDEARAGON). Este registro está compuesto por:

- Registro Minero de recursos de la Sección A de Aragón. Son recursos minerales de escaso valor económico y de comercialización restringida geográficamente; también aquellos recursos que sólo exijan operaciones de arranque, quebrantado y calibrado para su uso directo en obras de infraestructuras, construcción, etc.
- Registro Minero de recursos de la Sección B de Aragón. Son aguas minerales y termales, aprovechamiento de residuos de actividades reguladas por la Ley y estructuras subterráneas para el almacenamiento de productos.
- Registro Minero de recursos de la Sección C de Aragón. Son el resto de los recursos minerales no incluidos en las otras secciones.
- Registro Minero de recursos de la Sección D de Aragón. Aparece en la modificación de la Ley de Minas de 1980 y engloba los carbones, los minerales radiactivos, las rocas bituminosas y los recursos geotérmicos.

El catastro minero en soporte informático actualizado contiene los derechos mineros existentes en el territorio (aprovechamientos, explotaciones, permisos y concesiones), reflejando su perímetro junto con información adicional relativa a su identificación, esto es, nombre y número de registro, así como el recurso para el que solicita y su estado de tramitación. Define los derechos presuntos o adquiridos que sobre determinada parte del territorio ostenta una persona física o jurídica, en el marco de la Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas y Reglamento General para el Régimen de la Minería que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, y Ley 54/1980 de 5 de noviembre, de modificación de la Ley de Minas, con especial atención a los recursos minerales energéticos.

Tras consultar el catastro minero se ha podido comprobar que existe próxima, sin llegar a afectarla, una concesión minera denominada LOS MATIAS 8ª1-Cantera) en estado Autorizado/Otorgado.

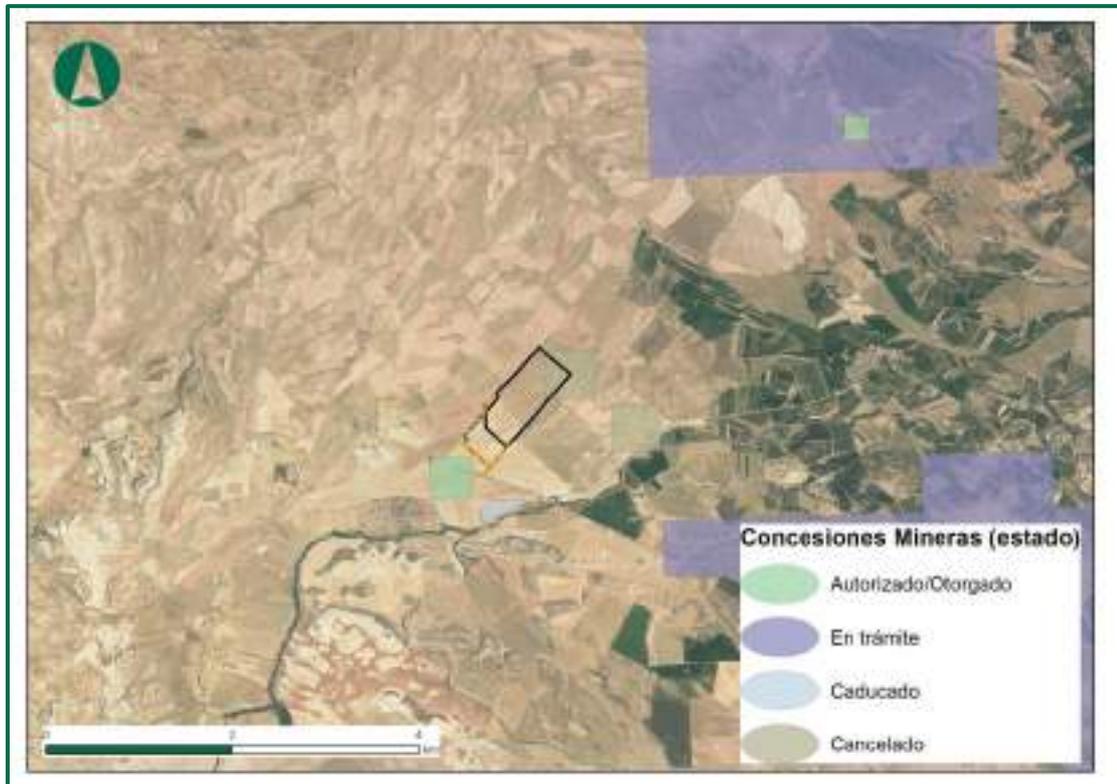


Figura 50. Concesiones mineras en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGÓN

7.5.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

En la tabla siguiente se indica la figura urbanística vigente en el municipio afectado por el proyecto:

MUNICIPIO	FIGURA DE PLANEAMIENTO	FECHA DEL ACUERDO	FECHA DE PUBLICACIÓN
Samper de Calanda	Normas subsidiarias municipales	04/04/1990	26/05/1993
Alcañiz	Revisión del Plan General de Ordenación Urbana	06/05/2013	18/06/2013

Tabla 31. Planeamiento. Fuente: Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUa). Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el Sistema de Información Urbanística de Aragón (y también descargables en formato shapefile en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón), la clasificación del suelo directamente afectado por las futuras infraestructuras es Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

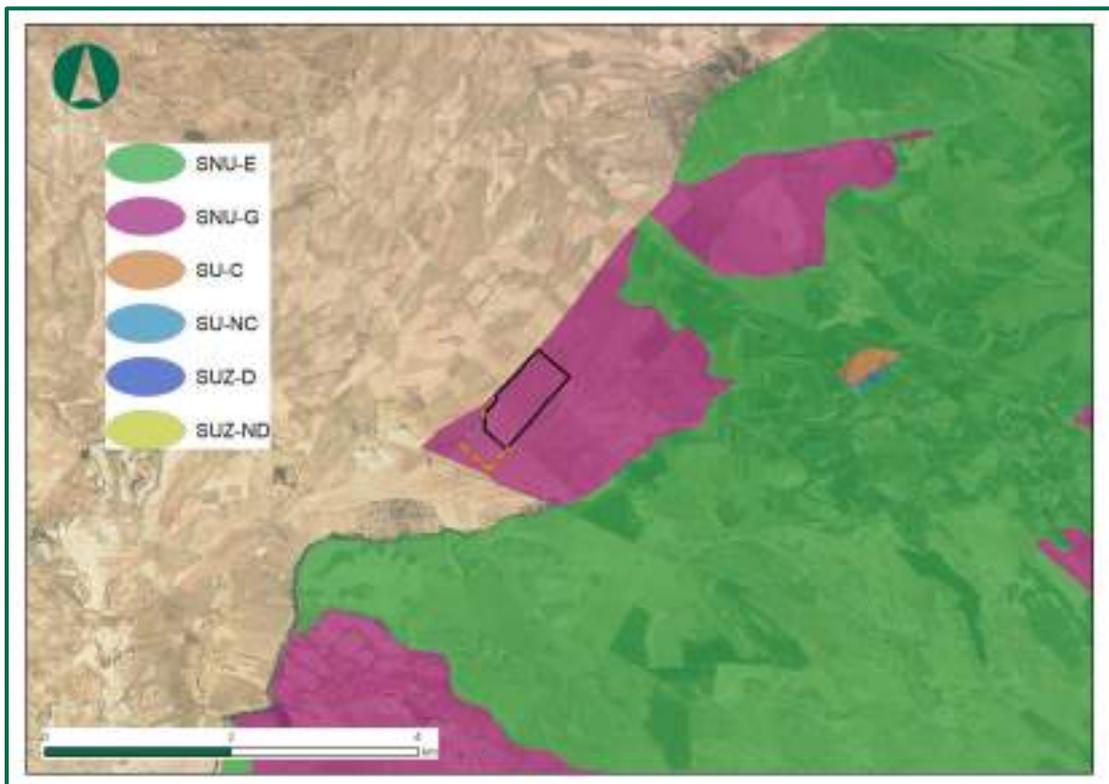


Figura 51. Planeamiento urbanístico de Híjar. Fuente: REE, Endesa y elaboración propia.

LA ESTRATEGIA DE ORDENACIÓN TERRITORIAL DE ARAGÓN (EOTA)

La Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que ha de formularse conforme a lo establecido en los artículos 17 y siguientes de la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (en adelante LOTA), y que tiene por finalidad determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón, las estrategias para alcanzarlo y los indicadores para el seguimiento de la evolución de la estructura territorial y su aproximación al modelo establecido, con objeto de orientar las actuaciones sectoriales, dotándolas de coherencia y de las referencias necesarias para que se desarrollen de acuerdo con los objetivos y estrategias contenidos en el título preliminar de dicha ley, conformando una acción de gobierno coordinada y eficiente.

El ámbito de aplicación de la EOTA lo constituye la globalidad del territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón, sin perjuicio de que puedan establecerse estrategias específicas para ámbitos territoriales inferiores, mediante directrices de ordenación territorial zonales o especiales,

programas de gestión territorial, planes sectoriales, planes y proyectos de interés general de Aragón, y planeamiento urbanístico.

En relación con el tipo de proyecto presente, dentro de los objetivos de la EOTA, en el punto 13 se recoge la “Gestión eficiente de los recursos energéticos” y en concreto, en el subpunto 13.1 “Gestión eficiente de las infraestructuras energéticas”, en el subpunto e), contempla criterios para la localización de infraestructuras energéticas: Las instalaciones fotovoltaicas y termosolares deberán ubicarse, de forma preferente, en los ámbitos territoriales de mayor capacidad de acogida y menor vulnerabilidad, de acuerdo con las reservas de suelo previstas en las estrategias sobre espacios abiertos o suelos no urbanizados y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Compatibilidad con nuevas infraestructuras.
- Considerar distancias de seguridad con zonas habitadas.
- Atender a criterios de desarrollo rural y no existencia de infraestructuras eléctricas en la zona.
- Minimizar las distancias a la red eléctrica donde se vuelque esta energía.

7.5.5. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

El Catálogo de Montes de Utilidad Pública, actualmente, se considera un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen todos los montes que hayan sido declarados de utilidad pública, así como todas las actuaciones que tengan que ver con su estado jurídico y patrimonial (alindamientos y amojonamientos, ocupaciones, concesiones, segregaciones, permutas, etc.) y se convierte en uno de los instrumentos más importantes de la Administración forestal para la defensa del patrimonio forestal de titularidad pública.

En la Comunidad Autónoma de Aragón, la gestión de terrenos forestales públicos y privados está regulada básicamente por la Ley 15/2006, de 28 de noviembre, de montes de Aragón. Esta norma reparte las competencias en tramitación de procedimientos relacionados con terrenos forestales entre el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental y los Servicios Provinciales del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

De acuerdo con la información sobre Montes de Utilidad Pública facilitada por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, **no se afecta a ningún monte de utilidad pública.**



Figura 52. Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio. Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

7.5.6. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias en Aragón, se rigen por la LEY 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Estas, son caminos de trashumancia que unen los lugares tradicionales de pastoreo de España para que los pastores y ganaderos puedan llevar el ganado caprino, ovino y bovino a los mejores pastos aprovechando la bonanza del clima: a los puertos o zonas de pastos de alta montaña en verano o a zonas más llanas y de clima más templado en invierno.

Los orígenes de estos desplazamientos de ganado se remontan a épocas prehistóricas, conservándose restos que prueban que las vías pecuarias fueron los primeros caminos y rutas peninsulares.

Hay cuatro tipos de vías pecuarias, esta diferencia de identificación va en base a su anchura, aunque en algunos tramos puede tener anchos mayores como consecuencia de la existencia de otras superficies pecuarias adjuntas (por ejemplo descansaderos, abrevaderos) y en otros casos puede tener anchos menores como consecuencia de su vida administrativa.

Estos cuatro tipos son:

- **Cañada real:** 90 varas castellanas (75,22 metros)
- **Cordel:** 45 varas castellanas (37,71 metros)
- **Vereda:** 25 varas castellanas (20,89 metros)
- **Colada:** menos de 25 varas castellanas

En relación a la planta fotovoltaica, en función de la cartografía oficial disponible en la IDEARAGÓN y remitida por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, **no se afecta ninguna vía pecuaria.**

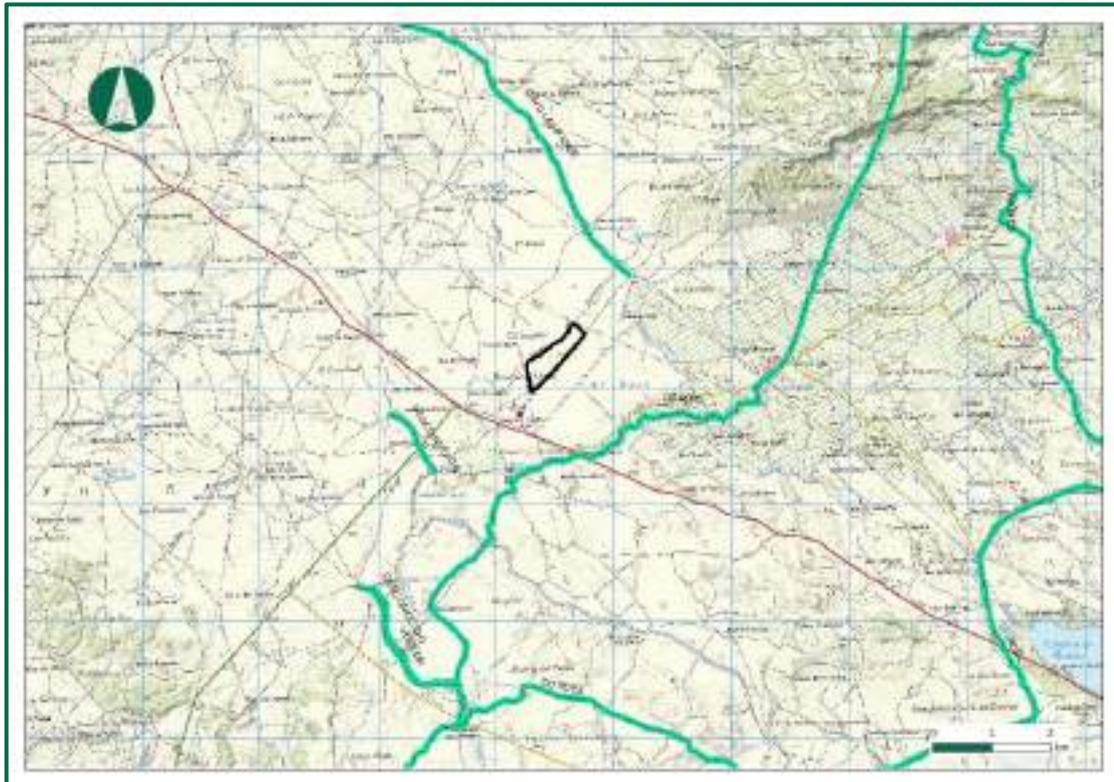


Figura 53. Vías Pecuarias en la zona de estudio. Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

7.5.7. TERRENOS CINEGÉTICOS

Un coto de caza es una superficie continua de terreno señalado en sus límites, donde se puede cazar. Los cotos son declarados por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Atendiendo a sus fines y titularidad, los cotos de caza se clasifican en:

Cotos de titularidad pública:

- **Los cotos sociales de caza:** Los cotos sociales de caza son gestionados por la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón. Para cazar en los cotos sociales se debe de solicitar un permiso específico.
- **Los cotos municipales de caza:** Los cotos municipales son cotos cuyo titular es una entidad local. Su gestión puede ser directa o mediante cesión a sociedades de cazadores deportivas locales y garantizan permisos de caza a propietarios o titulares de derechos cinegéticos y a los cazadores

locales. De los ingresos obtenidos por su gestión no puede derivarse más de un 25% a otros fines que no sean los cinegéticos.

Cotos de titularidad privada:

- **Los cotos deportivos de caza:** En estos terrenos la gestión del aprovechamiento cinegético se realiza sin ánimo de lucro y se promueven por sociedades de cazadores deportivas federadas en la Federación Aragonesa de Caza. En los cotos deportivos de caza los cazadores locales deben ser admitidos obligatoriamente.
- **Los cotos privados de caza:** Los cotos privados de caza son promovidos por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales sobre la caza en dichos terrenos. Su finalidad es el aprovechamiento cinegético de las poblaciones naturales de caza existentes en los mismos con carácter privativo o mercantil y no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública.
- **Las explotaciones intensivas de caza:** Las explotaciones intensivas de caza son superficies de entre 5 y 250 hectáreas donde sólo está permitida la caza menor y son promovidas por los propietarios o por los titulares de derechos reales o personales de caza en dichos terrenos. En estas explotaciones, la actividad cinegética se realiza con criterios comerciales o mercantiles y la caza se basa en la suelta periódica de piezas de caza para su captura inmediata, criadas en cautividad en explotaciones industriales debidamente autorizadas. Las explotaciones intensivas de caza no pueden incluir terrenos catalogados como Montes de Utilidad Pública ni como Montes Propios del Gobierno de Aragón.

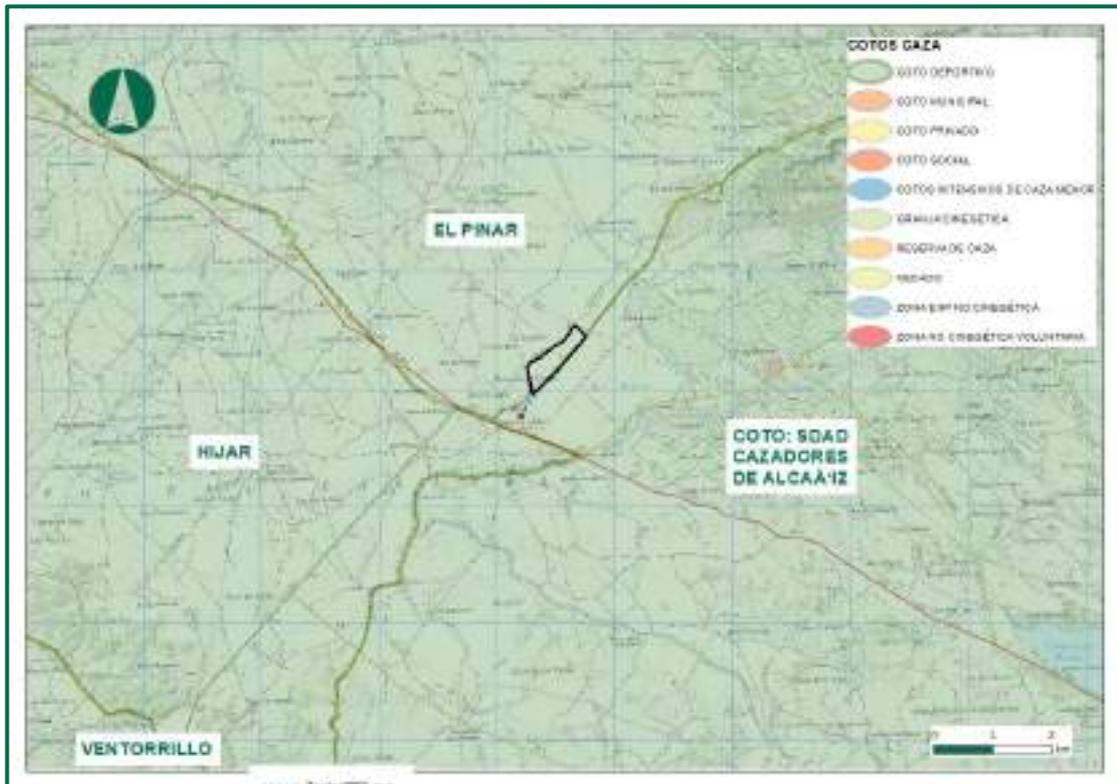


Figura 54. Cotos. Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

Según datos del Gobierno de Aragón, el ámbito de la Instalación Solar Fotovoltaica está incluido en un terreno cinegético:

NOMBRE	MATRÍCULA	TIPO	APROVECHAMIENTO	TITULAR
COTO: SDAD CAZADORES DE ALCAÑIZ	4410053	Depotivo	Caza mayor	ASOCIACION DE CAZADORES EL GATILLO

Tabla 32. Áreas cinegéticas afectadas por el proyecto. Fuente: Departamento Desarrollo Rural y Sostenibilidad.

7.6. PATRIMONIO CULTURAL

7.6.1. PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Se ha solicitado el permiso de prospección arqueológica al Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón. Una vez realizada la prospección se adjuntará al expediente, para su correspondiente tramitación.

7.6.2. PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

El patrimonio arquitectónico más destacado en los términos municipales directamente afectados por el proyecto en estudio según el Sistema de Información del Patrimonio Cultural Aragonés es el siguiente:

Patrimonio Arquitectónico de Samper de Calanda		
Molino harinero	Casa consistorial	Arco de San José
Ermita del Santo Sepulcro	Estación del Ferrocarril	Ermita de Santa Quiteria
Puente 1	Puente antiguo del ferrocarril	Estacion de la Huerta
Graneero del Duque	Almazara de Julián Calvo	Puente (Carretera antigua)
Puente 2	Capilla de Santo Domingo	Iglesia del Salvador
Calvario	Estación de Huerta	
Patrimonio Arquitectónico de Alcañiz		
Fuente de los Setenta y Dos Caños	Centro joven	Iglesia del convento de San Francisco
Iglesia de Santa María la Mayor	Fábrica de aceite (carretera de Alcañiz)	Ermita de la Virgen de los Pueyos
Apeadero	Estación de ferrocarril	Molino Mayor
Fuente de los Estudiantes	Tejería El Magallón	Silo
Ferretería El Trillero	El Molinillo	Fábrica de aceites Corthay
Fuente de Santa Lucía	Horno Viejo	Puente Nuevo
Fábrica de aceites Galbar	Túnel	Embalse de la Estanca
Lavadero de Santa maría	Molino de papel	Teatro Principal
Nevería	Depósito de agua	Tejería
Fuente del Cocio	Molino de Coma	Molino de Balaguer
Molino de Parrino	Molino de los Abogados	Fuente de abajo
Las Maquinas de Alcañiz	Molino de Alcañiz	Iglesia de Santo Domingo
Iglesia de los Escolapios	Convento de las Dominicas	Ermita de Santa Bárbara
Edificio de la Sociedad de Caza	Casa de Cucharón	Casa Mainar
Casa de las Calandetas	Puente Viejo	
Patrimonio Arquitectónico de Samper de Calanda (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Torre-fortín		
Patrimonio Arquitectónico de Alcañiz (BIEN DE INTERÉS CULTURAL)		
Casa Consistorial	Castillo de los Calatravos	Iglesia de Santa Mría la Mayor
Torre de Gordizo	TORRE DEL Campamento	Muralla
Lonja		
Patrimonio Arquitectónico de Alcañiz (CATALOGADO)		
Iglesia del Carmen		

Tabla 33. Patrimonio arquitectónico del término municipal de Alcañiz. Fuente: SIPCA

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes**, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica *“Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión”*.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

En el anexo 4 se amplía el punto de “Vulnerabilidad del proyecto”.

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

9.1. INTRODUCCIÓN

El término Impacto Ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente; en este caso la construcción y explotación de la Instalación Solar Fotovoltaica El Plano y su infraestructura e evacuación, sobre el medio en los términos municipales de Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel).

La construcción y explotación de las instalaciones proyectadas afectará a un determinado número de ambientes, provocará sobre el medio una influencia que puede ser considerada como permanente, ya que no cambiará en el tiempo, ocupará una superficie de terreno determinada, afectará a la vegetación y por lo tanto a la fauna de la zona, de una forma u otra también afectará a la socioeconomía de la zona, y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos aspectos serán considerados en este apartado, para la correcta valoración de los impactos generados por el proyecto.

En esta primera fase, se detallarán las alteraciones que las diversas acciones del proyecto van a producir sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico, identificándose los impactos ambientales que en concreto genera el desarrollo de la instalación proyectada.

De esta forma, se llega a una matriz de identificación de impactos por elementos, de manera que en cada elemento del medio quedan localizados y evaluados los impactos que va a provocar la actividad en estudio.

9.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

La revisión del proyecto técnico permite analizar las acciones capaces de generar un efecto sobre alguna de las variables que integran el medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que *a priori* puedan ejercer influencia sobre el entorno, aunque posteriormente su efecto no sea significativo.

En la identificación de acciones potencialmente causantes de impacto de un proyecto se diferencian tres fases: construcción, explotación y desmantelación, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

9.2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Caracterizada por la necesidad de adaptar el relieve a las necesidades de acceso y obra y por el empleo de maquinaria diversa, se trata de una etapa de breve duración, pero que concentra sin embargo gran parte de los impactos que genera el proyecto.

A continuación se describirán las acciones del proyecto que generarán efectos sobre los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico:

Contratación de personal

Previo al inicio de las obras será necesaria la contratación del personal que vaya a llevar a cabo las obras. En lo que respecta a este proyecto concreto, no es posible cuantificar el número exacto de puestos de trabajo que se crearán para la fase de construcción, pero puede estimarse en 30 personas/año durante la fabricación, montaje, instalación y puesta en marcha y 3-7 personas para años sucesivos (gestión, operación, mantenimiento y seguimiento ambiental).

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona.

El sector servicios de los municipios cercanos se beneficiará de los ingresos generados por el alojamiento y avituallamiento de los trabajadores. Así mismo todas las actuaciones relacionadas con el diseño, el acopio de suministros, la construcción y la explotación generan actividad económica directa e indirecta.

Creación de parque de maquinaria o zona de acopios

La presencia, operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de diversa índole implicados en la ejecución del proyecto supone la ocupación de suelo debido a sus maniobras, estancia y mantenimiento, así como al acopio y uso de materiales de construcción.

Los efectos son coincidentes con los de la creación de accesos, añadiéndose los que pueden ser causados propiamente por las máquinas:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Riesgo de contaminación de suelos por vertidos y/o derrames accidentales, tanto de aceites, fuel, etc. como de excedentes de hormigón, chatarras, etc.
- Compactación de los horizontes del suelo.

Además, la construcción del proyecto supondrá un incremento del tránsito de vehículos pesados por las carreteras de la zona y por el vial de acceso a su emplazamiento que, aunque sin cuantificar, no resultará importante. Se ha descartado la posibilidad de que este discreto incremento suponga efectos apreciables sobre la fluidez o la seguridad de las carreteras. De este tránsito se desprenden los siguientes efectos:

- Generación de emisiones de CO₂ y partículas.
- Emisión de polvo en el camino de acceso.
- Riesgo de atropellos a la fauna presente.
- Generación de ruidos.

Construcción o acondicionamiento de los viales existentes

El acceso a la zona de instalación del proyecto y al resto de las zonas de instalación de infraestructuras asociadas como la evacuación, se efectuará, en la medida de lo posible, mediante viales existentes que será necesario acondicionar para permitir el acceso de la maquinaria y transportes previstos.

En la definición de nuevos viales se busca un compromiso entre las especificaciones requeridas para los viales con la mínima afección, tanto al medio natural como al catastro.

El acondicionamiento de los viales generará pérdida de suelo que puede llevar aparejado los siguientes efectos:

- Destrucción de cubierta vegetal.
- Acentuación de procesos erosivos.
- Afección a la red de drenaje de la zona.
- Modificación del paisaje.
- Fragmentación de las unidades vegetales y del hábitat.
- Incremento en la accesibilidad a la zona.
- Riesgo de contaminación de suelos y aguas superficiales/subterráneas por vertidos accidentales de aceites y/o gasolina de vehículos y maquinaria.
- Molestias a la fauna y riesgo de atropello.

Aunque de menor entidad, pueden aparecer también efectos sobre la calidad del aire por emisión de partículas y ruidos, e indirectamente molestias a la fauna.

Excavaciones

Se incluyen en este apartado la excavación de las zanjas destinadas al alojamiento del cableado subterráneo. Este conjunto de acciones del proyecto supone la ejecución previa de labores de desbroce. Los efectos derivados pueden concretarse en:

- Destrucción de la cubierta vegetal.
- Alteración del paisaje.
- Pérdida de suelo.
- Generación de escombros y sobrantes de excavación.
- Emisiones de polvo.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna.
- Acentuación de procesos erosivos y riesgos geológicos.

- Alteración de afloramientos rocosos.

Montaje de los módulos fotovoltaicos

El efecto más importante generado por esta acción es la construcción de la plataforma de montaje, que se ha descrito anteriormente, pero los efectos propios de esta fase son los siguientes:

- Compactación de los horizontes del suelo, debido a la maquinaria, y aporte de zahorra.
- Emisiones de polvo durante el montaje.
- Generación de ruidos.
- Molestias a la fauna producidos por el montaje e izado de los módulos.

9.2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Aunque los efectos en esta fase son bastante menos numerosos, presentan una mayor extensión temporal por lo que pueden ser de más relevancia ambiental.

Presencia del parque fotovoltaico y de sus instalaciones anejas

La instalación de un parque fotovoltaico implica la introducción en el entorno de una serie de estructuras ajenas al mismo, modificando el paisaje.

Generación de energía

El presente proyecto producirá aproximadamente, 87.680 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 87.680 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 35.072 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural

9.2.3. FASE DE DESMONTAJE

Con el fin de la vida útil de los módulos se plantean su desmantelamiento.

Se desmantelarán los módulos fotovoltaicos, las zanjas de interconexión, y el vallado.

Finalmente se restituirá el terreno y se revegetará las superficies afectadas para devolver el terreno a su estado inicial previo al inicio de las obras y su infraestructura de evacuación.

10. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

10.1. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

El proceso de evaluación del impacto ambiental generado por el proyecto en estudio, se ha realizado en dos fases:

- En la primera de ellas se han identificado cada una de las alteraciones que se producen sobre los diferentes factores de los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómicos, durante las distintas etapas del proyecto.
- Mientras que en esta segunda fase, se caracterizarán y valorarán dichas alteraciones, mediante una serie de parámetros objetivos que constituirán la valoración final, cuya definición es la que contempla el Reglamento de EIA.

A continuación, se caracterizarán cada una de las alteraciones producidas tanto en la fase de construcción como de explotación. La caracterización se ha realizado a través de unos criterios de valoración de impacto (carácter, tipo de acción, duración, etc.) y, finalmente, se ha plasmado la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico), que facilitará la toma de decisiones.

La metodología consiste en la caracterización de todos los factores implicados; por un lado, los elementos del medio físico, biológico, paisajístico y social y, por otro, las acciones derivadas de la explotación y abandono de las infraestructuras.

Entre las metodologías disponibles, se ha seleccionado un método basado en la realización de una matriz. Este cruce identifica cada una de las alteraciones producidas sobre el medio plasmando la expresión de esta evaluación en una escala de niveles de impacto.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben utilizarse criterios de valoración adecuados. La escala de valoración aplicada en este método es la recomendada por la normativa vigente: Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos, se especifica que se han de distinguir los efectos positivos de los

negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

- **Naturaleza:** Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera **impacto positivo** a aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Se considera **impacto negativo** a aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Relación causa efecto:** El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de forma **directa** (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o **indirecta**, es decir, el efecto es debido a interdependencias
- **Intensidad:** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, valorando tanto la intensidad como la extensión de la acción en el ámbito sobre el que actúa, de forma que puede valorarse como **impacto bajo** si se trata de un impacto de escasa magnitud o muy localizado, **impacto medio** si la magnitud es mayor u ocupa mayor extensión o **impacto alto** si la magnitud de la acción es elevada u ocupa todo el ámbito del proyecto.
- **Duración:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto; puede ser **temporal** (se produce en un plazo limitado, y supone por tanto alteración no permanente en el tiempo) o **permanente** (aparece de forma continuada, y supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar).
- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser un efecto **continuo**, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia; **discontinuo o irregular**, cuyo efecto se manifiesta de forma irregular, poco previsible en el tiempo; **periódico**, cuyo efecto se manifiesta de un modo de acción intermitente, previsible y continua en el tiempo.

- **Manifestación:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: **a corto plazo** (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), **a medio plazo** (antes de cinco años) y **a largo plazo** (en periodos superiores).
- **Sinergia:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un **efecto simple** es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El **efecto acumulativo** es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. Por último, un **efecto sinérgico** es aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; así mismo, se incluye en este tipo el efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Reversibilidad:** Se considera **impacto reversible** aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El **impacto irreversible** es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Recuperabilidad:** Un **impacto recuperable** es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por el contrario, en un **impacto irrecuperable** la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana. Se refiere a la eliminación definitiva de algún factor o por el contrario a la pérdida ocasional del mismo; en este caso la consideración es irrecuperable o recuperable.
- **Extensión:** Según su extensión un impacto puede ser **puntual**, cuando el impacto es muy localizado; **parcial**, cuando su incidencia es apreciable en el medio; **extremo**, cuando el efecto es detectado en una gran parte del medio; **total**, cuando el efecto se manifiesta de manera generalizada y **crítico**, cuando la situación desencadenada es crítica.

Estos indicadores cualitativos son transformados en valores numéricos mediante una matriz de importancia, la cual permite calcular la importancia de los impactos producidos sobre cada factor ambiental según la siguiente expresión:

$$I = NA * (EF + IN + DU + PE + MA + SI + 3RV + 3RE + EX) \quad \text{Dónde:}$$

NATURALEZA (NA)			
Impacto positivo			+
Impacto negativo			-
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (EF)		SINERGIA (SI)	
Directo (Primario)	4	Efecto simple	1
Indirecto (Secundario)	1	Efecto acumulativo	4
INTENSIDAD (IN)		Efecto sinérgico	6
Baja (<5%)	1	REVERSIBILIDAD (RV)	
Media (5-30%)	2	Reversible a corto plazo (<1año)	1
Alta (31-60%)	4	Reversible a medio plazo (1-5 años)	2
Muy alta (61-90%)	6	reversible a largo plazo (>5años)	4
Total >90%)	8	irreversible	10
DURACIÓN (D)		RECUPERABILIDAD (RE)	
Temporal	2	Recuperable a corto plazo (<1año)	1
Permanente	4	Recuperable a medio plazo (1-5 años)	2
PERIODICIDAD (PE)		Recuperable a largo plazo (>5 años)	4
Continuo	4	Irrecuperable	10
Discontinuo o irregular	2	EXTENSIÓN (EX)	
Periódico	1	Puntual	1
MANIFESTACIÓN (MA)		Parcial	2
a corto plazo (<1 año)	4	Extrema	4
a medio plazo (1-5 años)	2	Total	6
a largo plazo (> 5 años)	1	Crítica	10

Tabla 34. Caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, mientras que para los impactos beneficiosos se han considerado una única magnitud, el impacto **Positivo**, para la valoración de los **impactos potenciales** negativos se ha utilizado la siguiente escala de niveles de impacto:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con estas medidas, la recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez realizado este análisis, los impactos quedan clasificados básicamente en función de la necesidad o no de implantar medidas protectoras o correctas o de las posibilidades de reversibilidad y/o recuperabilidad de la variable afectada. Es decir, queda analizado el impacto potencial de la infraestructura en estudio. Sin embargo, debido a que en el propio proyecto ya se incorporan medidas protectoras y/o correctoras, cabe realizar un análisis del impacto residual, es decir, aquel cuyas pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección (tal y como queda definido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

El análisis cuantitativo del **impacto residual** se realiza con la misma metodología empleada para el cálculo del impacto potencial pero incluyendo ya las medidas protectoras y/o correctoras, sin embargo, la caracterización de los impactos resultante se realiza de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Compatible ($I \leq 30$):** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad.

- **Moderado ($30 < I \leq 50$):** Aquel cuya consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo ($50 < I \leq 70$):** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico ($I > 70$):** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

10.2. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MINIMIZADORAS

El objetivo es establecer las directrices básicas de las medidas a incluir en el proyecto de la Instalación Solar Fotovoltaica destinadas a evitar posibles impactos o en su defecto mitigar o compensar los impactos detectados hasta niveles ambientalmente aceptables, de acuerdo con la jerarquía de medidas², con el fin de que sean analizadas, adaptadas y diseñadas en detalle, si así fuera necesario, durante su fase de ejecución del propio proyecto.

Se pretende que la situación durante el ciclo de vida del proyecto³ sea similar o idéntica a la preoperacional, de modo que no se genere una pérdida neta de biodiversidad y calidad natural en el área de estudio una vez las medidas propuestas hayan sido establecidas.

Es por ello que se considera necesario tener en cuenta aquí que el propio proyecto ha sido ya diseñado incorporando muchas de las medidas de eficacia contrastada para la corrección de impactos, por lo que a la hora de valorar los diferentes impactos, se tendrán en cuenta tanto los potenciales como los residuales tras aplicar las respectivas medidas.

10.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

10.3.1. ATMÓSFERA

En la fase de obras se pueden presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases de efecto invernadero y de partículas ($PM_{2.5}$ y PM_{10}) procedentes tanto de los vehículos

³ Se entiende como ciclo de vida del proyecto a la totalidad de las fases de su vida útil, incluyendo las fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

(turismos, camiones y vehículos de transporte de mercancías, camiones-cisterna, camiones-hormigonera, etc.) como de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión (polvo) generadas durante los desplazamientos del parque de vehículos y maquinaria.

Este tipo de impacto se genera, principalmente durante las fases de construcción y desmantelamiento de las infraestructuras.

Afección a la calidad del aire

Fase de construcción

Descripción: Durante el periodo de construcción la calidad del aire se verá potencialmente afectada por un aumento de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

Fase de explotación

Descripción: En la fase de operación la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones de los vehículos implicados en el mantenimiento de la instalación y su infraestructura de evacuación. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera no significativo.

El presente proyecto producirá aproximadamente, 87.680 MWh/año esto equivale a un ahorro de CO₂ de 87.680 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con carbón o 35.072 Toneladas/año si lo comparamos con generación eléctrica con gas natural.

Fase de desmantelamiento

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

efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, polvo procedente de camiones de transporte, y emisiones de gases (NOx, SOx, y CO₂) y partículas (PM_{2,5} y PM₁₀).

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Muy alta (6)	Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (40)	Positivo (42)	Moderado (40)

Medidas

Para evitar la emisión excesiva de gases de efecto invernadero así como de partículas por parte de los vehículos, los motores de los mismos deberán apagarse cuando estén estacionados durante más de 15 minutos consecutivos.

Tal y como está concebido este proyecto, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar.

Para evitar la emisión de polvo y gases, en tiempo seco, se regarán todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.

Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas ni la consiguiente pérdida de sus propiedades agrológicas.

El transporte de áridos y tierras por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinarias utilizadas durante la ejecución de las obras.

Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentado sobre Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.).

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media (2)	Muy alta (6)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1)*3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1)*3	Parcial (2) *3	Puntual (1) *3

TOTAL

Compatible (27)

Positivo (42)

Compatible (27)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=40)

Impacto potencial en fase de explotación: Positivo (I=42)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=40)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de explotación: Positivo (I=42)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

10.3.2. RECURSO EDÁFICO

Las afecciones a los suelos tienen su origen, fundamentalmente, en las acciones del proyecto que implican movimientos de tierra y presencia y trasiego de maquinaria y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción, si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto.

La intensidad e importancia de los impactos sobre los suelos es función, por un lado, del valor ambiental y agronómico de los suelos afectados y, por otro del grado de alteración y de la superficie implicada.

Pérdida de suelo

Fase de construcción

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno como es el caso de accesos, ampliación de viales, excavaciones.

Fase de explotación

Descripción: Debido a la eliminación de uso del suelo como cultivo y mantener una vegetación natural herbácea permanente bajo los seguidores se mejorará la capacidad de filtración del agua.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto tiene su origen en las acciones del proyecto que suponen movimiento de tierras y preparación del terreno, como consecuencia del tránsito de la maquinaria necesaria para poder llevar a cabo el desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Permanente (4)	Permanente (4)	Permanente (4)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (46)	Moderado (46)	Moderado (46)

Medidas

Se aprovechará al máximo la red viaria existente. Los viales se proyectarán teniendo en cuenta la máxima adaptación al terreno y la mínima anchura posible.

Con la finalidad de poder disponer de la tierra de mejor calidad existente en la zona de actuación, para las labores de revegetación previstas, se prescribe la retirada y acopio de la capa superficial del

suelo, suelo fértil, en condiciones adecuadas, las cuales se definirán pormenorizadamente en fases posteriores del desarrollo del proyecto.

Se realizará un diseño cuidadoso de las labores de desbroce que minimicen la eliminación de parte de la cobertura vegetal, con lo cual se garantice el mantenimiento inalterado del suelo correspondiente a la superficie que no se va a utilizar.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (26)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=46)

Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

Compactación

Fase de construcción

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas. Dada la escasa superficie que resultará afectada, el impacto resulta poco extenso.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase, el impacto producido se refiere a la compactación que puede tener lugar durante la realización de las labores de mantenimiento, efecto que será de muy baja intensidad, por lo que se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se producirá como consecuencia de la circulación y estacionamiento de vehículos en la zona de obras, necesarias para desmantelar las instalaciones. Los efectos serán mínimos si se restringe la circulación a las zonas previamente delimitadas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)		Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)

Periodicidad	Continuo (4)	Continuo (4)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Simple (1)	Simple (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largoplazo (4) *3	Recuperable largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (51)	Moderado (51)

Medidas

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura o procedentes de la excavación de las cimentaciones.

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se produzca una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras, y sobre las que estén previstas medidas de restauración y revegetación, se prescribe la realización de las labores necesarias para descompactar estos suelos.

De forma general, los viales de obra y superficies ocupadas por los distintos elementos, serán los estrictamente necesarios, evitando trayectorias reiterativas y poniéndose especial cuidado en que no se transite fuera de dichas áreas, tanto en fase de construcción como en desmantelamiento.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Baja (1)		Baja (1)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)		Irregular (2)

Manifestación	A corto plazo (1)	A corto plazo (1)
Sinergia	Simple (1)	Simple (1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (20)	Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=51)

Impacto potencial en fase de explotación: No significativo

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=51)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=20)

Impacto residual en fase de explotación: No significativo

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

Contaminación del recurso edáfico

Fase de construcción

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra civil, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras.

Fase de explotación

Descripción: La posibilidad de derrames o vertidos accidentales durante la fase de explotación derivan de las operaciones de mantenimiento.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Este impacto se deriva de vertidos accidentales durante la obra de desmontaje, durante la ejecución de trabajos mecánicos y eléctricos y durante el transporte de materiales y residuos o la mala gestión de los mismos. Lo más frecuente en este tipo de obras es la contaminación del suelo debida al vertido de aceites, grasas, combustibles y otros fluidos empleados en los circuitos hidráulicos de la maquinaria y vehículos implicados en las obras de desmantelamiento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Permanente (4)	Permanente (4)	Permanente (4)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible largo plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo Plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (1) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (45)	Moderado (50)

Medidas

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.

Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.

Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas. En caso de que no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado. Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente, tanto en fase de construcción como en la de desmantelamiento de todas las infraestructuras.

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.

Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.

En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Baja(1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (26)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=50)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=50)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=26)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=26)

Erosión

Fase de construcción

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la preparación del terreno y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, especialmente en las áreas con algo de pendiente.

La actuación de los agentes atmosféricos sobre suelos desnudos, provoca la ruptura de sus agregados y el arrastre de los horizontes superficiales por la escorrentía, que actúa con mayor poder erosivo cuando no existe cubierta vegetal protectora.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos, las cimentaciones de los módulos y la influencia de su presencia en la dinámica hídrica del sector.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La pérdida de cubierta vegetal derivada de los desbroces necesarios para la desmantelación de los elementos y los movimientos de tierra, pueden propiciar la activación o acentuación de los procesos erosivos, en la fase de desmontaje de todas las instalaciones del parque y la infraestructura de evacuación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)

Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3	Recuperable a largo plazo (4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Puntual (4) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (51)	Moderado (45)

Medidas

Se compensarán los movimientos de tierra entre las zonas para evitar los sobrantes de tierra y se realizarán obras de drenaje en aquellos puntos que así lo requieran para minimizar el riesgo de erosión. En el caso de que se generen sobrantes de tierra, estos se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos. Además, dada la orografía del entorno con escasas pendientes, y la tipología de suelo ayudan a que el riesgo de erosión disminuya considerablemente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Permanente (4)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Irregular (2)	Irregular (2)

Manifestación	A corto plazo (4)	A medio plazo (2)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Compatible (23)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=45)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=51)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=45)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

10.3.3. RECURSO HÍDRICO

Alteración en la calidad

Fase de construcción

Descripción: Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en las obras

Fase de explotación

Descripción: El impacto en esta fase viene dado por el riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en el mantenimiento de la planta fotovoltaica o durante el proceso de sustitución, transporte y almacenaje de los residuos como por ejemplo aceites. Por otro

lado, se reduce el aporte de quimicos al suelo debido a que ya no se cultiva y se mantiene la vegetación natural. Mejora la calidad del recurso hídrico.

Fase de desmantelamiento

Descripción Las posibles afecciones a este factor del medio derivan del riesgo de vertidos accidentales por averías o accidentes de los vehículos implicados en la fase de desmontaje de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Media (2)	Media (2)	Media (2)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)
Sinergia	Acumulativo (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (21)	Compatible (18)	Compatible (21)

Medidas

Se tendrán en cuenta todas las medidas establecidas en el apartado de “contaminación del recurso edáfico”.

No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra.

El hormigón deberá ser suministrado por una o varias plantas que cuenten con las debidas autorizaciones.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto (1)	Indirecto (1)
Intensidad	Baja (1)	Baja (1)	Baja (1)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)	A medio plazo (2)
Sinergia	Acumulativo (4)	Simple (1)	Acumulativo (2)
Reversibilidad	Reversible a corto *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (20)	Compatible (17)	Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=21)
Impacto potencial en fase de explotación:	Compatible (I=18)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=21)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=20)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=17)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=20)

Alteración en la escorrentía y drenaje

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones sobre los recursos hídricos tienen mayor incidencia durante los trabajos que impliquen movimiento de tierra, en áreas de pendiente importante, y próximos a cursos de agua (zonas de cabecera o nacimiento de regatos). La zona de implantación presenta un relieve suave y no hay cursos de agua importantes en las inmediaciones.

En la fase de construcción, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la instalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso, y la nueva creación de viales van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

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

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

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar, se dispondrá de obras de drenaje transversal y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación.

Fase de explotación

Descripción: En esta fase pueden persistir modificaciones en la escorrentía superficial como consecuencia de la presencia de las infraestructuras.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje de las infraestructuras, la pérdida de cubierta vegetal, los movimientos de tierra, la desinstalación de estructuras, los acopios, y sobre todo la adecuación de los viales de acceso van a suponer alteraciones en la escorrentía superficial.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Permanente (4)	Permanente(4)	Permanente(4)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(1)	A medio plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo(4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a corto Plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3	Recuperable a corto plazo (1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Compatible (27)	Compatible (27)	Compatible (27)

Medidas

Siempre que sea posible, se utilizará exclusivamente el trazado de los viales existentes.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. Para ello, se hará un perfilado de cuneta triangular para la escorrentía de aguas lluvias.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de los drenajes, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

La evacuación del caudal captado por las cunetas se realizará por las obras de fábrica de drenaje transversal, a través de pozos o bien por vertido a la ladera en las transiciones desmonte-terraplén.

Se instalarán tubos pasacunetas de 40 cm de diámetro cuando la cuneta se vea interceptada por los entronques con viales de acceso a máquinas. En aquellos tramos de vial donde la pendiente de la cuneta sea superior al 7% y la naturaleza del terreno lo aconseje, se revestirá de hormigón la cuneta. Con ello se evitará, por un lado, que se produzcan aterramientos y disminución de la sección útil cuando la pendiente sea reducida.

Las obras proyectadas se circunscriben a la ejecución de cunetas exteriores a la planta fotovoltaica.

Estarán ejecutadas en tierras, con sección triangular, con taludes 1/1 y con una pendiente media de un 1 % y una profundidad mínima de 1,00 m. Con ello se impedirá que entre el agua en el interior de la planta.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto (1)	Indirecto(1)	Indirecto(1)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico (1)	Periódico (1)	Periódico (1)
Manifestación	A corto plazo (1)	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3

TOTAL	Compatible (19)	Compatible (21)	Compatible (19)
-------	-----------------	-----------------	-----------------

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de explotación: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=19)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=19)

Consumo de agua

Fase de construcción

Descripción: Durante la fase de obras se producirá un mínimo consumo de agua por la preparación de los hormigones, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y la compactación de terraplenes y fondos de excavación.

Fase de explotación

Descripción: Este impacto se considera no significativo en la fase de explotación.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá un mínimo consumo de aguas, así como por el consumo del personal implicado en las obras, las labores de regado para evitar nubes de polvo, y fondos de excavación.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal (2)		Temporal (2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(1) *3		Reversible a medio plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3		Recuperable a corto
Extensión	Parcial(2) *3		Parcial(2) *3
TOTAL	Compatible (27)		Compatible (27)

Medidas

En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el regado de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)

Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Compatible (I=27)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=27)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=23)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=23)

10.4.IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

10.4.1. AFECCIÓN A LA VEGETACIÓN

Las afecciones a la cubierta vegetal del entorno en el que se ejecutarán las actuaciones proyectadas se generarán, fundamentalmente, en la fase de construcción, no obstante podrán aparecer afecciones puntuales durante la fase de ejecución debidas a posibles derrames, pisoteo, etc. Tienen su origen en la apertura de viales de acceso, zonas de montaje, áreas de estacionamiento y operaciones de la maquinaria.

Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. La mayor o menor incidencia ambiental de este conjunto de acciones será función, por un lado, de la fragilidad, singularidad y capacidad de

recuperación de cada formación vegetal afectada, y por otro, de la superficie e intensidad de la afección.

En este sentido, cabe señalar aquí que la evaluación de los impactos sobre este factor del medio se ha efectuado considerando que el área sobre la que se producirá la alteración o destrucción de la cubierta vegetal será la mínima imprescindible.

Eliminación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: El desbroce y limpieza del terreno de la zona afectada se realizará mediante medios mecánicos. Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en las zonas proyectadas del trazado de caminos y zanjas, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 30 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en parcelas adyacentes.

Fase de explotación

Descripción: durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, que pueden generar polvo en suspensión y posibles vertidos generados por accidentes que se pudieran producir durante estas labores.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Durante la fase de obras de desmontaje, se producirá una afección sobre las superficies que hayan sido restauradas o hayan sido colonizadas por vegetación natural.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)	Sinérgico(6)
Reversibilidad	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3	Reversible a largo plazo (4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Moderado (50)	Moderado (49)	Moderado (50)

Medidas

Se evitará en la medida de lo posible que las obras de implantación y de desmantelamiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, así como de sus infraestructuras anexas, afecten a vegetación natural.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie posible.

Se señalarán o jalonarán las franjas que sea necesario desbrozar con el fin de afectar lo mínimo posible a las zonas de mayor interés ecológico, así como se balizará la vegetación natural del entorno de la zanja de la línea eléctrica. Así mismo, el tránsito de la maquinaria se realizará exclusivamente por las zonas habilitadas para ello.

En ningún caso los desbroces, cortas y klareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración del parque fotovoltaico

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Una vez finalizadas las obras de infraestructura, y en lo posible coincidiendo con ellas, se procederá a la revegetación de las superficies afectadas mediante la descompactación, remodelado y reposición de la capa de suelo previamente reservada y la posterior plantación de especies propias de la zona, tal como se define concretamente en el Proyecto de Restauración que se incluye en este documento. Estas actuaciones se realizarán tanto en las zonas afectadas por las acciones constructivas propiamente dichas como las derivadas de acciones de desmantelamiento.

En la fase de desmantelamiento se restaurará el terreno de acuerdo con su situación inicial previa a la construcción de las infraestructuras.

Se mantendrá una cubierta vegetal adecuada para evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y favorecer la creación de un biotopo que puede albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de la zona.

El control del crecimiento de la vegetación que pueda afectar a los módulos fotovoltaicos, se realizará bajo estos paneles, y mediante medios manuales y/o mecánicos sin utilizar herbicidas o sustancias que produzcan contaminación del suelo.

Como medida de protección contra incendios durante la fase de construcción, se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en el Decreto 3796/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Incendios Forestales, y en la ORDEN AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura,

Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016, o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obra. Entre estas disposiciones cabe destacar las siguientes:

- Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento de grupos electrógenos, motores, equipos eléctricos, aparatos de soldadura y otros equipos de explotación con motores de combustión o eléctricos.
- La maquinaria o equipo a utilizar que pueda generar chispas deberá ir provista de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego.
- Los emplazamientos de grupos electrógenos y motores o equipos eléctricos o de explosión tendrán al descubierto el suelo mineral, y la faja de seguridad, alrededor del emplazamiento tendrá una anchura mínima de 5 metros.

Además, se deberá atender a las siguientes condiciones relativas a prevención de incendios forestales:

- Queda prohibido fumar dentro del área de afección del proyecto durante la fase de obras, así como, durante la fase de explotación. Del mismo modo, en las zonas donde esté permitido hacerlo, en ningún caso se arrojarán las colillas al suelo.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Indirecto(1)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A largo plazo(1)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(4) *3	Reversible a medio plazo(2) *3

Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (34)	Compatible (29)	Moderado (31)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=50)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=49)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=50)

Impacto residual en fase de construcción: Moderado (I=34)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=29)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Moderado (I=31)

Degradación de la vegetación

Fase de construcción

Descripción: Indirectamente, la ejecución del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Fase de explotación

Descripción: Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la fase de funcionamiento no se espera ningún tipo de afección sobre la vegetación del entorno más allá del que puedan generar las labores de mantenimiento de estas infraestructuras, por lo que el impacto se considera no significativo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Indirectamente, la ejecución del desmantelamiento del proyecto puede suponer una cierta degradación en la vegetación localizada en su entorno inmediato como consecuencia de las deposiciones de polvo y partículas y por posibles daños generados por el trasiego y actividad de la maquinaria y vehículos.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Alta(4)		Alta(4)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Sinergia(6)		Sinergia(6)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2)*3		Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3		Reversible a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial*3		Parcial*3
TOTAL	Moderado (34)		Moderado (31)

Medidas

Se minimizará la producción de polvo generado por el movimiento de tierras y en caso de que este se deposite sobre la vegetación deberán tomarse las medidas oportunas, como la realización de riegos sobre los viales, especialmente durante la época de estío.

Se comprobará la eficiencia, viabilidad y adecuación de las medidas de restauración realizadas. Tras la fase de desmantelamiento se devolverá el terreno a sus valores iniciales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo
Relación causa efecto	Indirecto(1)		Indirecto(1)
Intensidad	Media(2)		Media(2)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1)*3		Reversible a corto plazo(1)*3
Extensión	Puntual(1)*3		Puntual(1)*3
TOTAL	Compatible (21)		Compatible (20)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=34)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Compatible (I=31)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=21)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=20)

10.4.2. AFECCIÓN A LA FAUNA

Molestias a la fauna

Fase de construcción

Descripción: la ejecución de las obras de implantación del proyecto implicará una serie de labores (movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos etc.) que previsiblemente inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

De igual modo, los movimientos de tierra y el desplazamiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Fase de explotación

Descripción: El ruido generado por el trasiego de coches y personal para el mantenimiento puede afectar a las especies que utilizan el área de estudio.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelamiento de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, trasiego de personal y vehículos, etc. Estas actividades inducirían una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables, de menor interés.

Además, se volverá a producir una eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor

medida, de vertebrados. Este hecho hace que las especies que se alimentan de ellos se alejen de la zona buscando otras áreas con mayor disponibilidad de alimento.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Alta(4)	Baja(1)	Alta(4)
Duración	Temporal(2)	Permanente (4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio	Recuperable a medio	Recuperable a medio
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (40)	Moderado (35)	Moderado (40)

Medidas Preventivas

Muchas de las consideraciones ya efectuadas con tendentes a la preservación de la cubierta vegetal y de la restauración posterior de zonas afectadas (o a recuperar debido al desmantelamiento de estructuras) repercutirán de manera positiva en este elemento. Así mismo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Se respetará la normativa actual vigente en todo lo que a protección ambiental se refiere (emisión de ruidos, seguridad e higiene en el trabajo, emisión de gases, etc.).

Además, previo al inicio de las obras (tanto de construcción como de desmantelación), se comprobará la presencia de estas especies en el entorno de la infraestructura; en el caso de que se

detecten vuelos nupciales o la nidificación en la zona, deberá readecuarse el calendario de la obra con el fin de no afectar a su reproducción.

El horario de trabajo será durante el periodo diurno, evitando los trabajos nocturnos.

Durante la fase de obras los movimientos de personal y maquinaria deberán limitarse a las áreas previamente establecidas al efecto, sin ocupar zonas ajenas.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (35)	Moderado (33)	Moderado (35)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=40)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=35)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=40)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=35)
Impacto residual en fase de explotación:	Moderado (I=33)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=35)

Riesgo de mortalidad

Fase de construcción

Descripción: La mortalidad de especies en esta fase se debe, como ya se ha comentado en el apartado anterior, a que los movimientos de tierra y el movimiento de maquinaria y vehículos podrían suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Fase de explotación

Descripción: Los impactos que sobre la fauna tiene la implantación de una planta solar fotovoltaica son poco conocidos, aunque dichos impactos son, a priori, de muy escasa incidencia, debido a que el riesgo de colisión con los elementos que forman parte de la planta es nulo o muy bajo.

Fase de desmantelamiento

Descripción: La fase de desmantelación de las infraestructuras proyectadas originará unos impactos de similares características a la ejecución de las obras de implantación, ya que las labores necesarias implicarán movimientos de tierras, movimiento de maquinaria y vehículos, etc. Estas actividades podrán suponer la eliminación directa de un cierto número de ejemplares de las diferentes especies que componen la entomofauna y microorganismos del suelo y, en menor medida, de vertebrados; aunque si las labores se realizan en periodo reproductivo, el número de aves afectadas puede ser considerable.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media (2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal (2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)	A corto plazo(1)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a largo Plazo (4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4)	Recuperable a largo	Recuperable a largo
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (42)	Moderado (43)	Moderado (42)

Medidas Preventivas y Correctoras

Se realizarán censos anuales específicos de las especies de avifauna de mayor interés con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica, durante al menos tres años.

Se realizará el seguimiento del uso del espacio en la planta solar fotovoltaica y su zona de influencia de las poblaciones de quirópteros y avifauna de mayor valor de conservación de la zona, prestando especial atención y seguimiento específico del comportamiento de las poblaciones de aves esteparias, así como otras especies detectadas en la totalidad del área de la poligonal de la planta solar fotovoltaica durante los tres primeros años de vida útil de la planta. Se registrarán fichas de campo de cada jornada de seguimiento, tanto de aves como de quirópteros, indicando la fecha, las horas de comienzo y finalización, meteorología y titulado que la realiza.

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona a 30 km/h, reduciéndose a 20km/h para vehículos pesados y maquinaria.

De la evolución de incidencias durante el seguimiento se desprenderán, en su caso, las medidas correctoras adicionales o complementarias a adoptar.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

El vallado perimetral será permeable a la fauna, y **para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte superior del mismo un Fleje tipo Sabrid** (revestido con alta tenacidad), o bien se instalarán placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. 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.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelación
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)

Periodicidad	Irregular(2)	Irregular(2)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A medio plazo(2)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (30)	Moderado (32)	Moderado (30)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=42)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=43)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=42)
Impacto residual en fase de construcción:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=32)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)

10.1.IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Creación de empleo

El número de puestos de trabajo generados directamente por el proyecto se estima en más de 60 personas durante la construcción (tanto en puestos directos como indirectos), más de 50 personas

durante el montaje y 2-3 personas para años sucesivos en explotación. Aunque en términos absolutos se puedan considerar cifras relativamente poco importantes, pueden tener gran relevancia en el ámbito local.

Por otra parte, la mayoría de los trabajos de montaje, instalación y mantenimiento se realizará, previsiblemente, mediante subcontratas con empresas radicadas en la zona. Indirectamente se induce la creación de empleo a través de la fabricación, construcción, explotación y de los servicios que a su vez los anteriores demandan. También, durante la fase de construcción, de desmantelamiento y en menor medida durante la de explotación, se producirá un incremento en la demanda de bienes y servicios por parte del personal implicado en los trabajos que incidirá positivamente en la economía local.

Es por ello que este impacto se considera POSITIVO

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Positivo	Positivo	Positivo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Media (2)	Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Positivo (38)	Positivo (38)	Positivo (38)

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Positivo	Positivo	Positivo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Muy alta (6)	Media (2)	Muy alta (6)
Duración	Temporal (2)	Temporal (2)	Temporal (2)
Periodicidad	Irregular (2)	Continuo (4)	Irregular (2)
Manifestación	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)	A corto plazo (4)
Sinergia	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)	Acumulativo (4)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a medio plazo (2) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3
Extensión	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3	Parcial (2) *3
TOTAL	Positivo (38)	Positivo (38)	Positivo (38)

Afección a vías de comunicación existentes

Fase de construcción

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la PFV. Así, en fase de obra, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el

tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Fase de explotación

Descripción: La mejora en los caminos prevista en el proyecto para su utilización como viales de servicio y el necesario mantenimiento posterior supondría una mejora en los accesos a los terrenos en los que se ubica.

Es por ello que el impacto se considera **POSITIVO** en esta fase.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Se limitan al acondicionamiento de los viales de acceso. Consiste en la apertura de anchura suficiente para la circulación y movimiento de las grúas y maquinaria. Los posibles efectos sobre la red viaria derivados de la ejecución del proyecto son debidos a la utilización de las pistas y caminos ya existentes y que, en los casos necesarios, serán acondicionados para permitir el acceso desde los mismos hasta la PFV. Así, en fase de desmontaje, cabe esperar un aumento de tráfico en las carreteras, caminos y pistas utilizadas, lo que puede ocasionar efectos e interferencias sobre el tráfico existente, pudiendo producir afecciones sobre la circulación (retenciones, impedimentos, ralentización). No obstante, el tráfico en general en la zona concreta de afección es escaso.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)	Directo (4)	Directo (4)
Intensidad	Media(2)	Media (2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal (2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo (4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo (4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple (1)	Acumulativo (4)	Simple(1)

Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a medio plazo (2) *3	Reversible a corto plazo(1*3)
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a medio plazo (2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Parcial (2) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Compatible (27)	Positivo (38)	Compatible (27)

Medidas

Se planificará adecuadamente el flujo de vehículos para el transporte de materiales, maquinaria, etc., con el fin de incidir lo menos posible sobre las poblaciones por las que discurre la red de carreteras de acceso a la zona. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras viarias afectadas o utilizadas. Se restituirán los caminos y todas las infraestructuras y obras que puedan resultar dañadas.

En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Positivo	Negativo
Relación causa efecto	Directo (4)		Directo (4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal (2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Simple(1)		Simple(1)

Reversibilidad	Reversible a corto plazo (1) *3	Reversible a corto plazo (1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (23)	Compatible (23)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Compatible (I=27)
Impacto potencial en fase de explotación:	Positivo
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=27)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=23)
Impacto residual en fase de explotación:	Positivo
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=23)

Molestias para la población

Las posibles afecciones a la población se deberán a molestias generadas, directa e indirectamente, por las obras: ruido, emisiones de polvo y humos. Todas ellas, serán evaluadas en los apartados dentro de la afección al medio físico y perceptual.

10.2.IMPACTOS SOBRE LOS CONDICIONANTES TERRITORIALES

10.2.1. AFECCIÓN A ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS O CATALOGADOS

No se afecta a Red Natura 2000, ni a la Red de Espacios Protegidos de Aragón.

En cuanto a los hábitats recogidos en la directiva 92/43/CEE (según la cartografía disponible en el Ministerio de Medio Ambiente, año de actualización 1997) y la cartografía en formato digital facilitada por el gobierno de Aragón, no se han localizado dos Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

10.2.2. AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS, MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y COTOS DE CAZA

Las instalaciones proyectadas no afectarán a Vías Pecuarias, no se afectará al Monte de Utilidad Pública y se afectará a un coto de caza, cuyos detalles pueden consultarse en los apartados correspondientes.

- **Afección sobre Cotos de Caza**

Fase de construcción

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a la eliminación de hábitat potencial para las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Fase de explotación

Descripción: en esta fase, las afecciones derivan del efecto que puede provocar la presencia de personal en la zona sobre las especies cinegéticas existentes en el coto de caza, no obstante, esta afección se considera mínima y por tanto no significativa.

Fase de desmantelamiento

Descripción: Las afecciones a los cotos de caza existentes en la zona durante esta fase se deben, tanto a la presencia de personal y maquinaria, como a las molestias a las especies cinegéticas existentes en los cotos de caza afectados.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativo	Negativo

Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Alta(4)	Alta(4)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Continuo(4)	Continuo(4)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Puntual (1) *3	Puntual (1) *3
TOTAL	Moderado (49)	Moderado (49)

Medidas

Se contará con los permisos que marca la legislación vigente antes del inicio de las obras.

Además, se tendrán en cuenta todas las medidas aplicadas al medio biótico, ya que influyen directamente en los hábitats y en las propias especies cinegéticas.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	No significativa	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)		Directo(4)
Intensidad	Baja(1)		Baja(1)
Duración	Temporal(2)		Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)		Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)		A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)		Acumulativo(4)
Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3		Reversible a corto plazo(1) *3

Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de explotación:	No significativa
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=49)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	No significativa
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.3.IMPACTOS SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

Con el fin de dar cumplimiento a lo establecido por el Servicio de prevención y protección del patrimonio cultural se realizará una prospección arqueológica y paleontológica del ámbito de la futura instalación.

Actualmente, por tanto no se puede valorar el impacto. Tras la prospección arqueológica y paleontológica, y los resultados que en ellas se plasmen, se valorará el impacto final.

10.4.IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

Afección al paisaje

La instalación de una planta fotovoltaica como la proyectada implica la introducción de elementos ajenos al paisaje que serán perceptibles desde un entorno más o menos amplio. La incidencia de esta alteración del fenosistema es función por un lado, de la calidad paisajística con que cuenta inicialmente el emplazamiento seleccionado y por otro, de la amplitud de la cuenca visual resultante.

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de los módulos fotovoltaicos. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la visibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible, especialmente en las zonas más alejadas.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En esta fase los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el trasiego de maquinaria, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras. Evidentemente, una vez que se desmantelen los módulos, el efecto para el entorno es positivo, al eliminar los elementos verticales que dominan el paisaje.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo(4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)

Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Puntual(1*3)	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (45)	Moderado (49)	Moderado (45)

Medidas

Resultan coincidentes, y por lo tanto son de aplicación, gran parte de las medidas enunciadas en los apartados correspondientes a protección del suelo y de la cubierta vegetal, como la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o gasoil, los restos de hormigón y todo tipo de escombros generable en una obra será retirado a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que se produzcan, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Continuo(4)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (31)	Moderado (36)	Compatible (22)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=45)
Impacto potencial en fase de explotación:	Moderado (I=49)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=45)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=31)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=36)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=22)

Emisión de ruidos

Fase de construcción

Descripción: En la fase de construcción los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas. La distancia a la que se localizan los núcleos urbanos más cercanos, hace que los niveles sonoros esperados en la zona de obras sean escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Fase de explotación

Descripción: En la fase de explotación los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos por el vial de acceso y de la actividad de la maquinaria implicada en el mantenimiento que hay que hacer de forma ocasional. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Fase de desmantelamiento

Descripción: En la fase de desmontaje los impactos sobre el nivel sonoro derivarán del incremento del tráfico de vehículos y de la actividad de la maquinaria implicada en las obras. En consecuencia, se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Baja(1)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)	Acumulativo(4)

Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a largo plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Parcial(2) *3	Puntual(1) *3	Parcial(2) *3
TOTAL	Moderado (30)	Compatible (25)	Moderado (30)

Medidas

Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras.

Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos. La realización de las obras deberá llevarse a cabo estrictamente en periodo diurno.

Se estará al día en lo establecido en la legislación de protección contra la contaminación acústica, según las limitaciones que en ella se indican respecto al confort sonoro, así como aquellas que pudieran existir más restrictivas en la normativa de planeamiento vigente.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Temporal(2)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Periódico(1)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(4)	Simple(1)	Acumulativo(4)

Reversibilidad	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (26)	Compatible (22)	Compatible (26)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción:	Moderado (I=30)
Impacto potencial en fase de explotación:	Compatible (I=25)
Impacto potencial en fase de desmantelamiento:	Moderado (I=30)
Impacto residual en fase de construcción:	Compatible (I=26)
Impacto residual en fase de explotación:	Compatible (I=22)
Impacto residual en fase de desmantelamiento:	Compatible (I=26)

10.5. IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO

Una vez efectuado el análisis de las acciones del proyecto generadoras de impactos se procede en este apartado realizar una valoración global del impacto que el proyecto generará sobre el medio ambiente. Para ello se ha confeccionado la matriz de identificación de impactos que se adjunta que ofrece una visión inmediata e integradora de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto y los factores ambientales afectados.

Hay que mencionar que la valoración del Patrimonio Cultural, se hará tras los estudios pertinentes, "Prospecciones arqueológica y paleontológica", por lo que actualmente, aparecen "sin evaluar".

En cuanto a los **impactos potenciales** de las instalaciones proyectadas, se han identificado un total de 17 impactos en fase de construcción; 13 en fase de explotación y 17 en fase de desmantelamiento, de los que en total:

-
- 13 se han considerado como COMPATIBLES,
 - 29 MODERADOS,
 - 5 COMO BENEFICIOSOS.

En cuanto a los impactos residuales, se han identificado 17 en fase de construcción y 13 en fase de explotación, y 17 en fase de desmantelamiento de los que en total:

- 32 se han considerado como COMPATIBLES,
- 10 MODERADOS
- 5 como BENEFICIOSOS

10.6. MATRIZ DE IMPACTOS POTENCIALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	POSITIVO	
IMPACTOS NEGATIVOS	COMPATIBLE	
	MODERADO	
	SEVERO	
	CRÍTICO	
NO SIGNIFICATIVO		
SIN EVALUAR		

	FACTORES AMBIENTALES																				
	MEDIO SOCIOECONÓMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FÍSICO							MEDIO BIÓTICO			MEDIO PERCEPTUAL				
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERRENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGÍA		VEGETACIÓN	FAUNA		VISIBILIDAD	RUIDO				
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a Vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES		27			49			40	46	51	50	45	21	27	27	50	34	40	42	45	30
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a Vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
EXPLOTACIÓN	38	38						42	46		45	51	18	27		49		35	43	49	25
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Afección a Vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	Contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES	38	27			49			40	46	51	50	45	21	27	27	50	31	40	42	45	30

10.7. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES GENERADOS POR EL PROYECTO

	MEDIO SOCIOECONOMICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES				MEDIO FISICO							MEDIO BIOTICO				MEDIO PERCEPTUAL			
	ECONOMÍA	POBLACIÓN	V.P., M.U.P., Y TERENOS CINEGÉTICOS		ENP	PATRIMONIO CULTURAL	AIRE	SUELOS			HIDROLOGIA				VEGETACION		FAUNA		PAISAJE	RUIDO	
ACCIONES: FASE DE CONSTRUCCIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación	contaminación	Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	38																				
CONSTRUCCIÓN / ADECUACIÓN DE VIALES		23			26			27	26	20	26	23	20	19	23	34	21	35	30	31	26
ACCIONES: FASE DE EXPLOTACIÓN	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
EXPLOTACIÓN	38	38						42	26		26	23	17	21		29		33	32	36	22
ACCIONES: FASE DE DESMANTELAMIENTO	Creación de empleo	Afección a vías de comunicación	Afección a Vías Pecuarias	Afección a Montes de U.P.	Afección a terrenos cinegéticos	Afección	Afección	Calidad del aire	Pérdida	Compactación		Erosión	Calidad	Escorrentía y drenaje	Consumo de agua	Eliminación	Degradación	Molestias	Mortalidad	Afección	Molestias
DEMONTAJE DE LAS INSTALACIONES	38	23			26			27	26	20	26	23	20	19	23	31	20	35	30	22	26

11. PROPUESTA DE PLAN DE RESTAURACIÓN

11.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la restauración ambiental es la recuperación edáfica, vegetal y paisajística de los terrenos afectados por la construcción del proyecto y su infraestructura de evacuación.

Por tanto, el objetivo de la presente propuesta de Plan es establecer las actividades a desarrollar durante la fase de restauración de las áreas afectadas por la construcción e instalación del proyecto que no formen parte de los elementos de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

Se trata de una propuesta ya que durante la ejecución de los trabajos, es posible que surjan nuevas situaciones y condicionantes que obliguen a recalcular las superficies afectadas y elaborar un presupuesto acorde a la situación de la obra.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

Actuaciones preventivas a realizar antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas:

- Delimitación y, en su caso, balizado de las áreas de actuación.
- Retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal.

Actividades previas a la restauración:

- Retirada de escombros y sobrantes de excavación y limpieza de las zonas de actuación.

Restauración:

- Restitución de las lindes del terreno.
- Eliminación de infraestructuras provisionales: zonas de acopios, sobreechamientos de los caminos, etc.
- Restauración de suelos.
- Revegetación, si procede finalmente.

11.2. CONDICIONANTES PREVIOS

El diseño de la restauración y la selección de los procedimientos y técnicas a aplicar son en función, por un lado del tipo y extensión de las afecciones que se van a producir y por otro, de una serie de condicionantes ambientales y de los usos del suelo existentes y/o de los usos a los que se pretende orientar dichos suelos en función de la planificación territorial.

11.3. CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

Las parcelas ocupadas están dedicadas a terrenos de cultivo. En ellas se siembra cereal de secano.

La orografía es extremadamente suave, no alcanzándose en ningún punto del área pendientes superiores al 8 %. Ello facilita la implantación de la planta, debido a que no es necesario realizar movimiento de tierras.

Se realizará un desbroce de 20 cm solamente en las zonas donde se implantan los viales y las plataformas de inversores y centros de transformación.

Con ello se conseguirá dotar de mayor capacidad portante en estas superficies.

No se considera necesario el realizar esta operación en el resto de las superficies.

En el resto de las zonas se realizará una compactación por medios mecánicos para favorecer la instalación de seguidores y placas.

Se realizará unos ensayos previos para determinar el grado de compactación necesario, para garantizar el correcto apoyo de las pequeñas grúas necesarias para el izado de seguidores y placas.

en los accesos y caminos se extenderá una capa de 25 cm de zahorra artificial, para mejorar la capacidad portante del suelo, para favorecer la circulación de vehículos, tanto en la construcción como en el mantenimiento de la planta.

11.4.DEFINICIÓN DE LAS ACTUACIONES

11.4.1. ACTUACIONES A REALIZAR AL INICIO DE LAS OBRAS

11.4.1.1. Balizado

El balizado tiene por objeto delimitar las zonas de actuación evitando la invasión de las adyacentes. Se efectuará, en aquellas zonas en las que la actividad de la maquinaria pueda provocar daños en la vegetación natural, mediante el estaquillado de puntos clave que permitan al personal de obra conocer los límites del área de obra, de manera que el tráfico de maquinaria y la extensión de las instalaciones auxiliares se limiten al interior de la zona acotada. También se considera necesario balizar las zonas de actuación que se localizan sobre los cultivos.

11.4.1.2. Retirada y acopio de tierra vegetal

Se procederá a la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal de las zonas en las que se realicen actuaciones a fin de reutilizarla posteriormente en la restauración edáfica.

Con el fin de conservar estos horizontes superficiales se procederá a su conservación aplicando las siguientes medidas:

- Antes de su extracción se evitará el paso de maquinaria pesada para evitar su compactación.
- El manejo del suelo se efectuara con el tempero adecuado evitando hacerlo cuando esté muy seco o muy húmedo.
- Se procurará que la zona de acopio de tierra vegetal se localice en una zona con la menor pendiente posible.
- Para evitar su compactación, las tierras extraídas se acopiaran en caballones que no deberán superar 2 m de altura.
- Una vez acopiada, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de acopios.
- Para evitar la ocupación de mucha superficie en el almacenamiento, se aconseja una relación 5:1 entre la superficie de la zona de la que se elimina la tierra vegetal y la de los montones de almacenamiento,

siempre que la zona de almacenamiento permita la correcta distribución de los acopios de suelos.

11.4.2. ACTIVIDADES A REALIZAR TRAS FINALIZAR LAS OBRAS

Concluidas las obras y previamente al proceso de restauración, será necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen al acondicionamiento de los terrenos.

- Antes del inicio de la restauración se procederá al desmantelamiento y retirada de las instalaciones provisionales creadas para la ejecución de la obra: casetas de obras (en su caso), balizamientos, pasos provisionales, etc. Así mismo, se retirará la maquinaria que no vaya a ser utilizada donde las labores de restauración.
- Se eliminarán los sobreeanchos que haya sido necesario ejecutar en los viales existentes.
- Se procederá a la retirada de los sobrantes de excavación, restos de hormigón, restos de embalajes de los distintos componentes de la línea, cableado y ferralla sobrante, etc. y de cualquier otro residuo hasta la total limpieza del área de actuación. Los materiales no reutilizables serán trasladados a vertedero controlado.

11.4.3. RESTAURACIÓN

11.4.3.1. Restitución del perfil del terreno

En todas las superficies afectadas a restaurar se procederá a la remodelación de los perfiles conservando la orografía inicial de la zona.

11.4.3.2. Restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo

Con objeto de preparar el sustrato edáfico para el posterior uso agrícola de los terrenos afectados se realizarán las siguientes actuaciones:

Descompactación

Para eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por la presencia y trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., en los suelos afectados se procederá a efectuar una labor de escarificado.

El laboreo de la tierra vegetal se realizará en todas las superficies donde haya sido extendida la tierra vegetal. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas.

La descompactación y laboreo del terreno se puede realizar con un arado. Las superficies a arar deberán de ser llanas. En caso de zonas con pendiente fuerte no es aconsejable realizar la descompactación para no aumentar el riesgo de erosión.

Restitución de la capa orgánica

La tierra vegetal que haya sido extraída y acopiada en los procesos de excavación y construcción de las instalaciones se esparcirá homogéneamente sobre los terrenos a restaurar. Previamente se verificará que las propiedades de la tierra vegetal acopiada resultan adecuadas para la restauración de los terrenos.

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas extrañas y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que se desarrollen posteriormente especies de plantas que pertenecen a la zona de actuación.

La capa de tierra vegetal deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido.

11.4.4. REVEGETACIÓN

La revegetación de los terrenos afectados por las obras tiene por objeto limitar la acentuación de procesos erosivos y la restitución del hábitat y el paisaje. Se ha diseñado, por tanto, un tipo de revegetación acorde con la comunidad vegetal existente en cada área afectada, empleándose especies propias de la zona. La retirada, acopio y posterior extendido de la montera de tierra vegetal contribuirá a la revegetación espontánea de los terrenos.

A pesar de que la planta fotovoltaica se localiza sobre campos de cultivo, se va a afectar a las lindes que está formada por vegetación ruderal de especies leñosas dispersas, tanto de porte arbóreo como arbustivo, en concreto almendros, olivos, retamas, y aromáticas como romeros y tomillos.

Se realizará una pantalla vegetal con hidrosiembra acompañada de plantación de aromáticas y arbustivas, en el borde exterior del vallado e hidrosiembra en el interior de la PFV y en aquellas zonas más degradadas por el tránsito de maquinaria y por el depósito de acopios.

Siembras e Hidrosiembras:

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante sembrado, que se suele llevar a efecto en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación. Las siembras se llevarán a cabo en las superficies llanas y con mejor acceso.

De esta manera se consigue de forma rápida y eficaz una cubierta vegetal que proteja el suelo frente a procesos erosivos y evite su degradación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una



Fotografía 9. Hidrosiembra realizada en el interior del vallado.

Fuente: restauración para un proyecto propio.

distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación. El mulch o acolchado es una cubierta protectora que, colocado sobre el suelo, impide la escorrentía superficial, limita las pérdidas de agua por evaporación conservando la humedad, aumenta la temperatura del suelo, enriquece el terreno y protege las semillas.

Los componentes de la hidrosiembra se reparten de la siguiente forma:

- Semillas: 25 gr/m².
- Estabilizador: 10-20 gr/m².
- Mulch: 100 gr/m².
- Abono mineral: 60 gr/m².
- Agua: 4 l/m².
- Gel: 10 gr/m².

Se propone hidrosiembra en el exterior del vallado y en las zonas que se pueda en el borde interior (como muestra la fotografía) así como de las zonas que se pueden haber degradado o dañado por el tránsito de maquinaria y personal tras las obras o en las zonas libres de módulos fotovoltaicos.



Fotografía 10. Hidrosiembra realizada en el interior del vallado y vista del resultado del crecimiento en su primera etapa. Fuente: restauración para un proyecto propio

La hidrosiembra se realizará en una pasada y se efectuará de forma que la distribución de la mezcla deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie y en las dosis por metro cuadrado especificadas.

Se llevará a cabo lo antes posible, evitando las épocas de déficit hídrico (fundamentalmente verano) y aquellas en las que se producen heladas, por ello el período más indicado para realizar la hidrosiembra es el otoño y la primavera. No se realizará hidrosiembra en los días de fuerte viento y el suelo deberá estar poco o nada húmedo. Si una primera hidrosiembra no da resultado o es

insuficiente, se repetirá la operación evitando las épocas con meteorología adversa para estos trabajos.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas (con las debidas garantías de calidad) y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.

El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el proyecto. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.



Fotografía 11. Semillas herbáceas.

La mezcla de especies se realiza en base a la vegetación presente en la zona de estudio:

85% mezcla de herbáceas: *Brachypodium retusum* (15%), *Agropyrum desertorum* (15%), *Festuca arundinacea* (15%), *Lolium rigidum* (15%), *Melilotus officinalis* (20%), *Medicago sativa* (20%).

15% mezcla de leñosas: *Rosmarinus officinalis* (30%), *Thymus vulgaris* (30%), *Genista scorpius* (20%), *Lavandula latifolia* (20%).

Se hará un **seguimiento para comprobar el éxito de la restauración** y en el caso de que fuera necesario se hidrosembren de nuevo aquellas zonas que lo precisen.

Plantación

Se realizará una **plantación superficial por el exterior en las zonas que hay espacio para ello**. La plantación es una técnica que consiste en introducir un pie vegetal en forma de plántula en un terreno, para lo que se practica un hoyo en el mismo. Tiene la ventaja frente a la siembra e hidrosiembra que la revegetación es mucho más rápida y segura al evitar el proceso de germinación, pero es más cara económicamente al necesitar mayor trabajo para la implantación de la vegetación.

Para el caso que nos ocupa se hará una plantación superficial en el exterior del vallado. El marco de plantación será irregular y el hoyo abierto será suficiente para albergar el contenedor de la planta.



Fotografía 12. Ejemplo de plantación. Fuente: restauración para un proyecto propio

La distribución de las plantas será aleatoria tratando de reproducir la fisionomía del espacio natural.

Las plantas serán de una savia y vendrán en contenedor de tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.



Fotografía 13. Ejemplo de contenedores.

La plantación se plantea con el objetivo de reforzar las labores de hidrosiembra, acelerando el proceso de revegetación y aumentando la calidad de la vegetación implantada así como su integración paisajística.

Estas plantas deberán ser autóctonas y procederán de casas comerciales acreditadas.

Se instalará una franja vegetal en el exterior de 2 m de anchura y a una distancia de 1,5 m desde el vallado, siempre que esto sea posible.



Fotografía 14. Ejemplo de preparación del terreno para la plantación. Fuente: restauración para un proyecto propio

Se realizarán plantaciones de especies subarborescentes y arbustivas propias de la zona y especies representativas (*Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*) para la generación de pantalla visual alrededor del cerramiento del parque fotovoltaico, con el fin de **disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad**. De la misma manera, en el caso de que haya **excedentes de tierras, estos se colocarán en forma de cordón perimetral** sin obstruir los drenajes funcionales entre la pantalla vegetal y el vallado. Estos acopios de tierras se sembrarán con gramíneas y leguminosas.

Se realizarán **riegos periódicos** al objeto de favorecer el más rápido crecimiento durante los tres primeros años desde su plantación. Asimismo, se realizarán la **reposición de marras** para completar la barrera.

11.4.5. PRESUPUESTO

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 3.187 metros lineales.

Se plantea realizar una hidrosiembra con un marco de plantación de 2 m alrededor del vallado.

Se propone realizar hidrosiembras alrededor del vallado de la PFV, acompañada de una plantación de aromáticas y arbustivas: *Lavanda officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Santolina chamaecyparissus*, *Genista scorpius*, *Salsola chamaecyparissus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus phoenicea*.

El presupuesto asciende a **9.947,66 €**

	MEDIDA	PRECIO UNIDAD	PRESUPUESTO FINAL
Tierra vegetal/cultivo capa 15 cm.	-	2,50€/m ³	-
Siembra o Hidrosiembra con 25 gr/m ² y plantación	6.374 m ²	1,09€/m ²	6.947,66€
Partida alzada de Recuperación ambiental	-	-	3.000 €
Total			9.947,66 €

11.4.6. ACTUACIONES TRAS EL DESMANTELAMIENTO

La principal actuación de restauración será el relleno y compactado de los posibles huecos existentes en la superficie ocupada por el parque fotovoltaico.

Para ello, se utilizarán tierras procedentes de los movimientos de tierra realizados en la extracción de los diversos elementos que forman el parque:

- Cimentaciones de los pivotes del vallado perimetral y de las puertas de acceso
- Zanjas de alumbrado, vigilancia y comunicaciones
- Zanjas de corriente continúa
- Zanjas de corriente alterna
- Cimentación de los Centros de Transformación.

Finalmente, se recubrirá la superficie afectada mediante un aporte de tierra vegetal de 30 cm.

12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enmarca dentro de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, por la que se establece el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos, en la que se define que *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el estudio de impacto ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación. Este programa atenderá a la vigilancia durante la fase de obras y al seguimiento durante la fase de explotación del proyecto."*

El objeto del PVA es verificar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la futura Declaración de Impacto Ambiental, modificándolas y adaptándolas, en su caso, a las nuevas necesidades que se pudieran detectar.

Este programa supone, por tanto, la realización de un seguimiento pormenorizado y sistemático de la incidencia de las actuaciones proyectadas sobre los factores del medio susceptibles de ser alterados que permita controlar los efectos no previstos por medio de la modificación de medidas correctoras y diseño del proyecto.

El programa de vigilancia incluye tanto la fase de construcción del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación así como los cinco primeros años de la fase de explotación.

Se incluye un programa específico para el seguimiento de la incidencia de la planta solar sobre las aves y quirópteros.

Por tanto, los objetivos concretos del PVA son los siguientes:

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando la eficacia resulte insatisfactoria, determinar las causas para implementar las medidas correctoras pertinentes.
- Detectar impactos no previstos en este documento y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el Plan de Restauración Ambiental y

su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con la DIA.

- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el Plan de Restauración Ambiental.

12.1. FASES Y CONTENIDOS

El seguimiento ambiental se basa en la selección de indicadores que permitan evaluar, de forma cuantificada y simple, el grado de ejecución de las medidas protectoras y correctoras así como su eficacia. Según esto existen dos tipos de indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden el grado de aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el contratista debe poner a disposición del promotor. Los valores obtenidos servirán para deducir la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. En este sentido, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

El PVA distingue entre las siguientes fases:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de construcción
- Fase de explotación
- Fase de clausura y desmantelamiento

12.2. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para cumplir con los objetivos de un PVA mencionados anteriormente, este deberá ser llevado a cabo mediante:

- Visitas a obra por parte de técnicos cualificados.
- Coordinación entre los organismos implicados de la Administración pública
- Redacción de informes de evolución y difusión de los resultados del Plan

Las acciones llevadas a cabo a través de la Asistencia Técnica Ambiental están encaminadas a la inspección y control ambiental de las actuaciones.

12.3. FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

En esta etapa se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Verificación del replanteo de los caminos de la ubicación de los seguidores y la línea de evacuación, tratando de evitar las situaciones más conflictivas: elementos singulares del medio, previamente caracterizados y los hallados en el trabajo de detalle sobre el terreno.
- Control de las afecciones a las zonas de vegetación natural minimizando los desbroces.
- Minimización de las afecciones a los cursos de agua inventariados.
- Delimitación de las zonas de acopio
- Delimitación de las zonas de vertido de materiales y de residuos.
- Caracterización de los residuos producidos durante la construcción, el funcionamiento y el desmantelamiento futuro de la instalación, así como la descripción de las sucesivas etapas de su gestión. Para conseguir este objetivo se diseñará un Plan de Gestión de Residuos Integral.
- Selección de indicadores del medio natural, que han de ser representativos, poco numerosos, con parámetros mensurables y comparables. Concretamente, las aves, previamente caracterizadas en detalle en la etapa anterior y como elementos especialmente susceptibles de

impacto deben contar prioritariamente entre éstos.

- Se informará a todos los trabajadores que intervengan en la ejecución del proyecto, sobre las medidas preventivas y correctoras, y sobre su responsabilidad y obligación de cumplirlas.

12.4.FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa las actuaciones se centrarán en el seguimiento de la incidencia real de la obra en los diferentes elementos del medio, en el control y seguimiento de la aplicación de las medidas protectoras y su eficacia y, en su caso, en la propuesta de adopción de medidas correctoras complementarias.

En este apartado se definen los controles ambientales a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

12.4.1. DELIMITACIÓN MEDIANTE BALIZAMIENTO

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares

- **Indicador de realización:** Longitud correctamente señalizada en relación a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y viales de acceso, expresado en porcentaje.
- **Calendario:** Control previo durante el replanteo de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
- **Valor umbral:** Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Cada vez que se realiza la verificación.
- **Medida:** Reparación o reposición de la señalización.

Previo al inicio de las obras se establecerá la ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopios en coordinación con la Dirección Ambiental de Obra.

12.4.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y PREVENCIÓN DEL RUIDO

Objetivo: Mantener el aire libre de polvo y partículas

- **Indicador:** Presencia polvo/partículas.
- **Frecuencia:** Diaria durante los períodos secos.
- **Valor Umbral:** Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio de la Dirección Ambiental.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación, excavación y en los periodos cuando el vial de acceso este seco.
- **Medidas complementarias:** Riego en superficies polvorientas. La Dirección Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. El transporte de áridos se realizará con la precaución de cubrir la carga, y se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Mantener la calidad atmosférica

- **Indicador:** Presencia de partículas contaminantes.
- **Frecuencia:** Diaria.
- **Valor Umbral:** Presencia de contaminación en observación visual según criterio de la Dirección

Ambiental.

- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante toda la ejecución de las obras.
- **Medidas complementarias:** Realización de revisiones periódicas de los vehículos y maquinaria utilizada, y limitación de la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/h.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Marcado CE y documentación de la ITV de vehículos y maquinaria.

Objetivo: Evitar niveles sonoros elevados durante la fase de construcción

- **Indicador de seguimiento:** L_{eq} expresado en dB(A).
- **Frecuencia:** Durante las fases de explanación y excavación.
- **Valor Umbral:** Se establecerá en función del RD 212/2002 de 22 de febrero "*por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*".
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** Durante la explanación y excavación, o cualquier otra acción que conlleve un aumento considerable de los niveles sonoros, se llevará a cabo una medición de los mismos mediante el empleo de sonómetros, con el fin de no superar los valores límite umbral.
- **Medidas complementarias:** A juicio de la Dirección Ambiental de Obra puede ser necesario sustituir la maquinaria y equipos relacionados con la construcción.
- **Observaciones:** Se realizará una revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria y equipos relacionados con la construcción. Todo esto se recogerá en fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen y que controlará el responsable de la maquinaria. En ella figurarán las

revisiones y fechas en que éstas se han llevado a cabo en el taller. Se limitará la velocidad de los vehículos que circulen por la zona de obras a 20 km/h.

12.4.3. CONSERVACIÓN DE SUELOS

Objetivo: Retirada tierra vegetal para su acopio y conservación

- **Indicador:** Espesor de tierra vegetal retirada en relación a la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control durante el período de retirada de la tierra vegetal.
- **Valor Umbral:** Espesor retirado y acopio en caballones de 2 m de altura como máximo.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Recurrir a préstamos de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.
- **Observaciones:** En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** La Dirección Ambiental de Obra indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

Objetivo: Evitar presencia de sobrantes de excavación en la tierra vegetal

- **Indicador:** Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal.
- **Frecuencia:** Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal y simultáneo con el

control de la medida anterior.

- **Valor Umbral:** Presencia de un 20% en volumen de materiales susceptibles de ser rechazados de acuerdo con los criterios establecidos por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de los materiales. Retirada de los volúmenes rechazables y reubicación.
- **Observaciones:** Las características de los materiales rechazables serán las fijadas por la Dirección Ambiental de Obra.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Se informará en el diario ambiental de la obra de los vertidos de materiales que no cumplan los requisitos, indicando, aparte del contenido anterior, la procedencia y las causas del vertido.

12.4.4. PROTECCIÓN DE LAS REDES DE DRENAJE Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Objetivo: Evitar cualquier tipo de vertido procedentes de las obras en las zonas de drenaje

- **Indicador:** Presencia de materiales en zonas de escorrentía con riesgo de ser arrastrados.
- **Frecuencia:** Control semanal.
- **Valor Umbral:** Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados.
- **Momento/os de análisis del Valor Umbral:** En cada control.
- **Medida/as complementarias:** Revisión de las medidas tomadas.
- **Observaciones:** El control se realizará in situ por técnico competente.
- **Información a proporcionar por parte del contratista:** El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia a la Dirección Ambiental

de Obra de cualquier vertido accidental a los suelos o zonas de drenaje.

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. Se construirá un camino principal que unirán todos los centros de transformación así como un camino que recorrerá todo el perímetro del parque y se conectará con el camino principal.

Ambos caminos tendrán una anchura de 4 m, un perfilado de la cuneta triangular para la escorrentía de las aguas de lluvia y será apto para el transporte de equipos pesados que puedan circular durante la construcción del parque o durante mantenimientos.

12.4.5. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles

- **Indicador:** % de vegetación afectada por las obras en los 5 m exteriores y colindantes a la señalización.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción. Periodicidad mínima quincenal, en las zonas sensibles colindantes a las obras.
- **Valor Umbral:** 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción. Previo al acta de recepción provisional de las obras.
- **Medida/as complementarias:** Recuperación de las zonas afectadas.
- **Observaciones:** A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares. Se considera vegetación afectada a aquella que:
 - a) ha sido eliminada total o parcialmente,
 - b) dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria,

c) con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

Se comprobarán los movimientos habituales de la maquinaria para asegurarse que circula únicamente por las vías de comunicación y por la parcelas de ocupación temporal.

Durante las labores de excavación se procurará afectar a la menor superficie de vegetación posible. Sólo se eliminará la vegetación que sea imprescindible mediante técnicas de desbroce adecuadas que favorezcan la revegetación por especies autóctonas en las diferentes zonas afectadas por las obras.

En ningún caso los desbroces, cortas y clareos de superficies podrán realizarse mediante quemas controladas ni herbicidas.

En la gestión de la biomasa vegetal eliminada se primará la valorización, evitando su quema. En el caso de que quede depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo.

12.4.6. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Objetivo: Seguimiento de la incidencia de las obras sobre la fauna

- **Indicador de seguimiento:** Censo de especies. En caso de que las obras se realizaran durante el periodo reproductor, localización de nidos de especies sensibles para evitar afecciones.
- **Frecuencia:** A criterio de la asistencia técnica cualificada.
- **Valor Umbral:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Medidas complementarias:** A decidir por la asistencia técnica cualificada.
- **Observaciones:** El seguimiento de este aspecto debe contratarse con técnicos cualificados.

Una vez obtenidos los resultados del Estudio de Avifauna y Quiropteroфаuna, se determinarán y especificarán más medidas.

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica, y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y con malla cinegética. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar.

12.4.7. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico y paleontológico

Una vez realizadas las correspondientes prospecciones y cuando se emita la resolución por parte del Servicio de Prevención al Patrimonio Cultural, se definirán si hay que hacer controles a efectuar durante la vigilancia así como los indicadores seleccionados y los criterios para su aplicación.

12.4.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Objetivo: Correcta gestión de residuos de obra

- **Indicador:** Visualización de residuos y vertidos accidentales en obra.
- **Frecuencia:** Controles periódicos en fase de construcción.
- **Valor Umbral:** Presencia de residuos en obra o sin gestionar.
- **Momento/os de análisis del valor Umbral:** Fase de construcción.
- **Medida/as complementarias:** El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres o, cuando esto no sea posible, sobre superficies impermeables. El lavado de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta o en lugares habilitados para ello con posterior gestión. Se realizará una correcta gestión de residuos con Gestor Autorizado (la lista de gestores autorizados de Aragón puede consultarse en la página Web de la Dirección General de Calidad Ambiental). En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en

la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.

- **Información a proporcionar por parte del contratista:** Documentación de gestor de residuos autorizado y albaranes de entregas.

El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración del parque fotovoltaico

Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación. Las tierras excedentarias serán trasladadas a un vertedero autorizado.

Cercano a la zona de la obra se dispondrá también de una zona acondicionada para el acopio de material a utilizar y para los residuos generados durante la obra.

Los residuos se gestionarán correctamente; se almacenarán en la zona habilitada para ello, se separarán y se clasificarán en contenedores etiquetados según legislación vigente. Los residuos peligrosos, tendrán un contenedor propio, y serán retirados, por un gestor autorizado.

Los residuos generados en estas instalaciones suelen ser los habituales en instalaciones de mantenimiento mecánico: aceites usados, absorbentes contaminados, envases vacíos contaminados, filtros de aceite, baterías, aerosoles...etc. En el almacenamiento de estas sustancias se seguirá una instrucción para que estén correctamente segregados y etiquetados según el tipo y peligrosidad.

Posteriormente, serán gestionados mediante gestores autorizados, acompañados siempre de la documentación legal necesaria y se registrarán detalladamente estas retiradas.

Como norma general se deberá cumplir estrictamente la legalidad vigente, y se priorizarán las opciones, según el siguiente orden:

- 1) Reducción de la cantidad de residuos en origen. Se tendrán en cuenta las mejores tecnologías disponibles (MTDs) para utilizar productos que generen menos residuos.
- 2) Priorización de la gestión de los residuos como el reciclaje/aprovechamiento posterior (valorización energética, reciclaje de componentes) frente a las opciones de eliminación (vertedero, incineración).

12.4.8.1. Medidas prevención de residuos

Prevención en la adquisición de materiales:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (como los palets), se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Prevención en la puesta en obra:

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobre dosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente en aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.
- Se podrá incluir en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el almacenamiento en obra:

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

12.4.8.2. Cantidad de residuos

Se presentará una estimación de las cantidades de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

La estimación relacionada con la obra nueva es:

	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL m ³
Hormigón	170101	Inerte	25,643
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	40,073
Metales mezclados	170407	No especial	1,771
Madera	170201	No especial	14,262
Plástico	170203	No especial	10,194
Envases de papel y cartón	150101	No especial	11,691
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en	170802	No especial	9,569
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los	170904	No especial	0,766
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están	150110*	Especial	2,152
TOTAL RESIDUOS OBRA			116,122

La estimación por el suministro de equipos es:

MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
Metales mezclados	170407	No especial	2,382	0,857
Madera	170201	No especial	142,240	35,560
Plástico	170203	No especial	1,163	0,178
Envases de papel y	150101	No especial	5,035	0,356
TOTAL SUMINISTROS EQUIPOS			150,820	36,950

Residuos de excavación:

MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	PESO ESPECÍFICO	
			kg / m ³ residuo real	kg / m ³ residuo aparente
Terrenos naturales				
Grava y arena	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	2.000	1.670
Grava y arena suelta			1.700	1.410
Arcillas	010409 (Residuos de arena y arcillas)	Inerte	2.100	1.750
Rellenos				
Tierra vegetal	200202 (Tierra y piedras)	Inerte	1.700	1.410
Terraplén	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	1.700	1.410
Pedraplén		Inerte	1.800	1.500

12.4.8.3. Reutilización

En la medida de lo posible, los residuos generados en obra se reutilizarán entendiéndose por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente.

Resulta evidente que estos residuos se separarán convenientemente y su destino final será la reutilización.

12.4.8.4. Separación de residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, éstos deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de las distintas fracciones,

En cualquier caso, y siempre que sea posible, también se separarán los residuos no peligrosos, aun en el caso de que no se llegue al límite en el que el RD 105/2008 exige dicha separación.

12.4.8.5. Medidas para la separación en obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración, y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que requiere el artículo 5.4 del RD 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuos que recoge. Esta zona estará a cubierto, protegida de las inclemencias del tiempo.
- En caso de producirse residuos peligrosos líquidos, estarán dotados de medios que impidan el vertido accidental a suelo (cubetos, bandejas de contención, etc.).

- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el “Punto Limpio”, lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o sacas adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a los lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Si por falta de espacio no resultase técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

12.4.9. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción. Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la ORDEN AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la

Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016 (publicada el 16 de febrero de 2018), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

12.4.10. PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes utilizados, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes. Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras. El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo

realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original. Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

12.5. FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se vigilará principalmente la evolución del entorno del proyecto en relación con el estado del vallado y la permeabilidad adecuada para el paso de fauna, la evolución de la cubierta vegetal restaurada, el funcionamiento de la red de drenajes y el estado de los viales y la acentuación de procesos erosivos y la correcta gestión de residuos generados durante el mantenimiento de las instalaciones.

12.5.1. CONTROL DE AFECCIONES SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROFAUNA

El proyecto finalizado deberá someterse durante tres años a un programa de seguimiento con el objetivo de controlar la siniestralidad de las aves y murciélagos.

Se realizarán los siguientes trabajos:

12.5.1.1. Caracterización y censo de la comunidad ornítica

Con objeto de conocer la composición y estructura de la comunidad ornítica y su variación estacional, se anotaran todas las especies de aves observadas en el interior o proximidades de la planta fotovoltaica, **durante al menos tres años de seguimiento.**

Así mismo, durante la revisión de la planta fotovoltaica se realizaran itinerarios de censo empleándose el método del Transecto Finlandés (Tellería, 1986), que consiste en anotar en una ficha confeccionada al efecto, todos los contactos de aves vistas u oídas en una banda de 25 metros a cada lado del observador, considerándose por tanto un banda principal de recuento de 50 m. Los contactos obtenidos dentro de esta banda principal permiten calcular la densidad D (aves /10ha). Simultáneamente se anotan todas las aves contabilizadas más allá de la distancia de 25 m y sin límite definido, lo que permite calcular el índice kilométrico de abundancia (IKA), es decir, el número de aves de cada especie por kilómetro recorrido en el itinerario.

12.5.1.2. Control de emisión de ruidos

No se considera necesario la realización de control de emisión de ruidos en fase de explotación, por las propias características de la instalación.

12.5.1.3. Control del estado y funcionamiento de las redes de drenaje

Se realizarán controles del estado y funcionamiento de las redes de drenaje (cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, obras de drenaje longitudinal, etc.) verificando el correcto la conservación de las redes naturales de drenaje, la dirección de flujos de agua que circulan por los drenajes y vigilando la posible aparición de procesos erosivos.

12.5.1.4. Control de residuos

La actividad de los módulos de las plantas fotovoltaicas, genera aceites minerales usados y otros restos que están catalogados como residuos peligrosos. La legislación vigente sobre Residuos (Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Ley 10/1998, de 21 de abril, y Ley 22/2011, de 28 de julio, que deroga la anterior) establece que la realización de actividades de producción, de importación o de gestión de residuos tóxicos y peligrosos, requiere autorización de la Administración ambiental competente.

Cualquier entidad o empresa que genere o importe menos de 10.000 kg al año de residuos peligrosos puede adquirir el carácter de Pequeño Productor de Residuos Peligrosos mediante su inscripción en el correspondiente Registro de Aragón, lo que le confiere eximirle de algunas obligaciones propias de Productor de Residuos Peligrosos.

Así, se verificará la correcta gestión de los residuos generados en las labores de mantenimiento, en caso necesario del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación comprobando que son retirados por gestor autorizado con frecuencia suficiente. Se recopilarán los documentos de aceptación de residuos del gestor autorizado y los documentos de entrega para su inclusión el informe anual.

12.6. FASE DE CLAUSURA Y DESMANTELAMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Se comprobará que se desmantelan todas las infraestructuras de la PFV y su infraestructura de evacuación, y que todos los residuos generados en la actuación de desmantelamiento son gestionados adecuadamente, desviando cada tipo de residuo al destino que dicte la legislación al uso.

Se llevará un seguimiento de la restauración del espacio ocupado por las infraestructuras desmanteladas: acondicionamiento fisiográfico del terreno, retirada de piedras y escombros, extendido de tierra vegetal, siembra de herbáceas, plantación de arbustos, etc.

El conjunto de actividades necesarias para realizar las actividades de desmantelamiento y restauración de la Instalación Solar Fotovoltaica son las siguientes:

1. Desmantelamiento de la instalación eléctrica.
2. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos.
3. Desmantelamiento de la estructura soporte.
4. Desmantelamiento de los centros de transformación e inversores.
5. Desmantelamiento de vallado perimetral.
6. Restauración vegetal y paisajística.

12.6.1. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica consta de distintos tramos:

1. Interconexión entre los módulos fotovoltaicos con cables fijados a la estructura soporte.
2. Zanjas subterráneas hasta el inversor
3. Instalación que va desde el inversor hasta el centro de transformación, circuito de corriente alterna.

Los trabajos de desconexión y desmantelamiento consistirán en:

- Desmontado y recuperación de cableado de interconexión de módulos, acopio en camión y traslado a vertedero autorizado para su reciclado o posterior reutilización.
- Desmontado y recuperación de cableado instalado en zanjas subterráneas. Acopio en camión y traslado a vertedero autorizado para su reciclado o posterior reutilización. Estos trabajos se realizarán con posterioridad al desmontaje de las estructuras soporte de los módulos fotovoltaicos. Así mismo, las arquetas se recuperarán y se trasladarán en camiones a vertederos autorizados. Las zanjas se rellenarán y se restituirá el terreno tal y como se indicará en el apartado de restauración vegetal y paisajística.

12.6.2. DESMANTELAMIENTO DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La primera fase será el desacoplamiento de los módulos fotovoltaicos de la estructura soporte de seguimiento. Como son estructuras hincadas a baja altura (en posición horizontal, quedan a 1 m del suelo), no será necesario el uso de camión grúa, manitou o carretilla elevadora ya que el terreno tampoco es abrupto como para que haya extremos de los mismos que queden al borde de saltos de nivel abruptos que puedan ser potencialmente peligrosos en la operación de desmontaje de módulos de estructuras. Como mucho, si los seguidores han quedado basculando a +/-55º, el máximo del seguidor, probablemente se necesite el uso, como mucho de escaleras de mano para el operario que las necesite.

Una vez desmontados, se trasladarán mediante camión a vertedero autorizado para su reciclaje o reutilización.

12.6.3. DESMANTELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA SOPORTE

Se desmontará la estructura, en el siguiente proceso:

1. Inicialmente, se desmonta manualmente la carrilería de sujeción de módulos de acero galvanizado, con herramientas manuales de tornillería, o con herramientas de corte electromecánicas según el caso, hasta que únicamente quede el poste hincado en el suelo. Si los motores de seguimiento aún tienen uso se reservarán.
2. con ayuda de medios auxiliares de excavación y grúa y/o carretilla elevadora se extraerán a tracción del suelo los pilares hincados de las mismas, ya que en las pruebas de extracción de los mismos suelen rondar esfuerzos que solamente con maquinaria se pueden realizar. Se prohíben las

voladuras. El material inerte de la estructura se trasladará mediante camión a vertedero autorizado. El movimiento de tierras producido se restaurará.

12.6.4. DESMANTELAMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES.

Antes de comenzar el desmantelamiento deberá desconectarse ambos extremos de la instalación. Se hará uso de camión grúa, igual que en los trabajos anteriores para el desmantelamiento de los equipos y su traslado a vertedero autorizado. Se separarán previamente los desechos en función de sus características y uso.

12.6.5. DESMANTELAMIENTO DE VALLADO PERIMETRAL.

Se desmantelará el vallado perimetral, al finalizar el resto de los trabajos.

Se trasladarán a vertedero autorizado. Se retirará el hormigón de los apoyos, rellenando y restaurando el movimiento de tierras producido. Se separará los desechos en función de su naturaleza.

12.6.6. RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA.

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la instalación de la planta solar fotovoltaica. Para ello, una vez desmantelada se restituirá la superficie afectada, identificando las áreas objeto de restauración y revegetación que comprenderán:

- Viales internos y cunetas.
- Zanjas tras retirada del cableado subterráneo.
- Superficie de ocupación de los paneles fotovoltaicos.
- Superficie de ocupación de los centros de transformación.
- Zonas de casetas y almacenamiento durante las tareas de desmantelamiento.

Previamente a las tareas de recuperación vegetal se retirará la zahorra artificial de los caminos de la instalación, que se transportarán mediante camión a vertedero autorizado. Además, se realizará un escarificado con el fin de descompactar el mismo.

La restauración de las superficies se inicia con, si es necesario, un escarificado en aquellas zonas que sea necesario con el objeto de descompactar y el posterior acondicionamiento del terreno mediante aporte de tierras de relleno, con un aporte de capa de tierra vegetal variable según las necesidades del terreno, estimándose un aporte medio de 20 cm de tierra vegetal.

Los terrenos de ocupación de la instalación son terrenos de cultivo. No obstante, si fuese necesario, una revegetación o plantación en algunas zonas parciales se atenderá un calendario de ejecución que respete las fechas más adecuadas para el arraigo de las plantas, preferentemente durante época de letargo de las mismas.

La plantación será de forma manual y/o mecanizada, seleccionándose especies según el cortejo florístico nativo de la zona, disponibilidad de las mismas, evitándose las de reproducción o arraigo difícil o dudoso.

12.7. EMISIÓN DE INFORMES

En general, los informes que se elaboren reflejarán las diferentes acciones realizadas en relación con el proyecto, tales como:

- Incidencias medioambientales.
- Desviaciones del Plan Ambiental Inicial.
- Modificaciones de las medidas correctoras y adopción de otras no previstas.
- Identificación de impactos no tenidos en cuenta inicialmente o variaciones sobre la valoración inicial.

Cuando la naturaleza de las posibles incidencias o la importancia de los elementos naturales lo hagan necesario, deberán emitirse informes extraordinarios.

Sin perjuicio de lo que establezca la Declaración de Impacto Ambiental, para la realización de un correcto seguimiento del proyecto en la fase de obras primero y en la de explotación después, se propone la realización regular de los siguientes informes:

- **Fase de construcción:**

Informe Ambiental ordinario del estado de las obras: Con carácter **cuatrimestral** se incluirá el seguimiento ambiental ordinario del estado de las obras que resuma las actuaciones del período de referencia. Los informes incluirán el resultado del seguimiento de las obras y las fichas de control realizadas. Además incluirá informes sobre cualquier impacto ambiental no previsto. Las actas de visita serán conocidas por todos los implicados en las obras.

Informe final de fase de construcción: Tras la finalización de la obra civil y de las labores de restauración se realizará un informe detallado, que recoja las actuaciones llevadas a cabo en el curso de la vigilancia y el control medioambiental y las incidencias encontradas en esta fase.

Informe especial: Se emitirá un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen un deterioro ambiental significativo o de efecto apreciable, o situaciones de riesgo. El informe será conocido por todos los implicados en las obras.

- **Fase de explotación:**

Informe anual de actuaciones ambientales: Durante los tres años siguientes de la puesta en marcha de la instalación, se elaborará un informe anual que recoja de forma resumida las actuaciones ambientales realizadas en esta fase y las labores de revisión del entorno de los seguidores para localizar restos de aves.

El calendario de detalle del Programa de Vigilancia se ajustará con el avance de las obras. La Dirección de Obra tendrá entre sus funciones el seguimiento de la implementación de las medidas correctoras como una operación constructiva más.

12.8. CRONOGRAMA DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se prevé que la obra de la planta fotovoltaica dure unos 6 meses.

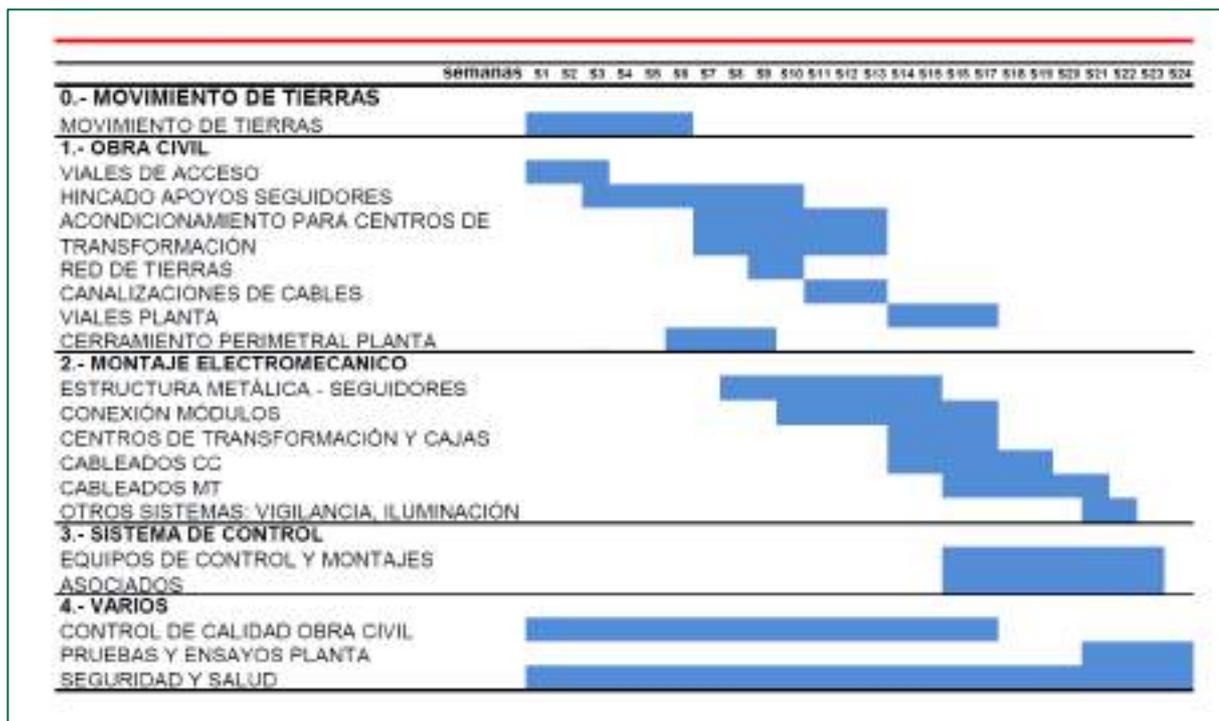


Tabla 35. Fase de construcción.

12.9. CRONOGRAMA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se prevé que la vigilancia de avifauna en fase de explotación tenga una duración de tres años.

Descripción	3 Años												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Vigilancia ambiental en explotación			3										

Tabla 36. Fase de explotación.

12.10. CRONOGRAMA DE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Se estima el plan de desmantelamiento en 12 meses. Se muestra el cronograma a continuación.

Descripción	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Desconexión eléctrica												
montaje y retirada de los módulos fotovoltaicos												
Desmontaje y retirada de los seguidores												
Retirada de circuitos eléctricos												
montaje de inversores y centros de transformación												
Instalación de los sist. de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado.												
Retirada del vallado perimetral.												
Restauración final, vegetal y paisajística.												

Tabla 37. Fase de desmantelamiento.

12.11. PRESUPUESTO

Previo al inicio de las obras se presentará en un documento independiente el PVA, que tendrá vigencia durante la construcción y explotación del parque fotovoltaico y su infraestructura de evacuación, en el que se especificarán los controles y seguimientos de manera detallada anteriormente expuestos y que deberán llevarse a cabo en la fase de construcción y explotación del proyecto.

A continuación se presenta un presupuesto preliminar de las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, de las distintas alternativas del proyecto. Este presupuesto se detallará previo al inicio de las obras, junto con el presupuesto relativo al Plan de Restauración pertinente.

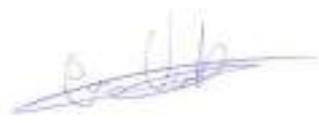
El presupuesto para la ejecución del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental total se estima que asciende a 27.000 euros que se desglosa de la siguiente manera:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras	Mes	6	2.000	12.000
Técnico y equipamiento para el seguimiento de avifauna y evolución de la restauración y control de residuos, en la fase de explotación	Mes	36	600	21.600
Redacción de informes y reportajes fotográficos	Ud.	30,00	500	15.000
TOTAL				27.000€

Tabla 38. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

13. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de septiembre y octubre de 2020, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía	29132942S	
Antonio polo Aparisi	Licenciado en Biología	52687200L	
Lucía Tarrafeta	Graduada en Ciencias Ambientales	73213048T	
Eva Vallespín Gracia	Licenciada en Ciencias Ambientales	72979938H	

Zaragoza, a 26 de octubre de 2020.

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

14. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M., et. al. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- ALLUÉ., 1966. *Subregiones Fitoclimáticas de España* (IFIE aproximación 1966).
- AYUGA, F. 2001. *Gestión sostenible de paisajes rurales*. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa.
- BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. y ORTIZ, S., (Eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- BLANCO, J.C. y GONZÁLEZ, J.L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA.
- BRAUN-BLANQUET, J. y BOLÓS, O. 1987. *Las Comunidades Vegetales de la Depresión del Ebro y su Dinamismo*. Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de Medio Ambiente.
- CONESA FERNÁNDEZ, V. 1995. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa.
- CONESA, V. 1997. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones mundi Prensa.
- DEL MORAL, J. C. & MARTÍ, R. 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/Birdlife. Madrid.
- DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. 2000. *Atlas Ornitológico de Aragón*. Publ. Cons. Protección de la Naturaleza de Aragón.

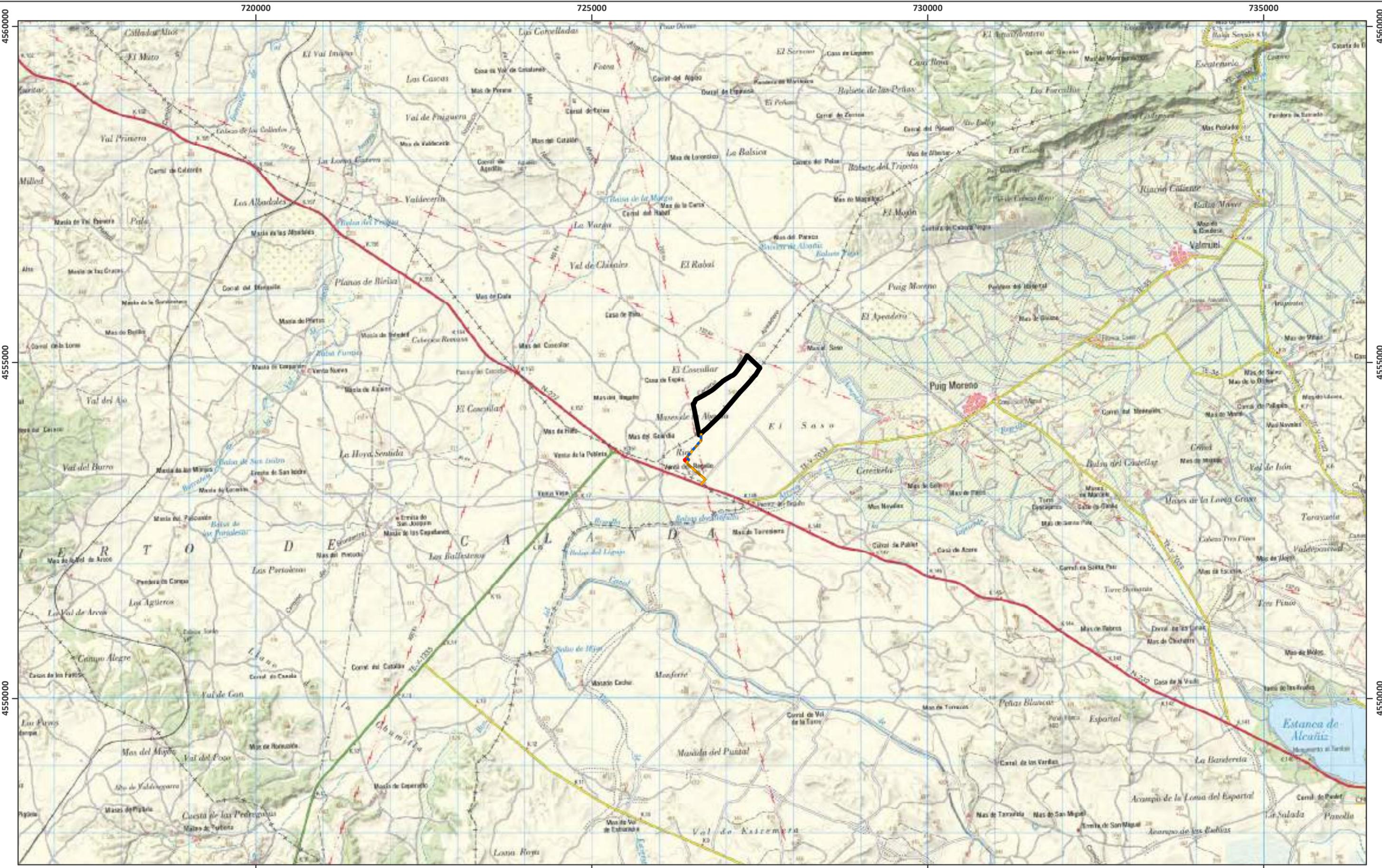
- DE JUANA, E. y VARELA, J. 2000. *Guía de las Aves de España*. Península, Baleares y Canarias. SEO/BirdLife.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, K. KRONNER, P. S. BECKER & S. ORLOFF. 1999. Baseline avian use and behavior at the CARES Wind Plant site, Klitchitat County, Washington. Final Report (NREL/SR-500-26902). National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. 67pp.
- ESPAÑOL, I. 1993. *Paisaje. Conceptos Básicos*. E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puertos. U.P.M. Madrid.
- FARINA, A. 2011. *Ecología del paisaje*. Publicaciones Universidad de Alicante.
- FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, J. 2002. *Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones*. Junta de Castilla y León.
- FERRER, M. y NEGRO, J.J. 1992. *Tendidos eléctricos y conservación de aves en España*. Ardeola, 39(2).
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1981. *Ecología y Paisaje*. Ed. Blume Madrid.
- GONZALEZ A., MUÑOZ, A., PARDO G., PEREZ A., y VILLENA, J., 1992; Síntesis estratigráfica del Terciario del borde Sur de la Cuenca del Ebro: unidades genéticas. *ACTA GEOLOGICA HISPANICA*, v. 27 (1992), nv-2, pags. 225 - 245. *Homenaje a Oriol Riba Arderiu*.
- GÓMEZ, D. 1994. *Evaluación de impacto ambiental*. Editorial Agrícola Española. Madrid.
- HIGUCHI, T. 1983. *The visual and spatial structure of lanscapes*. The M.I.T. Press, Cambridge Mass.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (eds) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.

- MENSUA S, E. y IBÁÑEZ, M.J. 1975. *Los valles asimétricos de la orilla derecha del Ebro*. Actas II Reunión Nacional del Grupo de Trabajo del Cuaternario, pp. 113-122. Jaca.
- MINISTERIO DE FOMENTO. 1998. *Las obras públicas en el paisaje*. CEDEX.
- NEGRO, J.J. 1987. *Adaptación de los tendidos eléctricos al entorno*. Monografías de Alytes,1.
- NIETO, R. 2006. *Guía práctica para la identificación de árboles y arbustos ibéricos*.
- PALOMO, L. J. y GISBERT, J. 2002. *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU. Madrid.
- PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds.). 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación herpetológica Española (2ª impresión), Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.
- SVENSSON, L. 2010. *Guía de aves*. España, Europa y región mediterránea. Ediciones Omega.
- SEO-ICBP. 1990. *Áreas importantes para las aves en España*. Monografía Nº 3 SEO.
- SEO/BIRDLIFE. 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions.
- SEO/BirdLife. 2010. *Estado de conservación de las aves en España 2010*. SEO/Birdlife. Madrid.
- TUCKER, G.M. y HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: Their Conservation Status*. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- VARIOS AUTORES. 1996. *Análisis de impactos de líneas eléctricas sobre la avifauna de espacios naturales protegidos. Manual para la valoración de riesgos y soluciones*. Pub. de Sevillana de Electricidad, Iberdrola y Red Eléctrica de España.

- VARIOS AUTORES. 2001. *Puntos de Interés Geológico de Aragón*. Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente.
- VIADA, C. 1998. *Áreas Importantes para las Aves en España*. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.
- VARIOS AUTORES. 2003. *Atlas de los Paisajes de España*. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 2001. *Gestión Sostenible de Paisajes Rurales*. Técnicas e Ingeniería. Ed. Fundación Alfonso Martín Escudero. Mundi-Prensa. Madrid.
- YARHAM, R. 2011. *Cómo leer paisajes. Una guía para interpretar los grandes espacios abiertos*. H. Blume.

ANEXOS

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



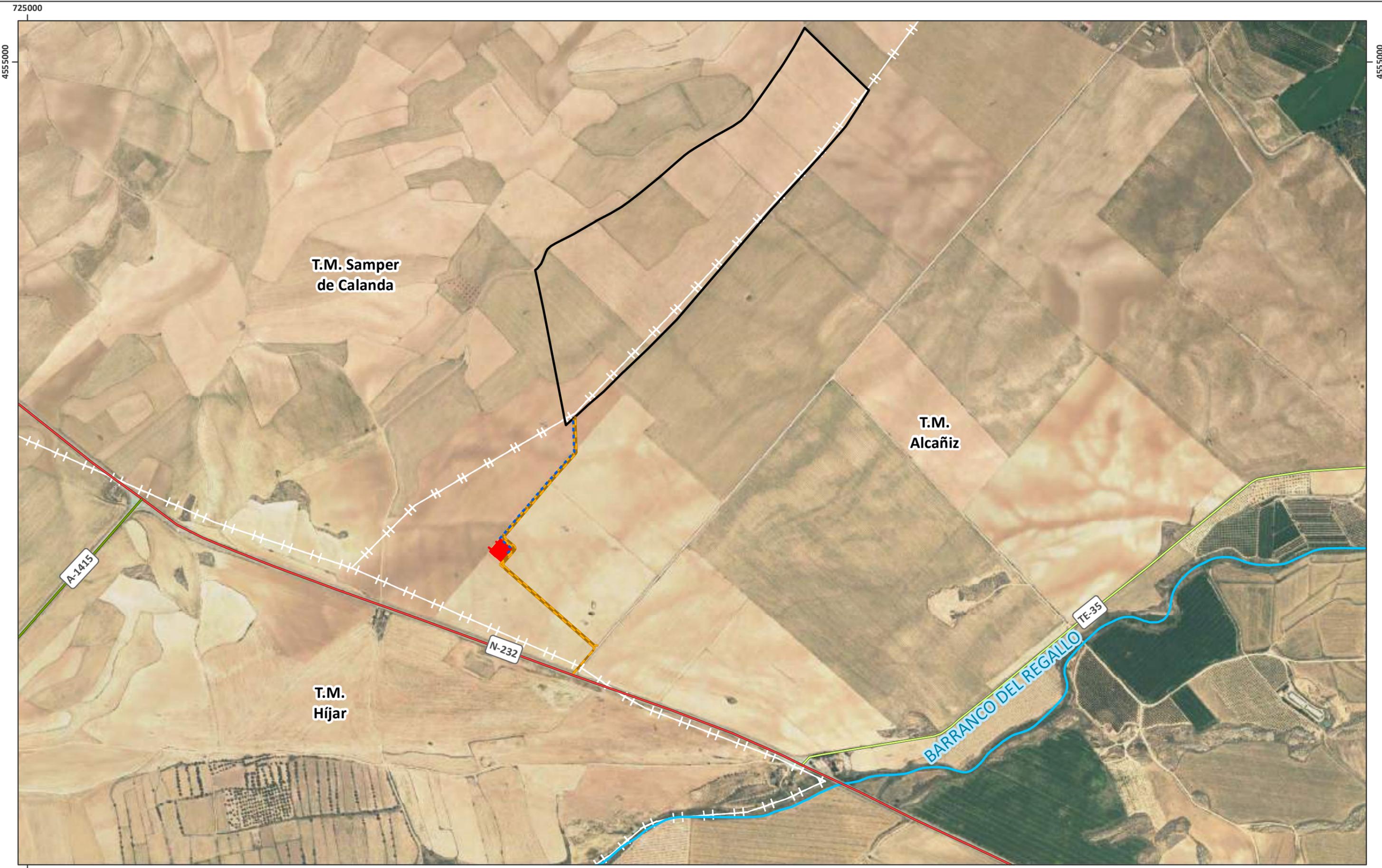
- Vallado
- Viales
- Zanjas



**DOCUMENTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**
Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

**INSTALACIONES
Y SERVICIOS**
SPINOLA II S.L.

LOCALIZACIÓN	
Plano: 1 de 8	Octubre 2020
A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	



725000

4555000

725000

4555000

— SET

— Vallado

— Viales

- - - Zanjas



DOCUMENTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
 Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
 Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

INSTALACIONES
 Y SERVICIOS
 SPINOLA I S.L

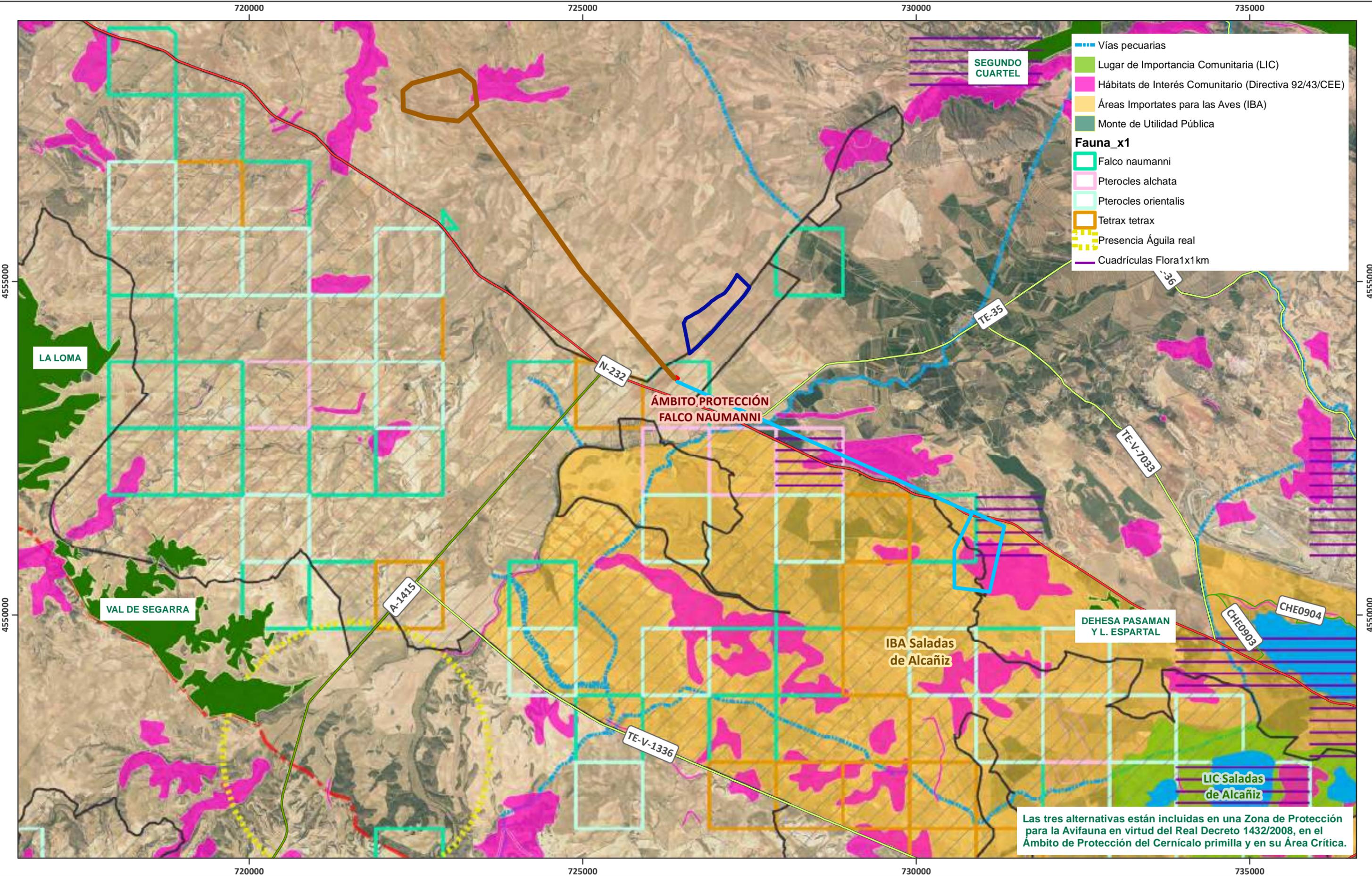
PLANTA SOBRE FOTO AÉREA

Plano: 2 de 8 Octubre 2020



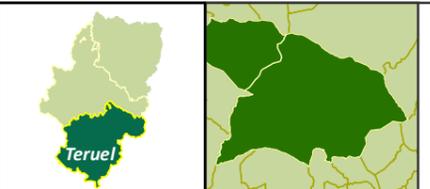
A3 1:10.000 UTM ETRS 89 HUSO 30





- Vías pecuarias
- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)
- Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)
- Áreas Importates para las Aves (IBA)
- Monte de Utilidad Pública
- Fauna_x1**
- Falco naumanni
- Pterocles alchata
- Pterocles orientalis
- Tetrax tetrax
- Presencia Águila real
- Cuadrículas Flora1x1 km

- Alternativa1
- Alternativa2
- Alternativa 3

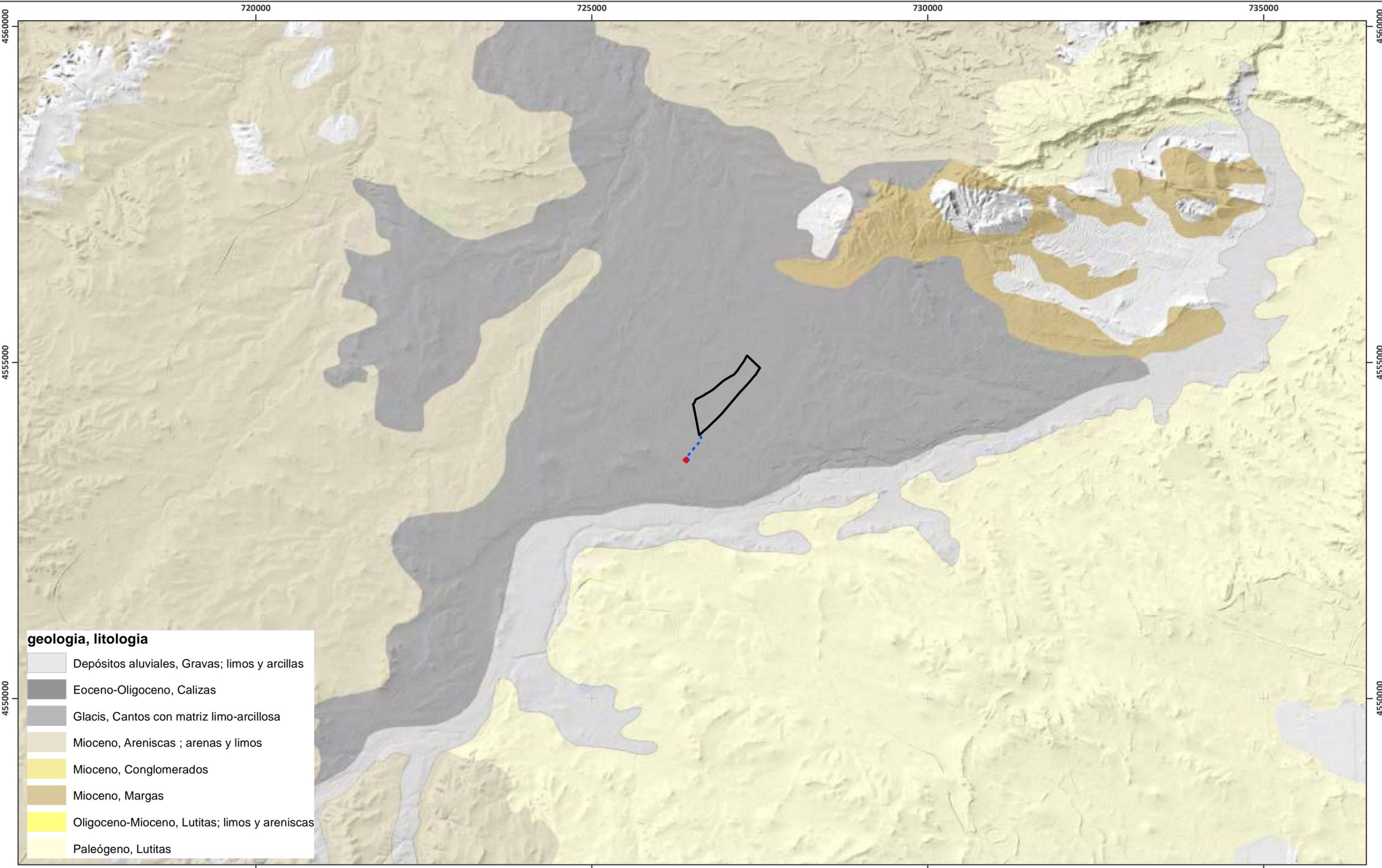


DOCUMENTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
 Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
 Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

INSTALACIONES
 Y SERVICIOS
 SPINOLA II S.L.

ALTERNATIVAS	
Plano: 3 de 8	Octubre 2020
A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	

Las tres alternativas están incluidas en una Zona de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008, en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla y en su Área Crítica.



geología, litología

	Depósitos aluviales, Gravas; limos y arcillas
	Eoceno-Oligoceno, Calizas
	Glacis, Cantos con matriz limo-arcillosa
	Mioceno, Areniscas ; arenas y limos
	Mioceno, Conglomerados
	Mioceno, Margas
	Oligoceno-Mioceno, Lutitas; limos y areniscas
	Paleógeno, Lutitas

- Vallado
- Viales
- Zanjas



**DOCUMENTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)**

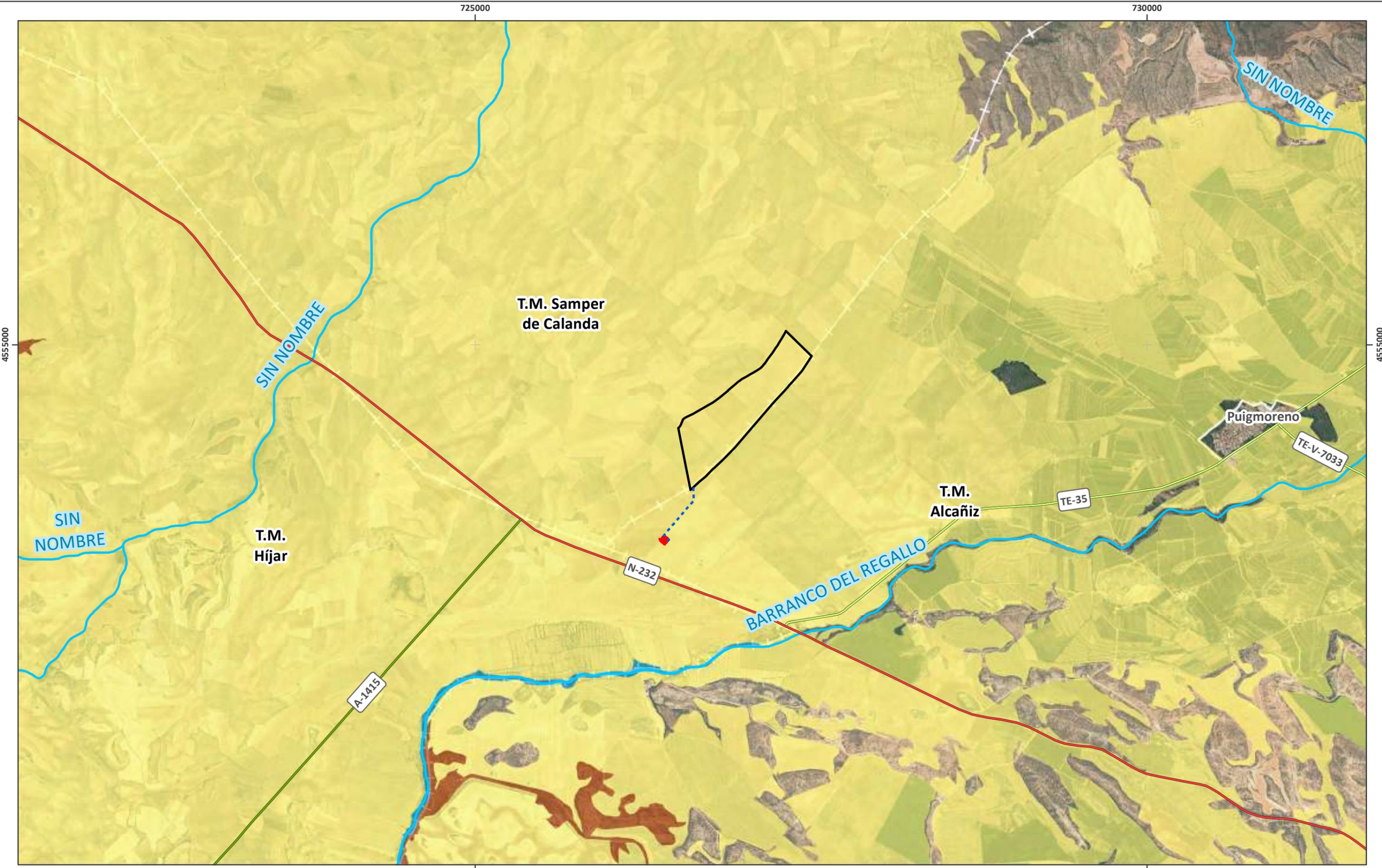
**INSTALACIONES
Y SERVICIOS
SPINOLA II S.L.**

GEOLOGÍA

Plano: 4 de 8 | Octubre 2020

0 250 500 m

A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



SET	Vegetación	Agrícola y prados artificiales	Matorral
Vallado	<all other values>	A.F.M. (Bosquetes)	Mosaico arbolado sobre cultivo
Viales	Agua	Bosque	Pastizal-Matorral
Zanjas	Artificial	Bosque Plantación	



**DOCUMENTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)**

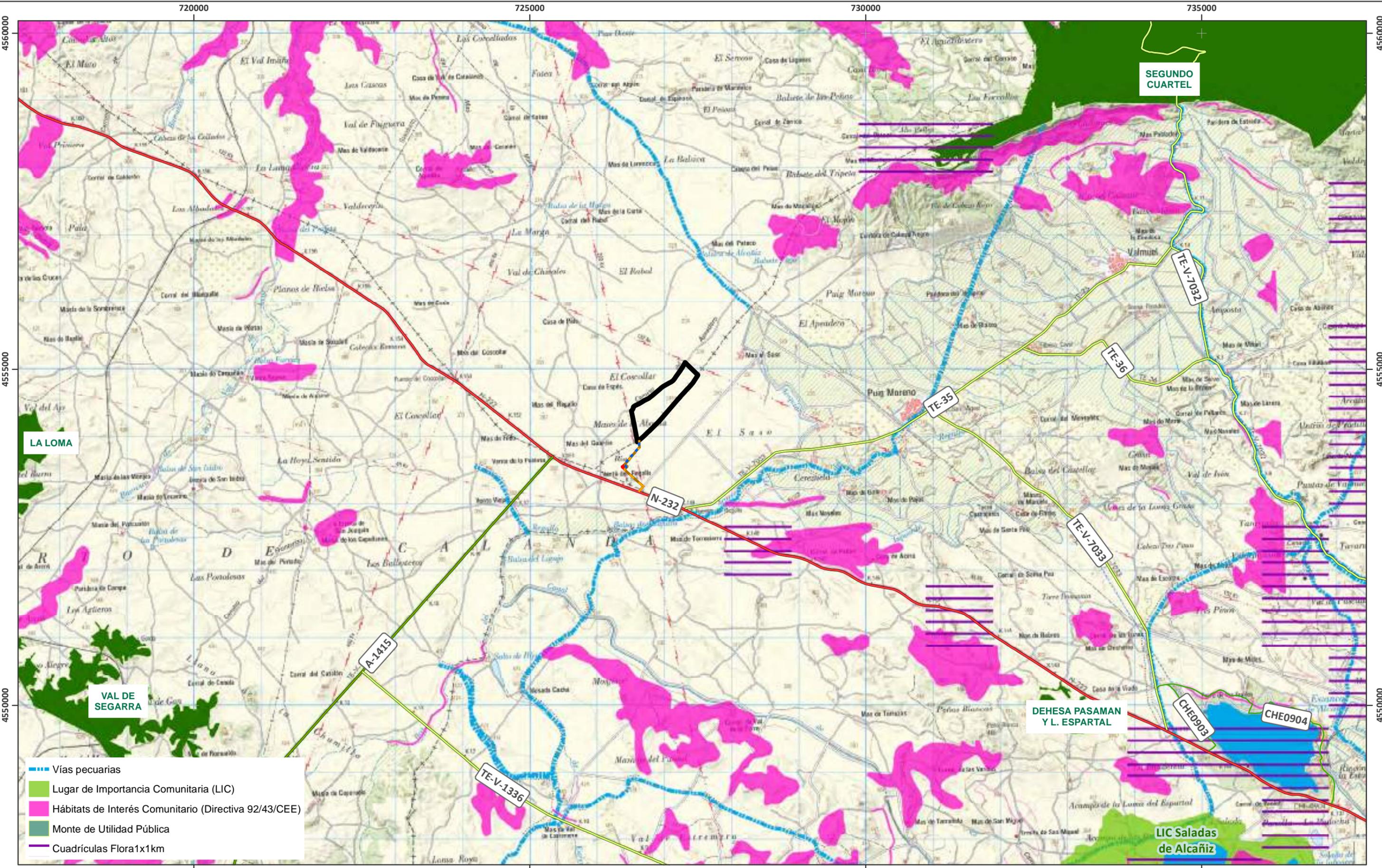
**INSTALACIONES
Y SERVICIOS
SPINOLA II S.L**

UNIDADES DE VEGETACIÓN

Plano: 5 de 8 Octubre 2020

0 100 200 m

A3 1:25.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



— Vallado

Samper de Calanda
Alcañiz

**DOCUMENTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**
Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

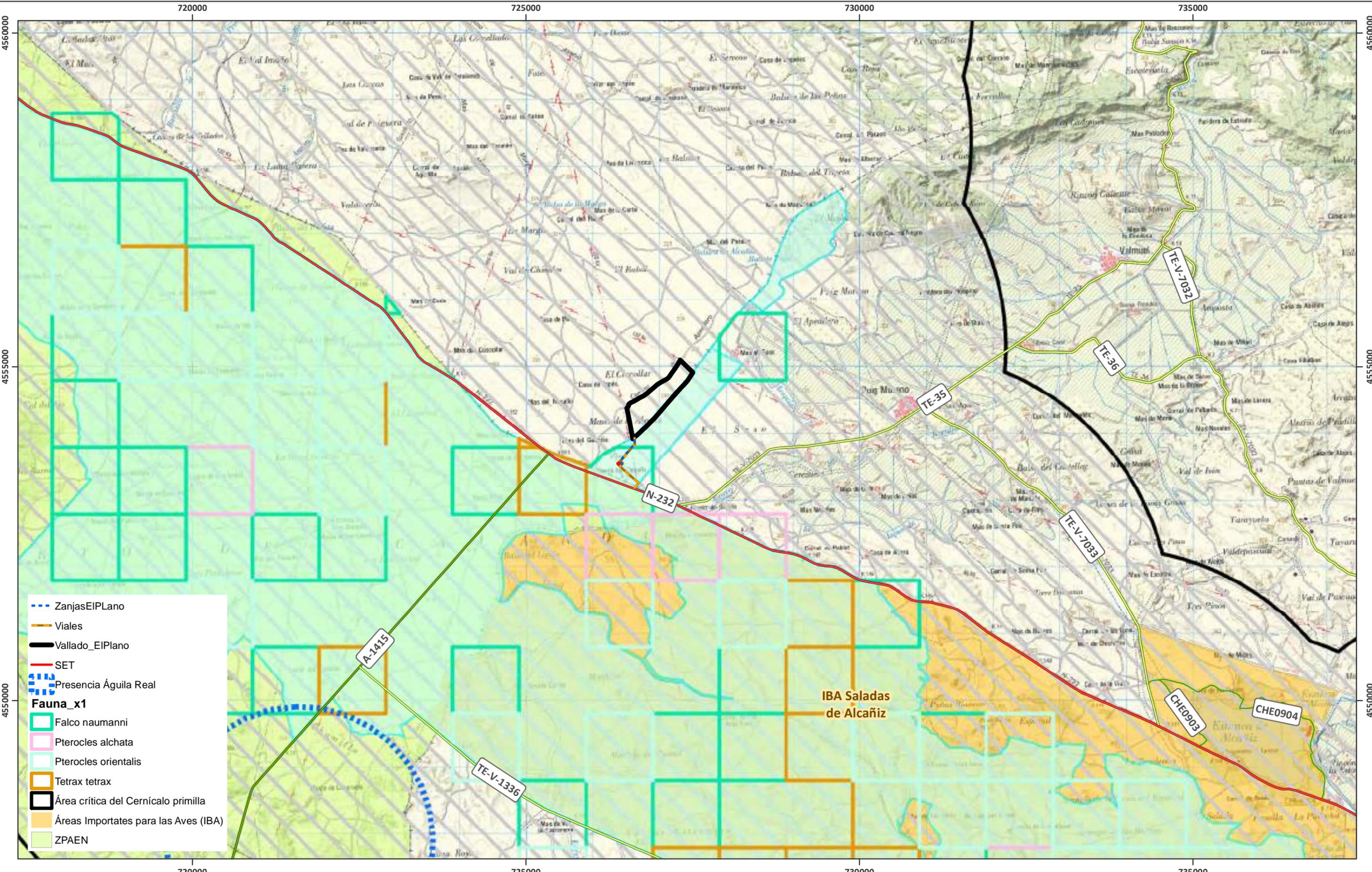
**INSTALACIONES
Y SERVICIOS
SPINOLA II S.L.**

ESPACIOS PROTEGIDOS

Plano: 6.1 de 8 | Octubre 2020

0 250 500 m

A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- ZanjasEIPlano
- Viales
- Vallado_EIPlano
- SET
- Presencia Águila Real
- Fauna_x1**
- Falco naumanni
- Pterocles alchata
- Pterocles orientalis
- Tetrax tetrax
- Área crítica del Cernícalo primilla
- Áreas Importates para las Aves (IBA)
- ZPAEN

--- Vallado

Las infraestructuras están incluidas en una Zona de Protección para la Avifauna en virtud del Real Decreto 1432/2008, en el Ámbito de Protección del Cernícalo primilla.



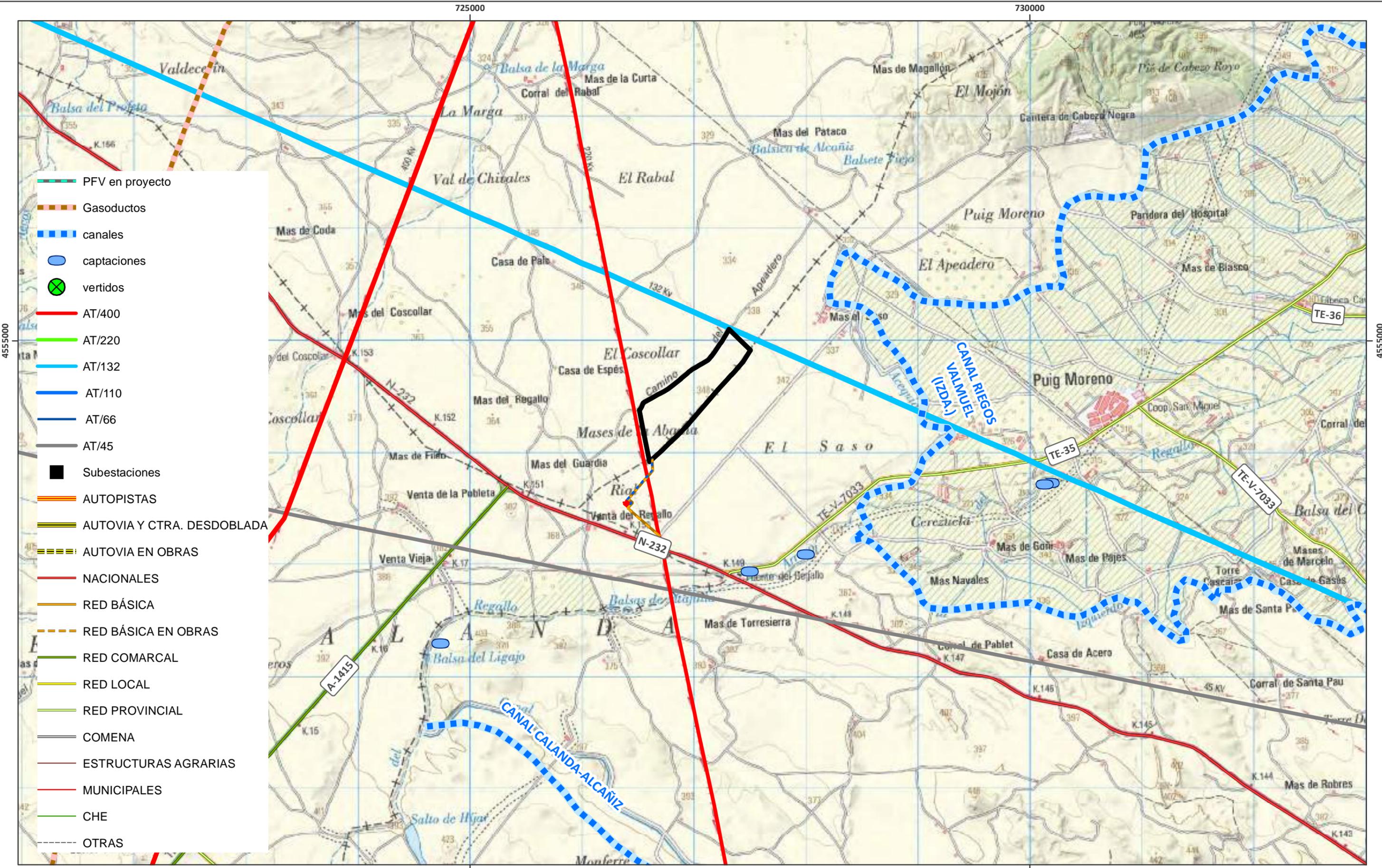
DOCUMENTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
 Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
 Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

INSTALACIONES
 Y SERVICIOS
 SPINOLA II S.L



FAUNA	
Plano: 6.2 de 8	Octubre 2020
A3 1:50.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	





- Vallado
- Viales
- Zanjas



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
 Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
 Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

INSTALACIONES
 Y SERVICIOS
 SPINOLA II S.L.

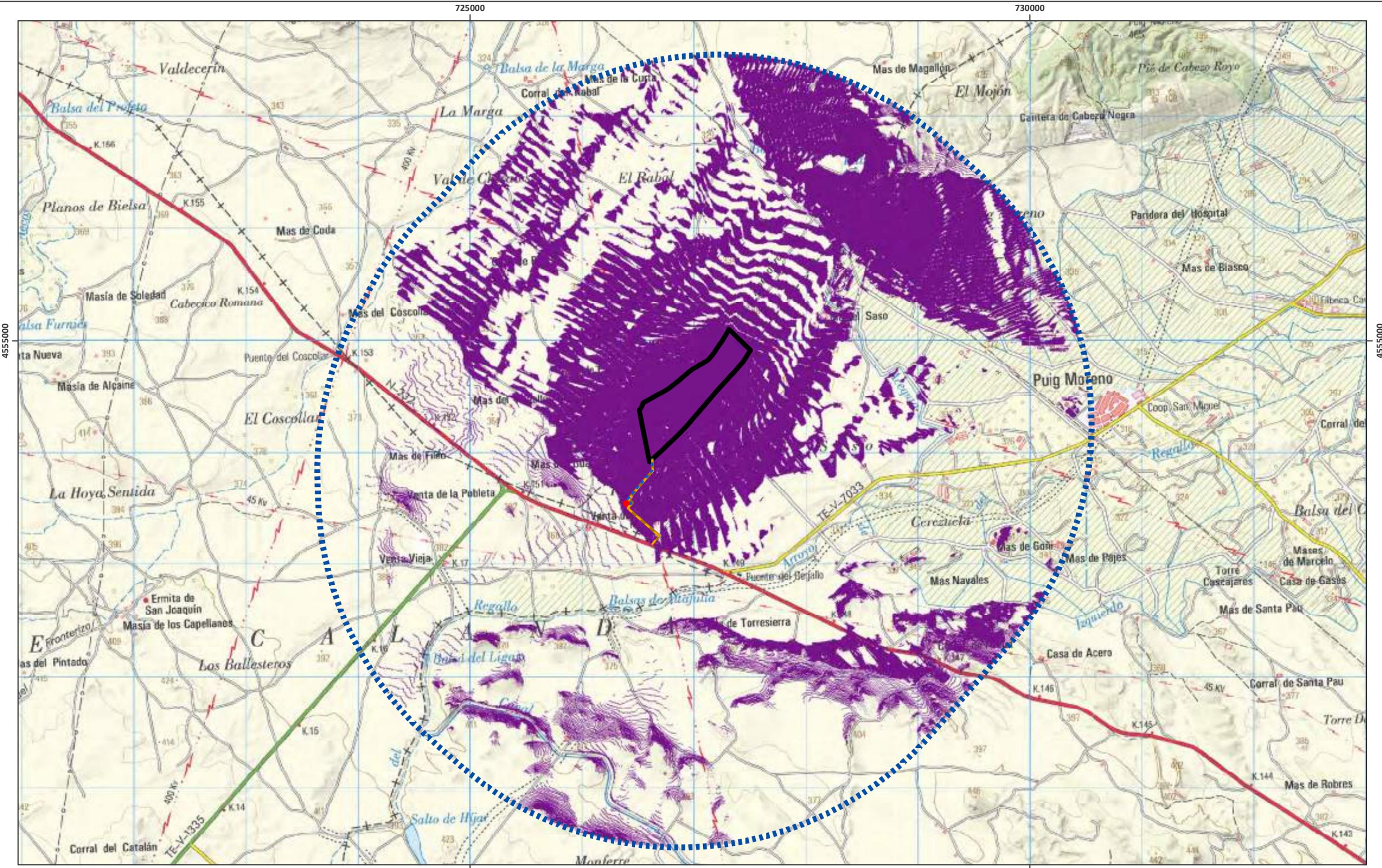


INFRAESTRUCTURAS

Plano: 7 de 8 Octubre 2020

0 250 500 m

A3 1:30.000 UTM ETRS 89 HUSO 30



- Vallado
- Cuenca visual 3 km
- No visible
- Viales
- Visible
- Zanjas



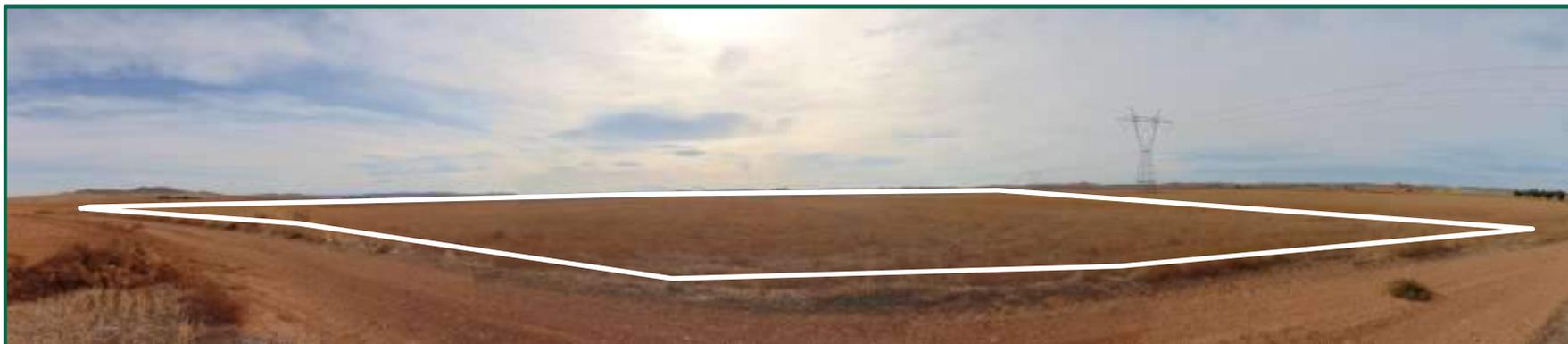
DOCUMENTO AMBIENTAL
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA EL PLANO
 Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
 Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

**INSTALACIONES
 Y SERVICIOS
 SPINOLA II S.L.**

VISIBILIDAD	
Plano: 8 de 8	Octubre 2020
A3 1:30.000 UTM ETRS 89 HUSO 30	

ANEXO 2: MATERIAL GRÁFICO

FOTOGRAFÍAS



Fotografía 1. Planta fotovoltaica vista desde el oeste.



Fotografía 2. Planta fotovoltaica vista desde el norte



Fotografía 3. Subestación.



Fotografía 4. Planta fotovoltaica vista desde el sureste, con zanja de cable de media tensión en dirección a la Subestación, y Subestación



Fotografía 5.Ubicación de SET y edificaciones próximas.



Fotografía 6. Acceso a las instalaciones desde carretera N-232.



Fotografía 7. Cultivo de avena en parcela de la instalación.



Fotografía 8. Granja ubicada a 600 metros de las instalaciones en dirección norte.



Fotografía 9. Parcela de melocotoneros próxima en dirección norte

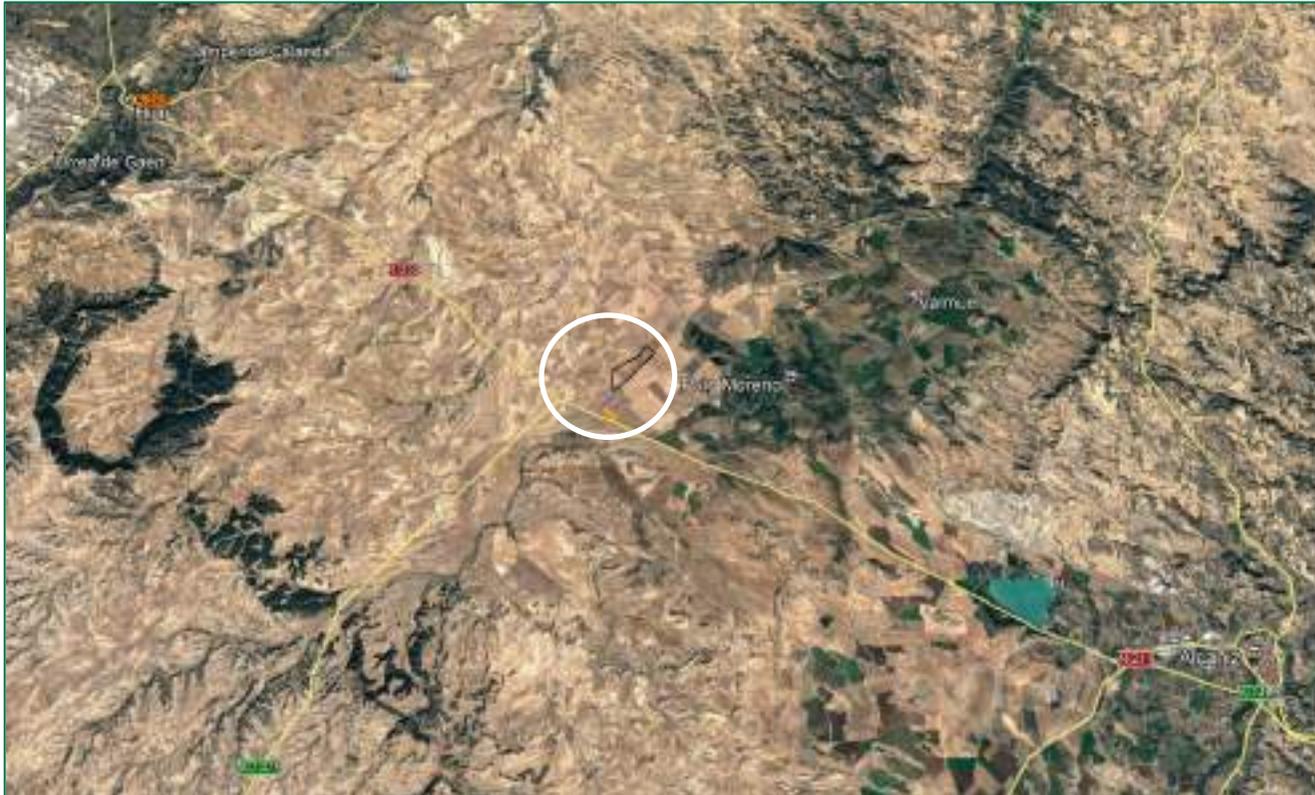


Fotografía 10. Acequia junto a granja y campos de regadío, en dirección norte.



Fotografía 11, 12, 13. Cultivos de regadío en el entorno.

RECREACIONES



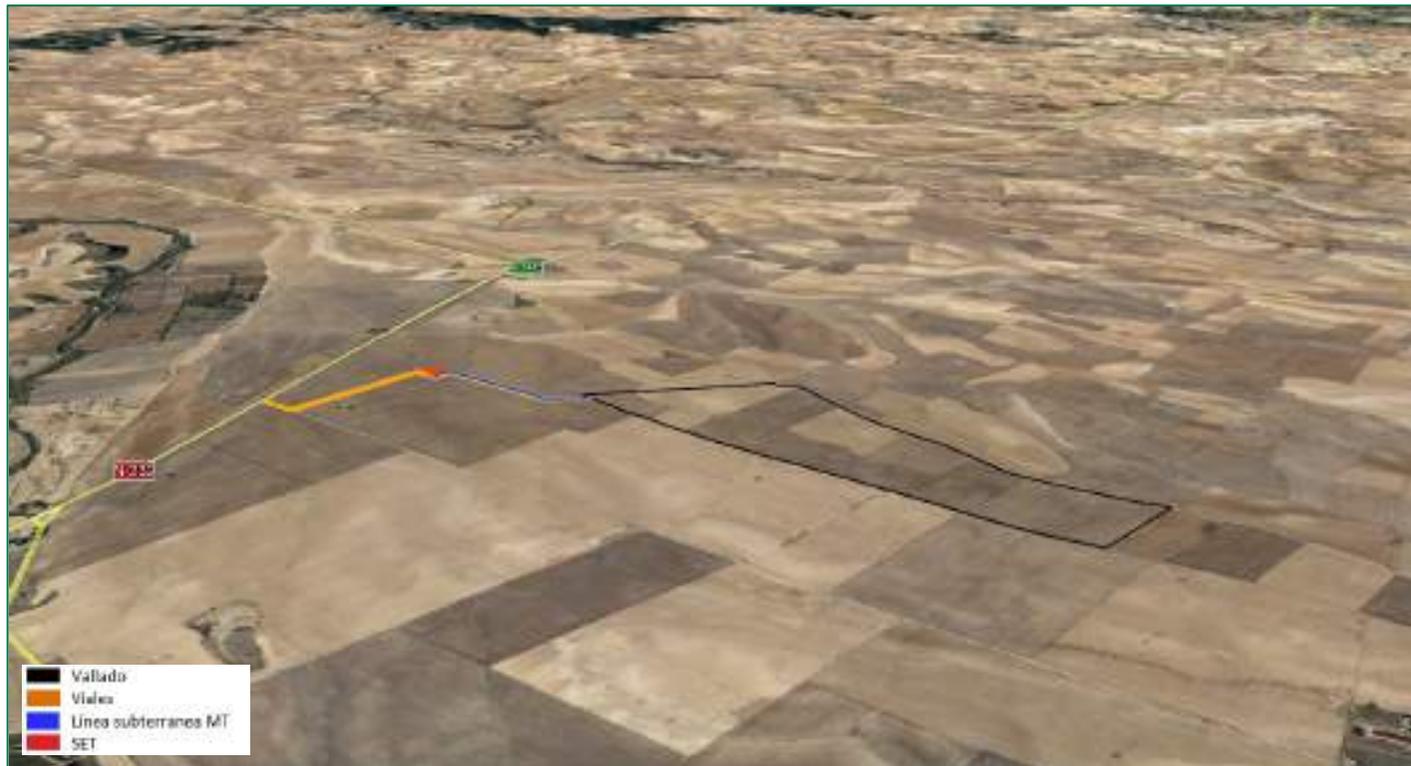
Recreación paisajística 1. Vista aérea del entorno del futuro proyecto.



Recreación paisajística 2. Vista aérea desde el sur de la planta fotovoltaica El Plano.



Recreación paisajística 3. Vista aérea del proyecto desde el sur.



Recreación paisajística 4. Vista aérea del proyecto desde el este.



Recreación paisajística 5. Vista del proyecto desde el norte.



Recreación paisajística 6. Vista del proyecto desde el oeste.

**ANEXO 3: ESTUDIO DE PAISAJE, y
ANÁLISIS DE SINERGIAS**

INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II S.L



**ESTUDIO DE PAISAJE Y ANÁLISIS DE SINERGIAS
PLANTA FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN**

Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

Octubre 2020



ÍNDICE

1.	OBJETO	2
2.	LOCALIZACIÓN	3
3.	INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS.....	4
4.	ANÁLISIS DE PAISAJE	9
4.1.	Calidad del paisaje.....	9
4.2.	Fragilidad del paisaje.....	10
4.3.	Aptitud del paisaje	11
5.	EFFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE	13
5.1.	INTRODUCCIÓN.....	13
5.2.	METODOLOGÍA: ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .	13
5.3.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	14
5.3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL.....	16
5.4.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN	18
5.5.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS	18
5.6.	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD CON OTRAS PFS EN PROYECTO	19
5.7.	VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE	20
6.	EQUIPO REDACTOR.....	25

1. OBJETO

El presente documento se elabora con el fin de complementar el Documento Ambiental de la Planta Fotovoltaica en estudio.

Se evaluarán adecuadamente los **efectos acumulativos y sinérgicos** de la instalación proyectada sobre **el paisaje**. En base a los resultados obtenidos se determinarán las medidas correctoras y complementarias necesarias para minimizar los impactos con la probable evolución del paisaje en el caso de implantarse el parque fotovoltaico y su impacto, considerando que el parque se sitúa en una zona que ya soporta distintas infraestructuras como autopistas, subestaciones, líneas eléctricas, carreteras, etc.

Para poder proceder a dar respuesta a estos objetivos, en primer lugar cabe definir claramente los conceptos de sinergia y acumulación.

En la actualidad, la normativa vigente que define estos conceptos es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. En esta normativa, en su anexo VI: “Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos”, se especifica lo siguiente:

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Así, en el presente documento se atenderá a estas definiciones para evaluar adecuadamente los efectos sobre el paisaje.

2. LOCALIZACIÓN

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

La zona de implantación de la Instalación Solar Fotovoltaica “EL PLANO” se encuentra en los municipios de Alcañiz y Samper de Calanda, pertenecientes por un lado a la comarca del Bajo Aragón y por otro a la Comarca Bajo Martín, ambos en la provincia de Teruel; en concreto se sitúa en la hoja nº 468 “Albalate del Arzobispo” del Mapa Topográfico Nacional de España. Las cuadrículas UTM 10x10 km en las que se incluye la futura infraestructura es la 30TYL25.

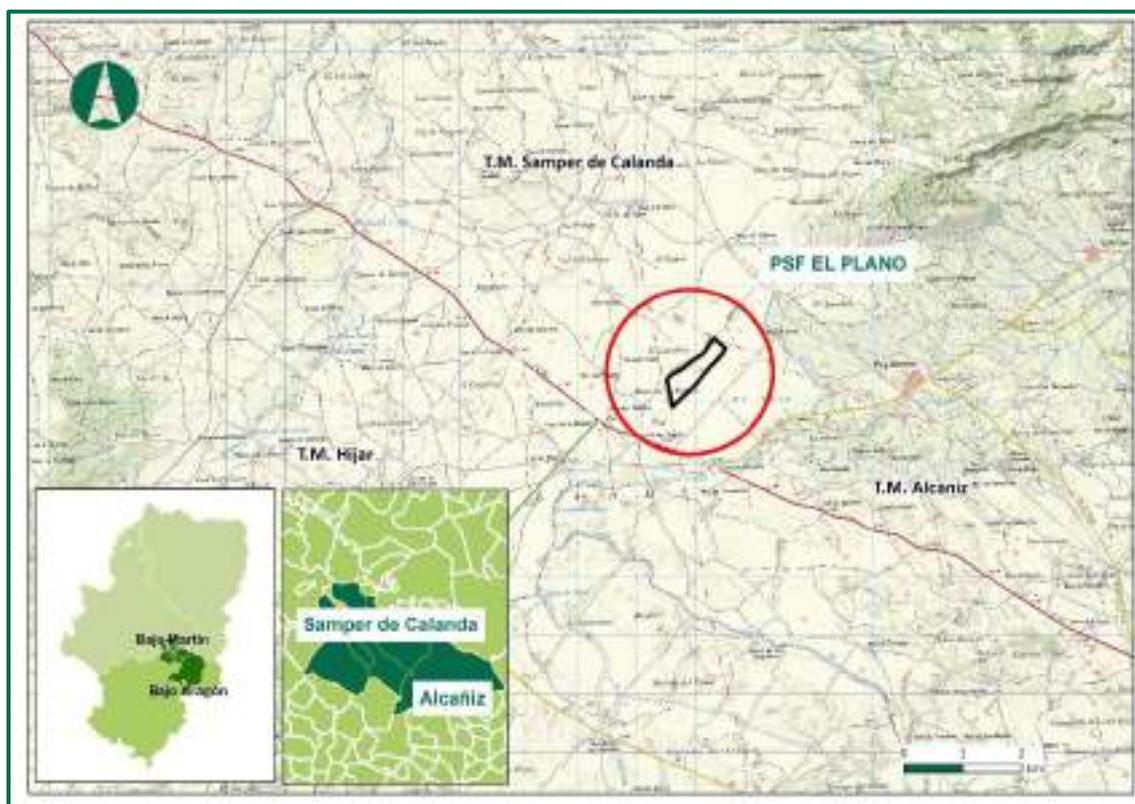


Figura 1. Localización de la zona de estudio

La Comarca del Bajo Aragón y del Bajo Martín limitan al norte con la Ribera Baja del Ebro, al oeste con el Campo de Belchite y las Cuencas Mineras, al sur con Andorra-Sierra de Arcos y al este con Bajo Aragón-Caspe.

3. INVENTARIO PREVIO DE ELEMENTOS

Primeramente, para valorar los efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre el paisaje que generará la construcción del futuro parque fotovoltaico, cabe tener en cuenta todas las infraestructuras similares, existentes o proyectadas en las inmediaciones del proyecto considerado en torno a 3 km.

PLANTAS FOTOVOLTAICAS

En el entorno cercano de la presente planta fotovoltaica no se conoce la existencia de ninguna otra construida. Sin embargo, sí se conoce la existencia de una PFS en proyecto, “La Estanca”, colindante al vallado de la PFS objeto de este estudio. Se analizará posteriormente en el apartado de sinergias.

PARQUES EÓLICOS

En primer lugar se considerarán los parques más próximos incluidos en los anexos II y III del Decreto Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón. Según el Decreto mencionado no existen parques eólicos en funcionamiento ni en proyecto en la zona de estudio.

INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En cuanto a las infraestructuras eléctricas, existe una red de conexión importante, ya que hay varias subestaciones y líneas eléctricas en el entorno de la zona de estudio.

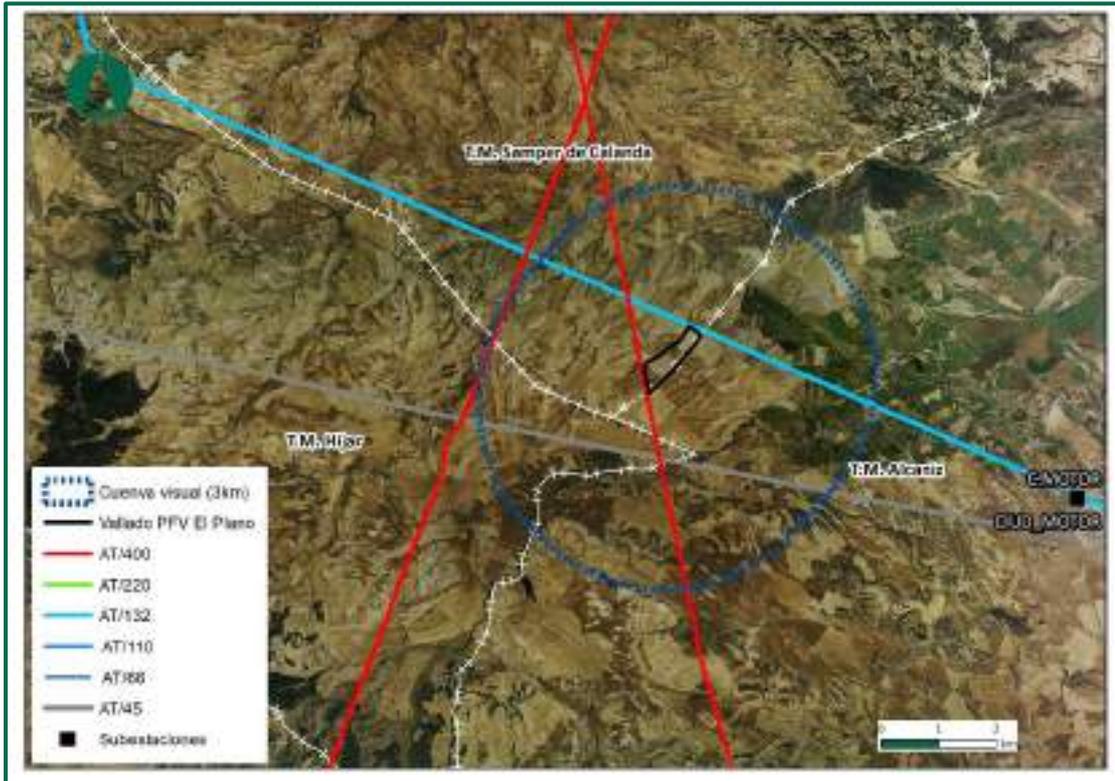


Figura 2. Red eléctrica en el ámbito de estudio de 3 km. Fuente: REE, Endesa y elaboración propia.

En la tabla siguiente se muestran las líneas eléctricas de alta tensión más cercanas en la zona de estudio:

LÍNEAS ELÉCTRICAS	UBICACIÓN RESPECTO DEL PROYECTO
LAAT 400 kV Aragón-Morella	Al sur . Cruza dirección noreste
LAAT 400 Aragón-Teruel 1	Cruza dirección suroeste
LAAT 45 Alcañiz-Albalate	Al sur. Cruza de este a oeste
LAAT 132kV Alcañiz-Híjar	Al norte. Cruza del noroeste al suroeste

Tabla 1. Relación de líneas eléctricas presentes en el ámbito de estudio. Fuente REE, Endesa.

PEAN (Parque Empresarial de Andorra).



Fotografía 1. Línea eléctrica de Alta Tensión 132kV ALCAÑIZ-HÍJAR al norte de la planta fotovoltaica.



Fotografía 2. Línea eléctrica de Alta Tensión 400kV ARAGÓN- MORELLA al sur de la planta fotovoltaica.

RED VIARIA

A continuación, se recogen las carreteras locales, comarcales, provinciales y autonómicas que se encuentran en el entorno de 3 km de la PSF:

CARRETERA	ITINERARIO	TRAMO
N-232	Vinaroz-Santander	Cruce de Puig Moreno (norte) cruce A-1415 (Andorra)
TE-35	N-232 por Puig Moreno a TE-V-703	-
A-1415	N-232 - Andorra	N-232 - cruce TE-V-1336

Tabla 2. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Además, la zona está surcada por diversos caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

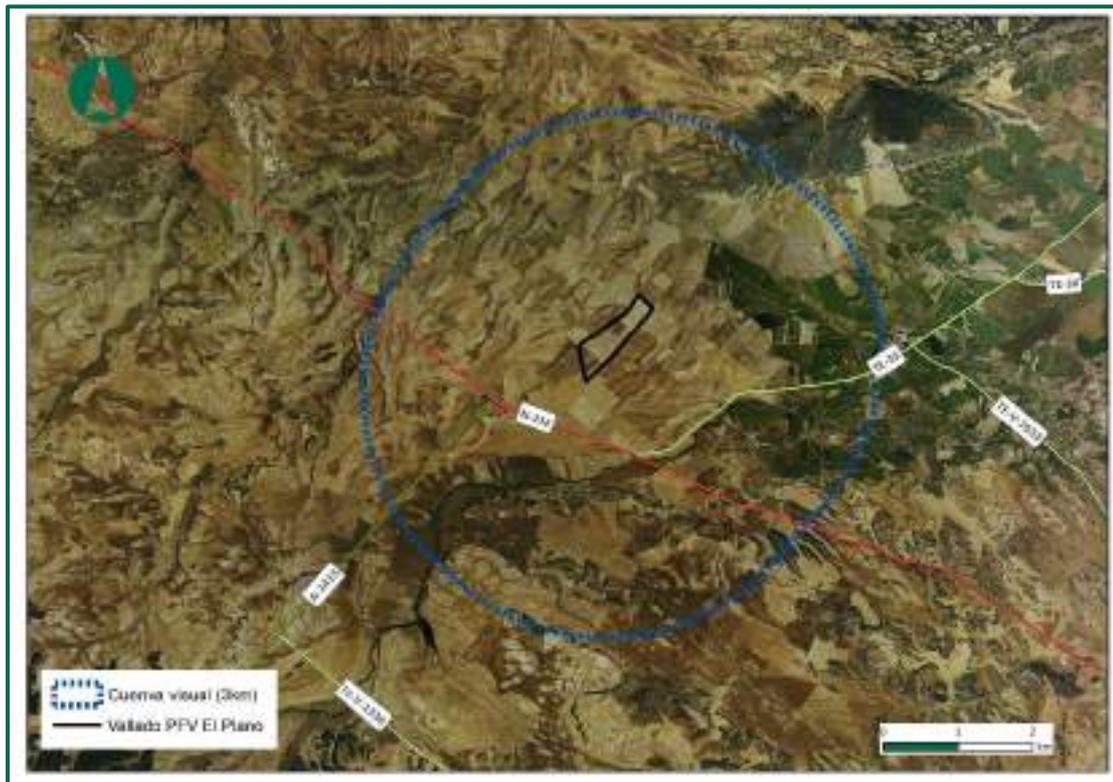


Figura 3. Red viaria en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Los núcleos de población son los elementos que mayor tránsito humano presentan. En torno a la PSF se encuentra. A 2.860 metros el núcleo de Piugmoreno, tal y como se puede ver en la siguiente figura. Cabe destacar las numerosas Mases que se encuentran en la zona.



Fotografía 3. Granja y mases en el área en estudio.



Figura 4. Núcleos de población en el ámbito de estudio. Fuente: IDEARAGON.

CAMINO DE SANTIAGO

El Camino de Santiago discurre a 12,5 km al suroeste de la futura implantación. Se trata del tramo Andorra – Albalate del Arzobispo.

OTRAS INFRAESTRUCTURAS

Cabe destacar una de las infraestructuras más relevantes, aunque alejada de la futura PSF (a más de 13 km al suroeste): la central térmica Teruel, más conocida como central térmica de Andorra, central carboeléctrica propiedad de Endesa. Está situada al este de la futura la futura PFV a 9,21 km. Esta central entró en funcionamiento en el año 1981 y tiene una potencia de 1.101,4 MW. En la actualidad Endesa anunció su cierre en junio de 2020, pues no cumple la directiva medioambiental europea de emisiones contaminante, por lo que se prevé un fuerte incremento en el desarrollo de las energías renovables en la zona.

4. ANÁLISIS DE PAISAJE

A continuación se va a proceder a describir el tipo de paisaje que envuelve al presente proyecto. Los tres elementos que se van a describir son: la calidad paisajística, la fragilidad y la capacidad de absorción, es decir, la aptitud.

El Gobierno de Aragón publicó, en 2013, el Mapa de Paisaje de la comarca de Bajo Martín y de la comarca del Bajo Aragón. Este Mapa de Paisaje ha sido elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Departamento del Política Territorial, Justicia e Interior.

El Mapa es concordante con la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón (Boletín Oficial de Aragón de 30 de junio de 2009), que establece como una de las estrategias para conseguir los objetivos de la ordenación del territorio (artículo 3) la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con particular atención a la gestión de, entre otros aspectos, el paisaje.

Por otra parte, y desde una perspectiva internacional, el Mapa se ha realizado de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje del 20 de octubre de 2000, el cual fue ratificado por el Estado español (BOE de 5 de febrero de 2008) y está vigente en España desde el 1 de marzo de 2008.

Haciendo un breve resumen de este trabajo se puede realizar la siguiente valoración del paisaje de la zona de estudio:

4.1. Calidad del paisaje

Así mismo, el Mapa de Paisaje citado, define la calidad de paisaje por el mérito o valor que presenta un paisaje para ser conservado. El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos.

Así, el mapa de Paisaje de Bajo Martín, junto con el de la comarca del Bajo Aragón establece diez categorías de calidad del paisaje: Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la PSF “El Plano” la calidad paisajística, alcanza unos valores de 4 sobre 10 (media) para la zona donde se van a localizar los módulos.

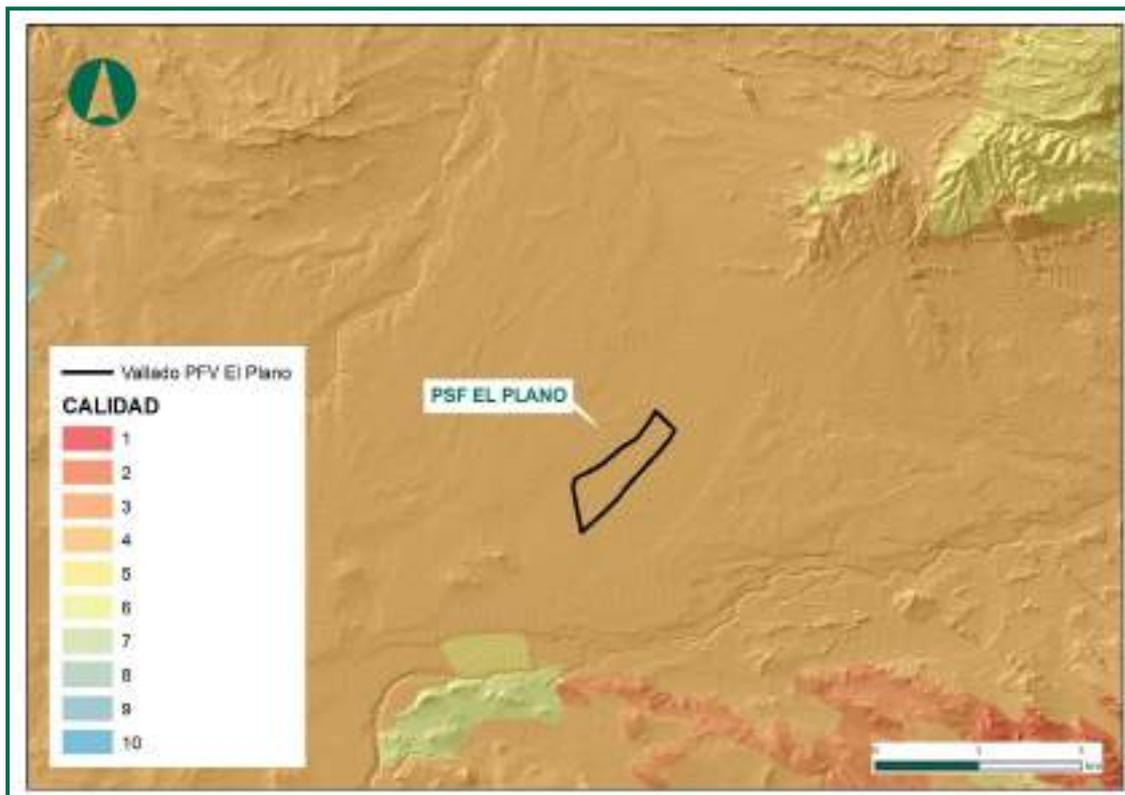


Figura 5. Calidad paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón

4.2. Fragilidad del paisaje

Según el Mapa de Paisaje de Aragón, la fragilidad visual del paisaje se define por su capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Por tanto, es inversamente proporcional al potencial de un paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas y depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

Según el mapa de Paisaje de Aragón, se diferencian 5 categorías de fragilidad, Para el caso de las unidades de paisaje afectadas por la planta fotovoltaica “El Plano” la fragilidad paisajística alcanza unos valores de 2 sobre 5 (baja) para la zona donde se proyecta ubicar los módulos solares como se muestra en la figura de fragilidad adjunta.

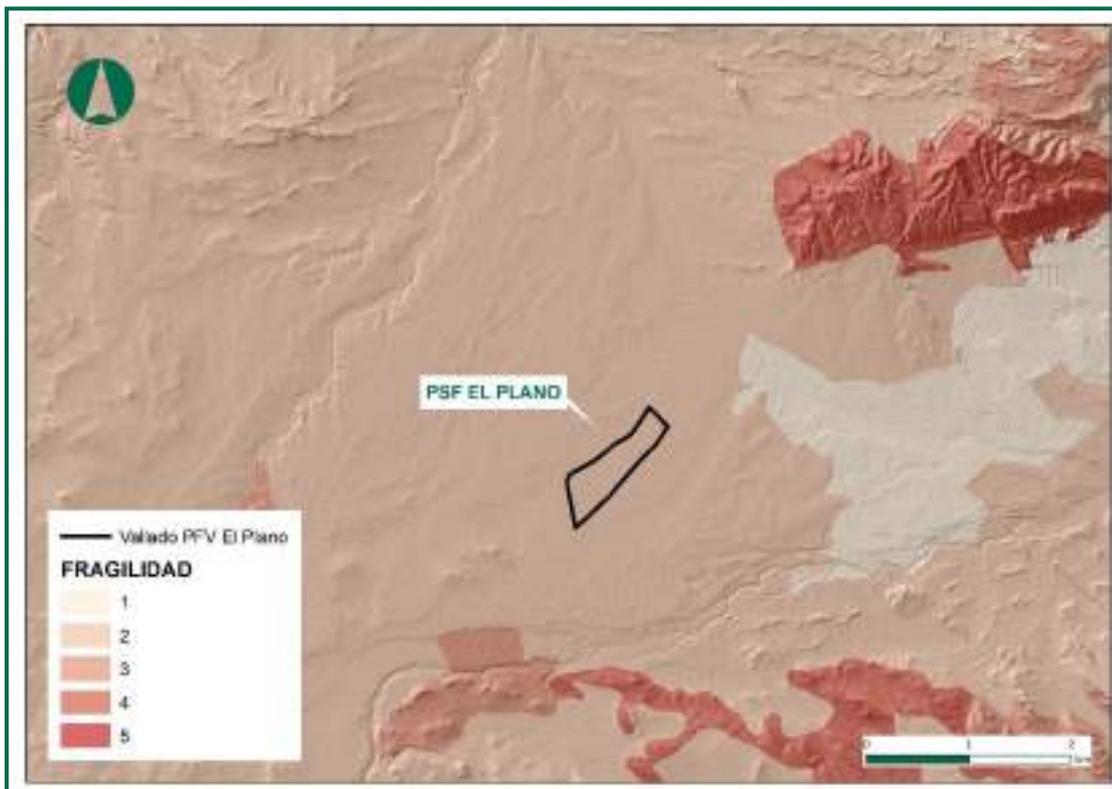


Figura 6. Fragilidad paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón

4.3. Aptitud del paisaje

La aptitud se refiere al grado de idoneidad de los paisajes con respecto a las actividades o actuaciones potenciales que se puedan instalar en cada Unidad de Paisaje. El análisis de aptitud diferencia entre una aptitud genérica del territorio desde la perspectiva paisajística, y una aptitud paisajística sectorial para cada uno de los diferentes grupos de actividades que se puedan dar.

Así pues, cruzando los valores de calidad paisajística y fragilidad según los cálculos realizados por el Gobierno de Aragón en los Mapas de Paisaje de Aragón, la localización del proyecto va a tener una aptitud para acoger la instalación de:

VALOR DE CALIDAD	VALOR DE FRAGILIDAD	APTITUD
4 (media)	2 (baja)	Alta

Tabla 3. Capacidad de absorción de la zona de estudio.

La zona de estudio tiene una **aptitud alta**, esto es debido a que la zona de las placas fotovoltaicas y tiene una aptitud media para acoger la planta fotovoltaica en proyecto.

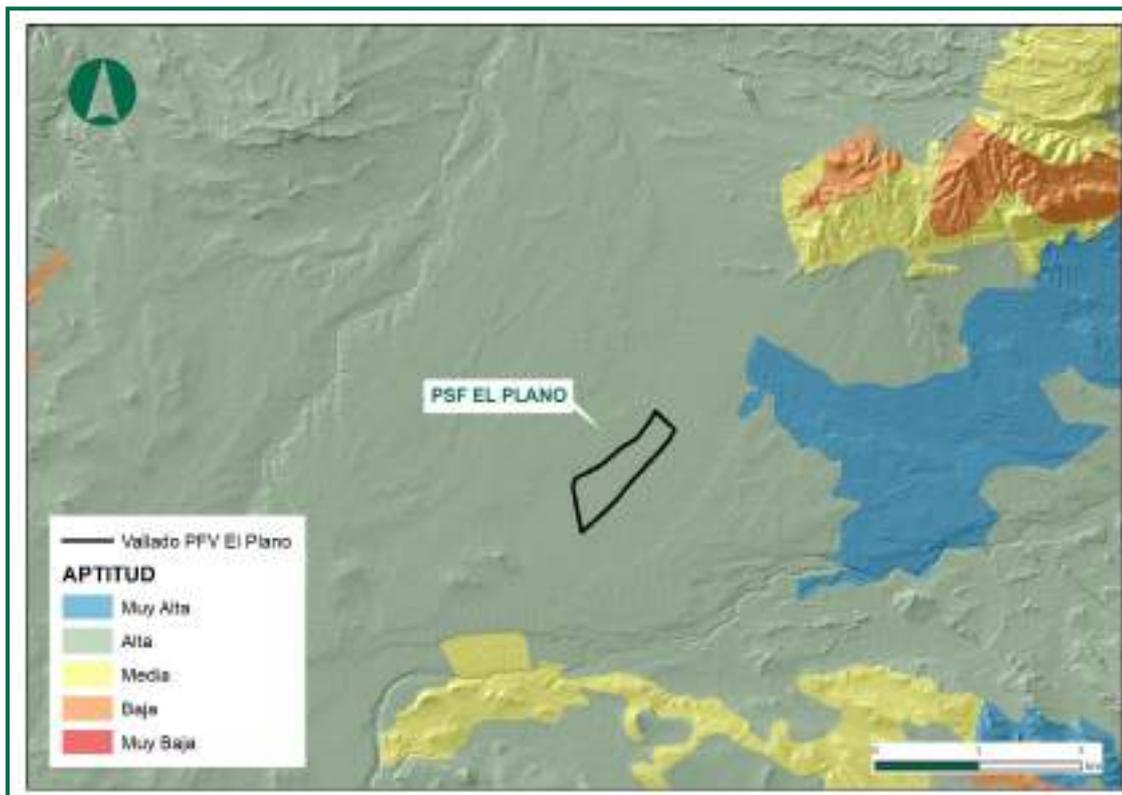


Figura 7. Aptitud del paisaje. Fuente: Gobierno de Aragón

En relación con el tipo de proyecto presente, dentro de los objetivos de la EOTA, en el punto 13 se recoge la “Gestión eficiente de los recursos energéticos” y en concreto, en el subpunto 13.1 “Gestión eficiente de las infraestructuras energéticas”, en el subpunto e), contempla criterios para la localización de infraestructuras energéticas: Las instalaciones fotovoltaicas y termosolares deberán ubicarse, de forma preferente, en los ámbitos territoriales de mayor capacidad de acogida y menor vulnerabilidad, de acuerdo con las reservas de suelo previstas en las estrategias sobre espacios abiertos o suelos no urbanizados y teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Compatibilidad con nuevas infraestructuras.
- Considerar distancias de seguridad con zonas habitadas.
- Atender a criterios de desarrollo rural y existencia de infraestructuras eléctricas en la zona.
- Minimizar las distancias a la red eléctrica donde se vuelque esta energía.

5. EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

5.1. INTRODUCCIÓN

El Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000, define Paisaje como: “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”.

Durante la etapa de explotación del parque fotovoltaico analizado se generará un impacto visual por la presencia de las nuevas infraestructuras en el medio; siendo ésta especialmente relevante, puesto que son estructuras verticales que destacan inevitablemente en un paisaje de componentes horizontales.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en los municipios afectados.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico.

En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta tensión, carreteras, cauces artificiales, instalaciones industriales, pasos elevados, explotaciones mineras, antenas de telecomunicaciones, líneas de ferrocarril, embalses, etc.

5.2. METODOLOGÍA: ANÁLISIS MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una tecnología muy potente en el manejo y gestión de datos espaciales, y, como se verá a continuación, unas herramientas válidas en la evaluación del paisaje.

Todo SIG precisa, para su posterior manipulación, la creación de una base de datos geográficos obtenida mediante la digitalización de las variables de interés, en este caso las siguientes: curvas de

nivel, que han servido para construir el Modelo Digital del Terreno, el cual muestra las elevaciones sobre el nivel del mar en cada punto del territorio.

Para analizar los efectos sobre el paisaje en profundidad, se ha utilizado la Base Cartográfica Numérica 1:25.000 (BCN25) y la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN25), disponibles en la web del Instituto Geográfico Nacional. La primera de ellas es una base de datos geográfica 2D formada a partir de los archivos digitales del mapa topográfico nacional a escala 1:25.000, mientras que la segunda se trata de una base de datos topográfica 3D de referencia a escala 1:25.000, aún no disponible para toda España, capturada a partir de pares estereoscópicos u ortofotografías del PNOA, de tal forma que las entidades no están sometidas a procesos de redacción cartográfica y los elementos están en su situación y resolución a la escala de trabajo, con lo cual su geometría es fiel a la realidad geográfica del terreno.

El cálculo de la visibilidad con este tipo de software parte de un modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m georreferenciado obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de la nube de puntos LiDAR clasificada automáticamente (densidad 0.5 puntos/m²), del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), sobre el cual se representa la localización espacial mediante coordenadas UTM de las entidades objeto de estudio, de manera que, teniendo en cuenta su localización y altitud se puede conocer si un determinado elemento será visto desde un punto determinado o no.

5.3. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

El concepto de análisis visual no entraña ninguna dificultad, sin embargo, su realización a través de los métodos manuales resulta muy laboriosa. Afortunadamente, los Sistemas de Información Geográfica aceleran y facilitan este proceso. Suponen un recurso metodológico muy importante y de extraordinaria capacidad para el análisis visual con un relativo bajo coste de tiempo y, restringiendo el ámbito de búsqueda (reducir la distancia máxima de visibilidad), determinan con facilidad la visibilidad existente dentro de la cuenca visual elegida.

En materia de paisaje el impacto producido es un impacto visual. El estudio de la cuenca visual constituye una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual.

La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es el entorno visual de un punto. Para la presencia de la Planta fotovoltaica es necesario conocer la cuenca visual del proyecto porque de esta manera se sabrá desde qué puntos es visible y si se puede instaurar alguna medida a posteriori para minimizar este campo visual.

La determinación de la superficie desde la cual un punto es visible o, recíprocamente, la zona visible desde un punto, resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Cabe señalar que la cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencial calculada en función de las cotas del modelo digital del terreno, siendo por tanto superior en extensión a la cuenca visual real. La razón de este hecho reside en que el modelo digital del terreno obvia los diversos elementos de superficie (arbolado, construcciones, etc.), que limitan la misma, reduciéndola considerablemente.

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

La envolvente de la cuenca visual de la PSF, considerada es de 3 km de radio, rango a partir del cual se reduce su efecto visual de manera muy considerable. La superficie de la cuenca es de 3735,76 ha.

Se ha calculado desde qué zonas dentro de esta cuenca, es visible la implantación la planta fotovoltaica, con una altura estimada de los seguidores de 4 m.

El resultado ha concluido que desde el 32,96 % del territorio considerado, los módulos de la PFV serán visibles o parte de ellos, mientras que desde el 67,04 % no se divisará ninguno. La visibilidad de la futura implantación, se centra en las zonas más próximas, en un entorno más inmediato, entorno al primer kilómetro de distancia, y sobre todo hacia el noreste. Las zonas no visibles, que se corresponde con el sur de la PSF son debido a la formación de pequeñas elevaciones que hacen de pantalla visual.

A continuación se muestra en la imagen el análisis de visibilidad obtenido:

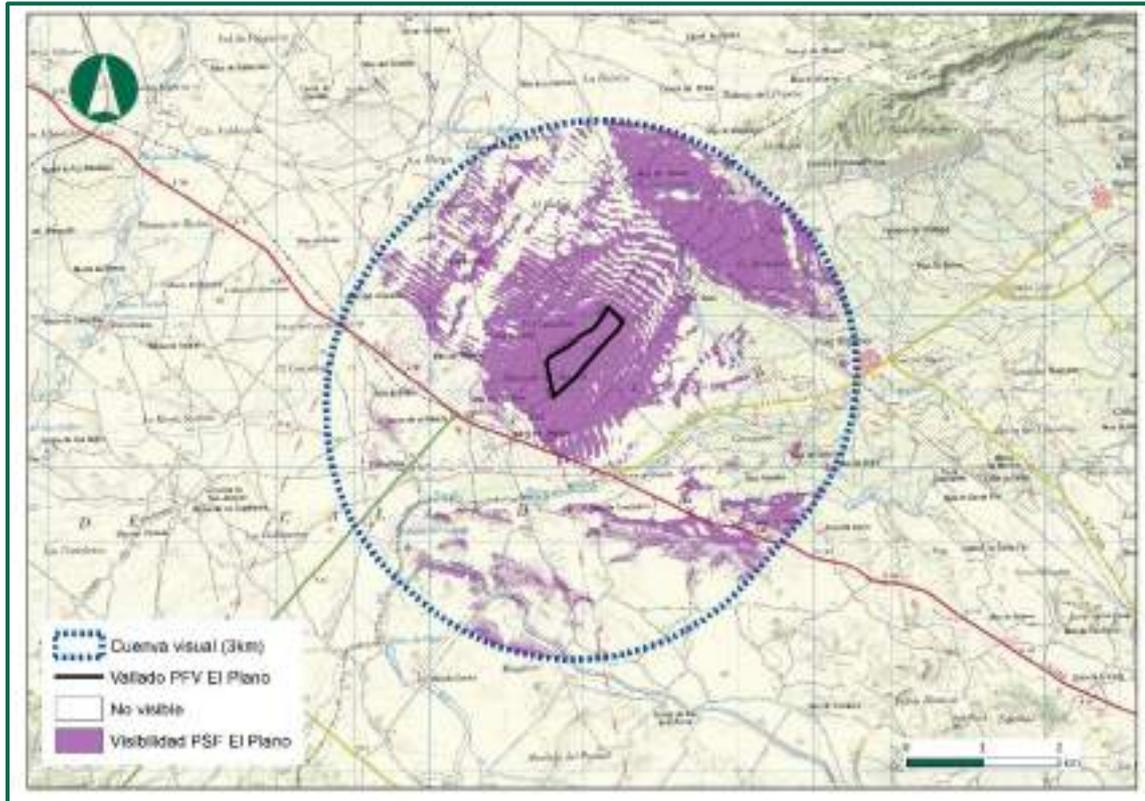


Figura 8. Visibilidad de la PFV.

Es importante agregar que en función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse rangos de distancias de alcance visual o planos visuales, ya que el observador no tiene una visión directa ni percibe por igual los elementos verticales, en función de la distancia y es por tanto que se considera que en los primeros 2 km la percepción es más precisa, y ya partir de los 2 km, el grado de nitidez o precisión con el que se observan los seguidores, desciende considerablemente.

Es por ello que un aspecto a tener en cuenta a la hora de valorar la visibilidad, es el grado de nitidez con el que el ojo humano es capaz de ver un objeto, a partir de una determinada distancia.

5.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA VISUAL

El estudio del paisaje no estaría completo sino se incluyesen en él, análisis de las cuencas visuales, muy útiles para determinar la fragilidad visual, al intercalar en el territorio infraestructuras nuevas.

Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es.

- **Altura relativa:** son más frágiles visualmente aquellos puntos que están por encima, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel o por debajo de su cuenca visual.
- **Forma:** las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** mayor o menor presencia de huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

5.3.1.1. Tamaño

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso que del presente proyecto, la cuenca visual tiene un tamaño pequeño.

La totalidad del proyecto será más visible en el entorno más inmediato de la instalación proyectada, y la visibilidad se extiende hacia el noreste, donde las cotas son iguales o mayores, y sin embargo, hacia el sur la visibilidad va disminuyendo debido al relieve, siendo casi nula.

5.3.1.2. Altura Relativa

Cuando el punto observado se encuentra en una altitud por debajo de la media del territorio significa que el paisaje es dominante. Si por el contrario cuando el punto observado se encuentra en una altitud por encima de la media del territorio es el elemento el que domina el paisaje. Para este caso, la altitud media del terreno sobre el que se sitúa la planta fotovoltaica es de 345 m.

La altitud media de la superficie visible de la cuenca visual es de 371,5 metros; es decir, la PSF se encuentra en cotas similares respecto al territorio, por lo que el paisaje resulta menos frágil.

5.3.1.3. Forma de la cuenca visual

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual tiene una forma irregular, pues el terreno tiene variaciones en el terreno, ya que no es totalmente llano, está más fragmentada porque se forman pantallas visuales.

5.3.1.4. Compacidad

Es el porcentaje de zonas no visibles (o huecos) dentro del contorno de la cuenca visual natural. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles, pues cualquier elemento del entorno es visible desde mayor superficie de la cuenca. La

cuenca visual natural objeto de este proyecto presenta un porcentaje de 67,04 % de huecos, valor que resulta en una compacidad alta.

El porcentaje de huecos (zonas no visibles) está en un grado alto en el ámbito de estudio, lo que pone de manifiesto la influencia de la orografía del terreno en la visibilidad de los módulos.

A continuación se analizará la inclusión de la cuenca visual de la planta fotovoltaica, de una serie de elementos para evaluar la incidencia visual del proyecto: núcleos de población, vías de comunicación u otros puntos de especial interés.

5.4. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN

En relación con los núcleos de población, dentro de la cuenca de 3 km solamente se encuentra una localidad desde la que sea visible la PFV: Puigmoreno. Asimismo, en la zona hay Masas, desde los que será visible la futura implantación, especialmente los más cercanos a la planta solar.

5.5. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LAS CARRETERAS

A continuación, se recogen las carreteras locales, comarcales, provinciales y autonómicas que se encuentran en el entorno de 3 km de la PSF:

CARRETERA	ITINERARIO	TRAMO	Tramos (m) con visibilidad
N-232	Vinaroz-Santander	Cruce de Puig Moreno (norte) cruce A-1415 (Andorra)	1.030
TE-35	N-232 por Puig Moreno a TE-V-703	-	-
A-1415	N-232 - Andorra	N-232 - cruce TE-V-1336	-

Tabla 4. Vías de comunicación existentes en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

Tendrá visibilidad de la PSF la carretera nacional N-232 durante 1030 metros de su tramo dentro de la cuenca visual.

Además, la zona está surcada por diversos caminos con uso agrícola que conectan el territorio.

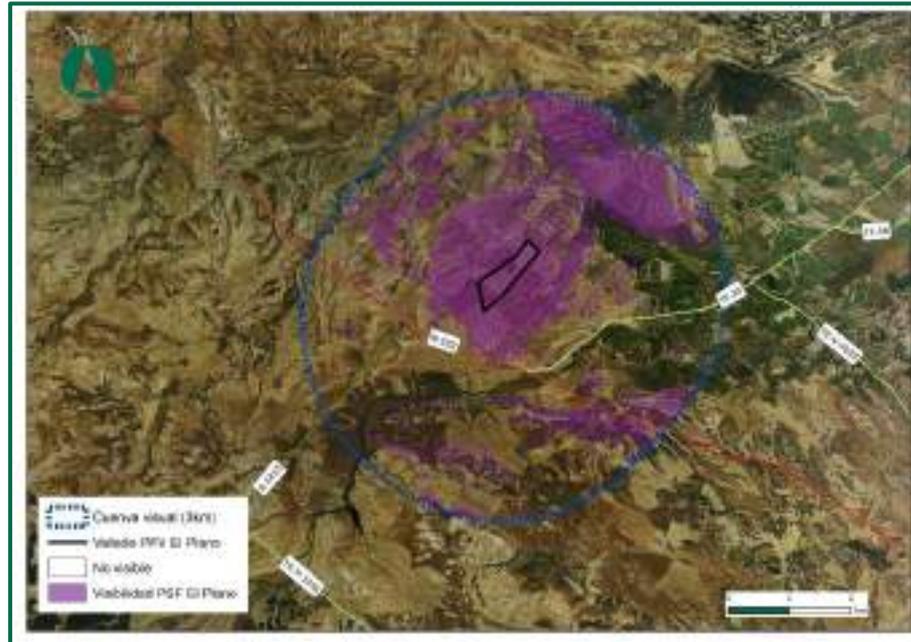


Figura 9. Red viaria del ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia.

5.6. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD CON OTRAS PFS EN PROYECTO

Como se ha comentado anteriormente en el ámbito en estudio, y colindante al vallado de la futura PSF, se prevé la construcción de otra infraestructura fotovoltaica, la PFS “La Estanca”.

A continuación se va a analizar el incremento de visibilidad que tendrán en el caso de que se ejecuten ambos proyectos.

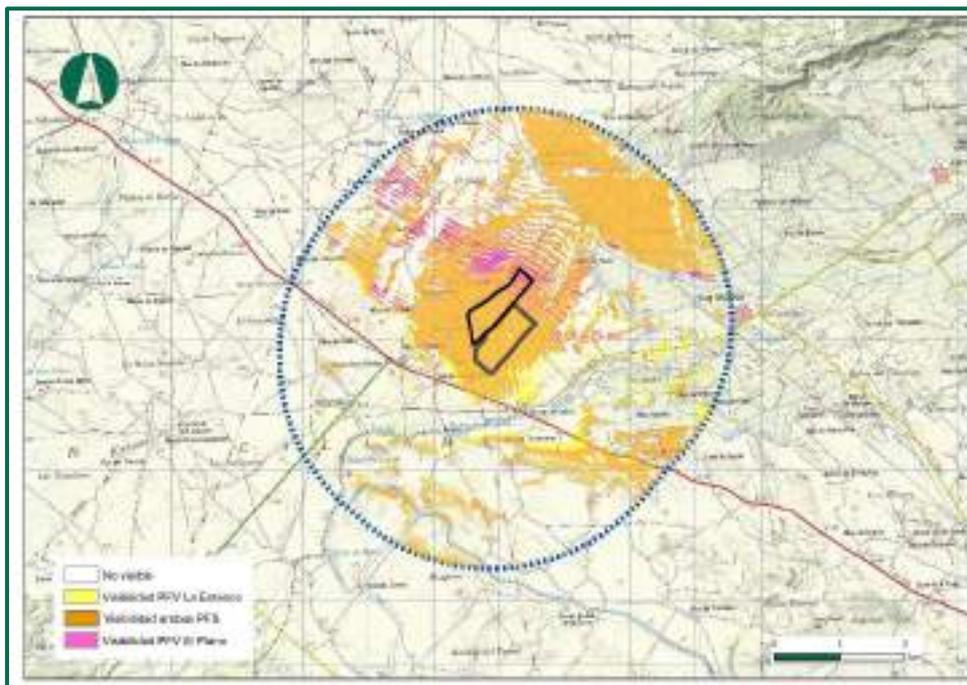


Figura 10. Intervisibilidad con otras PFS en proyecto en el ámbito en estudio. Fuente: elaboración propia.

En gris podemos ver el vallado de la PFS en proyecto “La Estanca”, al noroeste de la futura implantación objeto de este estudio. Las zonas en naranja se corresponden con la superficie del terreno que va a tener visibilidad de ambas plantas, incrementando la visibilidad por parte de la PSF “El Plano” con las zonas que se ven de color rosa. Por otra parte, las zonas amarillas tendrán visibilidad únicamente de la PSF “La Estanca”. La mayoría de las zonas con visibilidad de la planta objeto en estudio se corresponden con las mismas zonas que la otra PFS en proyecto, por lo que el incremento de visibilidad es mínimo.

5.7. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y/O SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

Los impactos producidos por la construcción de las plantas fotovoltaicas, cobran importancia, no tanto por los producidos por las mismas instalaciones, sino por los más que probables efectos acumulativos o sinérgicos, producidos por la suma o el refuerzo de los impactos producidos por otras infraestructuras que estén presentes en esta zona, o que se encuentran en fase de aprobación.

La sinergia puede incidir positivamente en la socioeconomía de una región. La agrupación de diversas instalaciones en una misma comarca permite optimizar recursos, aumentando la eficacia y rentabilidad de la explotación, incrementando la estabilidad del empleo inducido, atrayendo la

inversión de empresas suministradoras y de servicios y, por tanto, consolidando las entradas económicas en el municipio afectado.

Por otro lado, uno de los impactos que cobra especial importancia por el potencial efecto acumulativo es el impacto paisajístico. En este caso, en la zona de estudio existen otros elementos que interfieren en el paisaje como, líneas eléctricas, subestaciones eléctricas de transformación y sus torres de alta tensión, carreteras, antenas de telecomunicaciones, etc. En definitiva, nos encontramos con un paisaje antropizado.

En el entorno de la presente planta fotovoltaica no se conoce la existencia de otras plantas fotovoltaicas construidas, pero sí de una en proyecto, con la cual se va a producir un efecto acumulativo y/o sinérgico visual.

La instalación de la PSF supondrá la intrusión en el paisaje de una infraestructura que actualmente no existe en el territorio estudiado, por lo que tendrá un efecto sobre el paisaje.

Dicho esto, en lo que se refiere a la calidad paisajística de la zona donde se ubica PFV, se considera media, y su fragilidad paisajística tiene un valor baja.

En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje derivan indirectamente de la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por el acondicionamiento de viales y excavaciones, y por la presencia de maquinaria y materiales en la zona de las obras.

En la fase de explotación los impactos derivan de la presencia de los módulos fotovoltaicos. Sin embargo, hay que tener en consideración que la estimación de la visibilidad se ha efectuado para condiciones meteorológicas de óptima visibilidad, con lo que no todos los días del año será visible la PFV, especialmente en las zonas más alejadas.

Además, cabe destacar que en las inmediaciones no existen otras plantas fotovoltaicas en explotación, aunque sí varios tendidos de transporte de energía eléctrica, edificaciones (Mases) e infraestructuras viarias, lo que confiere todo esto es que el paisaje se encuentre en la actualidad muy antropizado.

Caracterización del impacto potencial

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Negativo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Media(2)	Media(2)	Media(2)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Irregular(2)	Continuo(4)	Irregular(2)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Acumulativo(1)	Acumulativo(1)	Acumulativo(1)
Reversibilidad	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3	Reversible a largo plazo(4) *3
Recuperabilidad	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3	Recuperable a largo plazo(4) *3
Extensión	Puntual(1*3)	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Moderado (42)	Moderado (46)	Moderado (42)

Medidas

Se tomarán medidas tales como la reducción de la apertura de pistas al mínimo evitando la generación de taludes y terraplenes, reutilización de sobrantes de excavación, restauración de la cubierta vegetal, etc.

Los sobrantes de excavaciones generados en la construcción que carezcan de un destino adecuado en las propias obras serán transportados a un vertedero controlado de inertes aptos para tal fin. En ningún caso se procederá a extender, terraplenar o verter sobrantes de excavación en lugares no afectados por la propia obra. Igualmente, los suelos que puedan resultar manchados por aceites o gasoil, los restos de hormigón y todo tipo de escombros generable en una obra será retirado a un vertedero igualmente controlado y apto para este fin.

Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, principalmente envases de plástico, embalajes de los distintos componentes, estacas y cinta de balizado, sprays de pintura utilizados por los topógrafos, etc.

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato, sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallan las obras. En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar posibles destrozos que de producirse, serán restaurados a su costa. Cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, deberán ser previamente autorizados por la Dirección Ambiental.

Caracterización del impacto residual

Caracterización del impacto	Construcción	Explotación	Desmantelamiento
Naturaleza	Negativo	Negativo	Positivo
Relación causa efecto	Directo(4)	Directo(4)	Directo(4)
Intensidad	Baja(1)	Baja(1)	Baja(1)
Duración	Temporal(2)	Permanente(4)	Temporal(2)
Periodicidad	Periódico(1)	Continuo(4)	Periódico(1)
Manifestación	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)	A corto plazo(4)
Sinergia	Simple (1)	Simple (4)	Simple(1)
Reversibilidad	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a medio plazo(2) *3	Reversible a corto plazo(1) *3
Recuperabilidad	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a medio plazo(2) *3	Recuperable a corto plazo(1) *3
Extensión	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3	Puntual(1) *3
TOTAL	Compatible (28)	Moderado (33)	Compatible (22)

Valoración final del impacto:

Impacto potencial en fase de construcción: Moderado (I=42)

Impacto potencial en fase de explotación: Moderado (I=46)

Impacto potencial en fase de desmantelamiento: Moderado (I=42)

Impacto residual en fase de construcción: Compatible (I=28)

Impacto residual en fase de explotación: Compatible (I=33)

Impacto residual en fase de desmantelamiento: Compatible (I=22)

Finalmente, aplicando una serie de medidas preventivas, el impacto residual se estima compatible con el medio, donde se va a emplazar la ISF, puesto que ya es una zona transformada, y antropizada, con infraestructuras existentes, y compatible con todas ellas.

6. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de septiembre y octubre de 2020 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
Lucía Tarrafeta Calvo	Graduada en Ciencias Ambientales	73213048T	

Zaragoza, a 26 de octubre de 2020

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

ANEXO 4: VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II S.L



**VULNERABILIDAD DEL PROYECTO
PLANTA FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN**

Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

Octubre 2020



ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN	3
2.1. FACTORES DE RIESGOS	3
2.2. ANÁLISIS DEL RIESGO	4
2.2.1. Riesgo de incendio	4
2.2.2. Riesgo contaminación atmosférico	5
2.2.3. Vertidos accidentales.....	5
2.3. MEDIDAS	6
3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO	9
3.1. FACTORES DE RIESGOS	9
3.1.1. Meteorológicos.....	9
3.1.2. Riesgo de incendios	11
3.1.3. Riesgos derivados - Colapsos	14
3.1.4. Erosión.....	15
3.1.5. Riesgos derivados – Inundaciones esporádicas	17
3.1.6. Campos Eléctricos y Magnéticos	18
3.1.7. Riesgo sísmico	19
3.2. MEDIDAS	20
4. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES	23
5. EQUIPO REDACTOR	25

1. OBJETO

Tal y como recoge Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, una de las novedades de la ley, prevista, entre otros, en el nuevo artículo 35, es la obligación, por parte del promotor, de **incluir en el estudio de impacto ambiental un análisis sobre la vulnerabilidad de los proyectos ante accidentes graves o catástrofes**, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

El estudio de impacto ambiental, al que se refiere el artículo 35, deberá incluir la información detallada en los epígrafes que se desarrollan a continuación:

En su punto 7 Vulnerabilidad del proyecto, indica *“Una descripción de los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, en relación con el proyecto en cuestión”*.

Es por ello, que para dar cumplimiento a este punto se procede a desarrollar el presente anexo contemplando un análisis de los riesgos relacionados con el presente proyecto, para después tomar las medidas oportunas, y un análisis de riesgos causados por factores externos sobre el proyecto y sus posibles efectos y medidas a tomar.

2. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO PROPIO DE LA INSTALACIÓN

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

El promotor debe crear un plan de autoprotección con un sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes para dar respuesta a posibles situaciones de emergencia que han sido detectadas en la Evaluación Inicial así como otras que se hayan considerado relevantes, y a establecer las pautas de actuación ante situaciones de emergencia para:

- Difundir la emergencia tras la detección de la misma.
- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Dirigir la evacuación del personal a zonas de seguridad.
- Prestar ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicarse y cooperar con los organismos y servicios públicos.

A continuación, se analizan una serie de factores que pueden desencadenar riesgos sobre el medio ambiente y sobre la salud humana.

2.1. FACTORES DE RIESGOS

Las distintas situaciones desencadenantes de una emergencia y de la probable evacuación se denominan “Factores de Riesgo”. Debido al tipo de actividad que se desarrolla, los riesgos que se pueden encontrar en la instalación son:

- Incendio en los módulos fotovoltaicos

- Vertidos accidentales de productos químicos, aceites, grasas, en zona de planta fotovoltaica o en la zona de la subestación.
- Inundación.
- Intrusión.
- Accidentado en trabajos de construcción y mantenimiento.
- Accidentes de vehículos.
- Descargas eléctricas.
- En relación con la apertura de zanjas, se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente.
- Riesgo de caídas o accidentes en zanjas: durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche. Será obligación del Contratista, el mantenimiento en perfecto estado de este balizamiento, reponiendo y conservando los distintos elementos que la integran.

2.2. ANÁLISIS DEL RIESGO

2.2.1. RIESGO DE INCENDIO

A continuación se detallan los equipos o instalaciones que presentan riesgo de incendio:

- Módulos fotovoltaicos

- Grupo electrógeno
- Celdas
- Productos inflamables
- Centros de transformación
- Equipos informáticos

2.2.2. RIESGO CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO

Los principales riesgos son las posibles emisiones a la atmósfera de polvo, gases y partículas de efecto invernadero del equipo de maquinaria y vehículos de transporte. Los mayores generadores de polvo, gases y partículas de efecto invernadero corresponden al movimiento de vehículos sobre superficies no asfaltadas, envío de materiales, polvo procedente de camiones de transporte de áridos sin cobertura, y emisiones de gases (NO_x, SO_x, y CO₂) y partículas (PM_{2.5} y PM₁₀).

El riesgo que presenta para el medio ambiente, con respecto a su potencial efecto invernadero.

2.2.3. VERTIDOS ACCIDENTALES

Las distintas situaciones de vertidos accidentales que pueden suceder son:

- Fugas de aceite, debido a rotura de recipientes de almacenamiento de productos o residuos.
- Derrame de aceites por rotura de componentes de vehículos.
- En caso de tener que retirar tierras contaminadas se procederá a la recuperación de la zona mediante el aporte de nuevo material.

- Los vertidos de aceites pueden estar presentes en el almacenado, en la subestación y presente en vehículos y maquinaria pesada, además pueden presentarse pequeños vertidos de grasas y de disolventes.

2.3. MEDIDAS

- Como norma general se actuará de la siguiente manera, en cuanto a gestión de residuos o zonas contaminadas por estos:
 1. Delimitar la zona afectada para evitar que el vertido se extienda pudiendo alcanzar cauces de agua cercanos utilizando el material absorbente, y asegurarse de que no se producen más vertidos.
 2. En caso de que exista posibilidad de contaminación de alguna río o arroyo cercano, se deberá notificar a la Confederación Hidrográfica del Ebro.
 3. Consultar antes de realizar cualquier tarea revisar las fichas de seguridad del producto.
 4. Limpiar los restos líquidos con los materiales destinados a tal fin (trapos, papel). El producto derramado se recuperará con material absorbente para evitar su infiltración.
 5. Los residuos y materiales contaminados (tierras, etc.) serán retirados y gestionados mediante un gestor autorizado.
- Ante el riesgo de incendios, se debe disponer de al menos 2 extintores de CO2 5Kg eficacia 89B y en los Vehículos disponer de 1 extintor de Polvo ABC 3 Kg Eficacia 13A 34B C.
- Como sistema de comunicación mediante telefonía móvil, cada trabajador debe disponer de un teléfono móvil.
- Alumbrado de emergencia mediante luminarias autónomas de emergencia con entrada en servicio automáticamente, ante fallo en el suministro eléctrico principal.

- Se debe señalar todo correctamente (riesgo eléctrico, salida de emergencia, extintor, etc.) tal y como se plasmará en el plan de protección.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Se evitarán en lo posible las prácticas que puedan suponer riesgo de vertidos. En caso de ser necesario realizar estas actuaciones (cambios de aceites, reparaciones, lavados de la maquinaria) se llevarán a cabo en zonas específicas donde no haya riesgo de contaminación del suelo.
- Los sobrantes de excavación se utilizarán para el relleno de zanjas y para conformar las explanaciones del terreno. En caso de que esta aplicación no absorbiese la totalidad de los mismos, deberán ser gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente éstos serán entregados a gestor autorizado.
- Se realizará una adecuada gestión de residuos con entrega a Gestor Autorizado cumpliendo la legislación vigente.
- Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria: zonas de mínima pendiente, protegidas de riesgos de deslizamiento, de inundación y de arrastres por efecto de la lluvia, y protegidas de zonas de paso de maquinaria. Se utilizarán las zonas con menor valor ambiental, en áreas libres de vegetación natural, se reducirán al mínimo imprescindible y en ellas se observarán las medidas de seguridad necesarias para evitar el vertido de combustibles, lubricantes y otros fluidos.
- Se evitará la ocupación por instalaciones provisionales de llanuras de inundación y las zonas próximas a fuentes o áreas de captación de agua existentes en las proximidades del proyecto.

- Las tareas de mantenimiento de equipos y maquinaria móvil se realizarán fuera de la zona de obra, en instalaciones adecuadas a tal fin.
- En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- No estará permitido el lavado de maquinaria o herramientas en los cursos de agua ni en ningún otro punto del entorno de la obra. Se prohíbe la realización de fosas de limpieza para las cubas de hormigón, debiéndose realizar la misma en la propia planta de hormigón.
- En la zona de influencia de las obras no se verán afectadas instalaciones o servicios de abastecimiento de agua, saneamiento o cualquier otro amparado por la legislación hidráulica. Cualquier captación de agua de cauces o ríos necesaria para el riego de caminos que eviten polvo o partículas en suspensión, deberá contar con la correspondiente autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro, debiéndose respetar los límites establecidos en la captación. El consumo de agua será el mínimo necesario para la consecución de las obras.
- Para evitar las emisiones de polvo, por el movimiento de la maquinaria, se procederá al riego de caminos, en especial en las épocas de mayor sequía.

3. INVENTARIO Y ANÁLISIS DEL RIESGO POR FACTORES DEL MEDIO

3.1. FACTORES DE RIESGOS

3.1.1. METEOROLÓGICOS

Se incluyen aquí aquellos considerados como fenómenos meteorológicos adversos, esto es, los fenómenos extraordinarios contemplados en el sistema de avisos de la Agencia Estatal de Meteorología ante determinadas situaciones meteorológicas, según una serie de umbrales en función de parámetros como la intensidad o el territorio afectado.

Estos fenómenos meteorológicos pueden ser lluvias y nevadas intensas en cuanto a duración y/o cantidad, vientos, eventos de temperaturas extremas en forma de olas de frío y calor, nieblas y aludes.

Susceptibilidad de vientos fuertes

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

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

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

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

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

Tabla 1. Tipos de susceptibilidad del riesgo de rachas de viento.

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

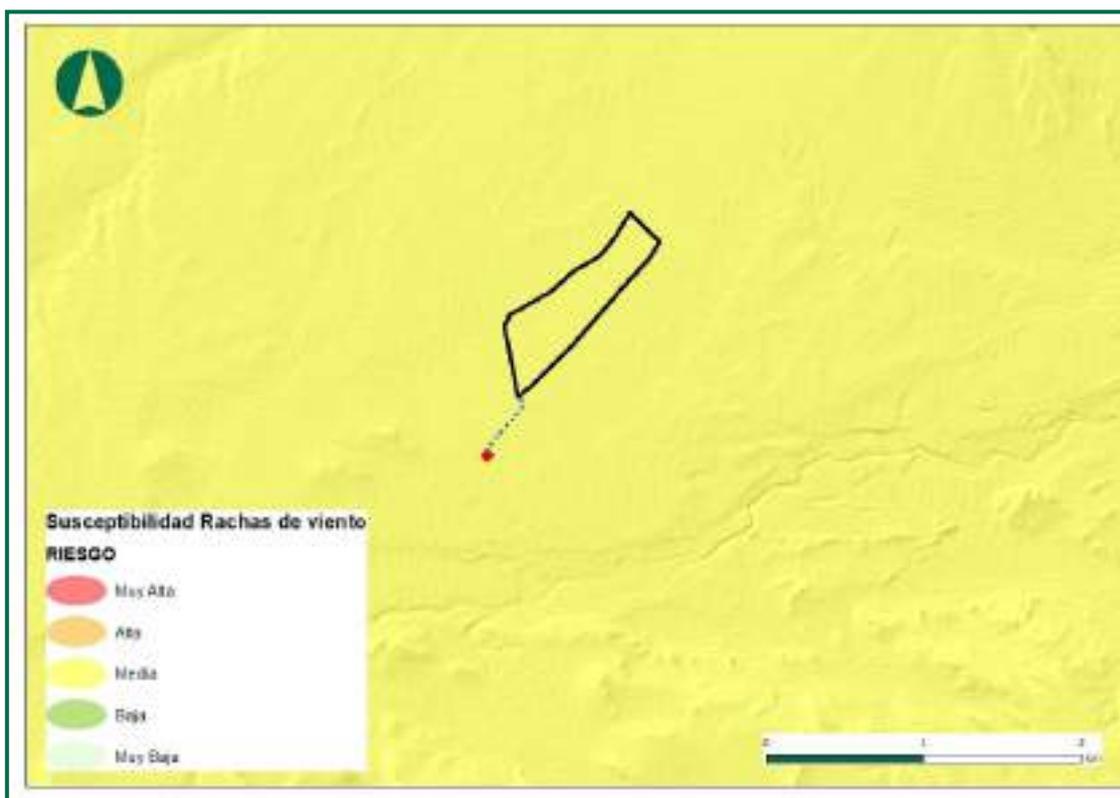


Figura 1. Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

En el caso de la zona de estudio, la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es media, para la planta fotovoltaica, pudiendo llegar a obtener valores de hasta 80-100km/h.

3.1.2. RIESGO DE INCENDIOS

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

El 10 de febrero de 2020 se publica la ORDEN AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Dicha orden expone que *el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad está procediendo a armonizar la regulación de las épocas de peligro, el uso del fuego y las actividades que entrañan riesgo de generación de incendios forestales que prevé el artículo 104.2 a 104.7 del Decreto Legislativo 1/2017 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, con arreglo a las nuevas tecnologías y conocimientos existentes.* Y que mientras dicho proceso de elaboración normativa no esté concluido se extiende la aplicación de la orden de la campaña anterior hasta que se apruebe la nueva regulación y establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2019 desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.

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

- Zonas de Tipo 1: aquellas zonas de alto riesgo situadas en entornos de interfaz urbano-forestal. Estas zonas serán completadas con otras construcciones y viviendas aisladas o en pequeños grupos delimitadas en los Planes de Defensa de incendios forestales.

- Zonas de Tipo 2: caracterizadas por su alto peligro e importancia de protección.
- Zonas de Tipo 3: caracterizadas por su alto peligro e importancia media o bien por su peligro medio y su importancia de protección media o alta.
- Zonas de Tipo 4: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección alta.
- Zonas de Tipo 5: caracterizadas por su bajo peligro e importancia de protección media.
- Zonas de Tipo 6: caracterizadas por su alto peligro e importancia baja de protección baja.
- Zonas de Tipo 7: caracterizadas por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

La implantación se ubica en zonas de tipo 7.



Figura 2. Zonas de riesgo de incendio forestal. Fuente: IDEARAGON

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

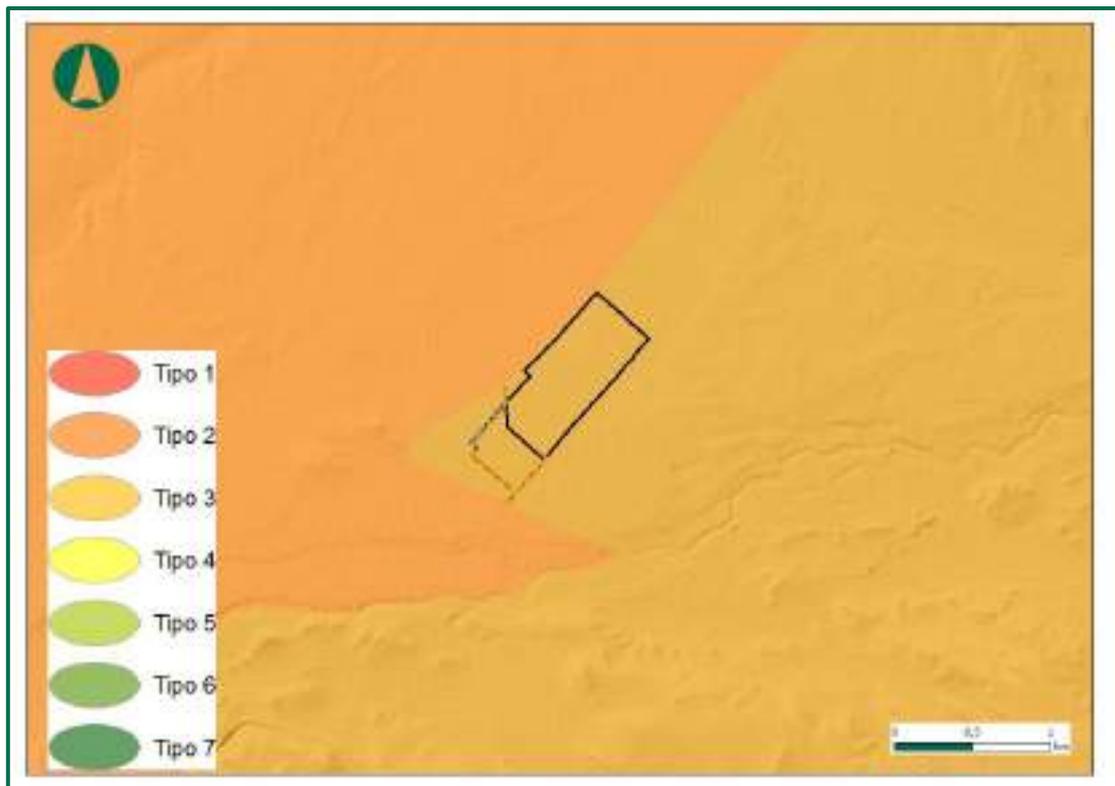


Figura 3. Frecuencia de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: MAGRAMA.

Término municipal	Nº de conatos	Nº de incendios	Frecuencia	Superficie forestal incendiada (ha)
Samper de Calanda	2	33	35	23,62
Alcañiz	12	56	68	76,45

Tabla 2. Frecuencia de conatos e incendios. Área de Defensa contra Incendios Forestales.

3.1.3. RIESGOS DERIVADOS - COLAPSOS

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

Estos procesos se desencadenan como consecuencia de la existencia en el subsuelo de materiales solubles (carbonatados o yesíferos) que entran en contacto con flujos de agua subterránea que pueden provocar la disolución de éstos y generar en superficie una depresión cerrada denominada dolina, que para el presente proyecto no se da.

.A continuación se presentan los factores que podrían desencadenar colapsos, en función de los materiales existentes y sus características:

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

Tabla 3. Factores involucrados en el riesgo de desencadenamiento de colapsos. Fuente: Gobierno de Aragón.

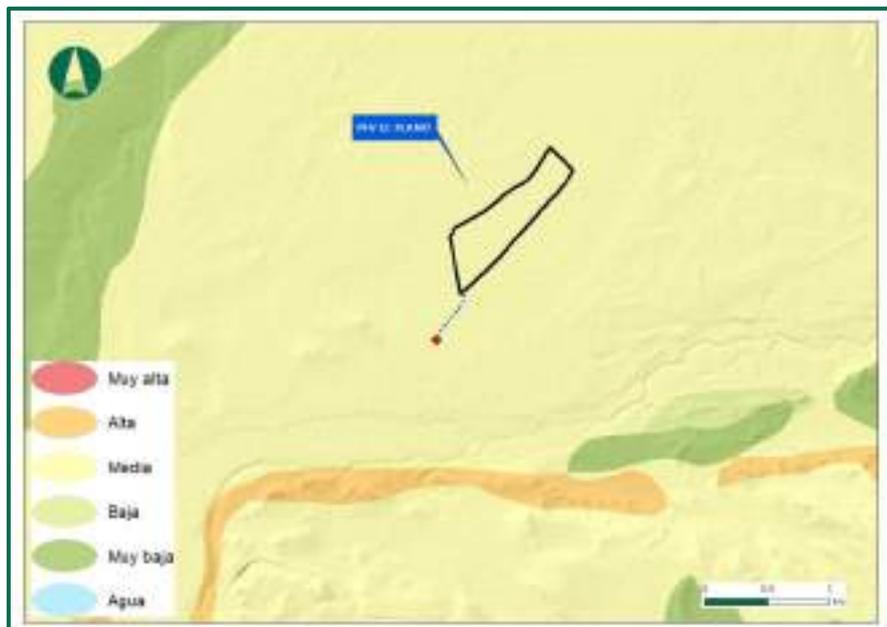


Figura 4. Susceptibilidad de riesgo por colapsos. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

Según los datos disponibles en el proyecto "Elaboración de mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón", se han diferenciado cuatro clases de susceptibilidad:

- Susceptibilidad alta: implica que en esta zona se dan un tipo de materiales que por su naturaleza y nivel de fisuración o porosidad indican una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- Susceptibilidad media: corresponde con materiales calcáreos con niveles altos de fisuración.
- Susceptibilidad baja: materiales calizos que carecen de un elevado grado de fracturación.
- Susceptibilidad muy baja: la presentan aquellos materiales que no sean calizos ni yesíferos.

En el caso particular de la zona de implantación del proyecto, los materiales presentan una susceptibilidad de riesgo de colapsos media.

3.1.4. EROSIÓN

La futura instalación se localiza en una comarca en los que el 35% del territorio presenta tasas de pérdida de suelo menores de 12 Tn/ha/año y el 47% se caracteriza por presentar valores de tasa de erosión de 12 a 25 Tn/ha/año.

En cuanto a la resistencia a la erosión, la zona de implantación del proyecto, se sitúan sobre una zona con resistencia a la erosión baja

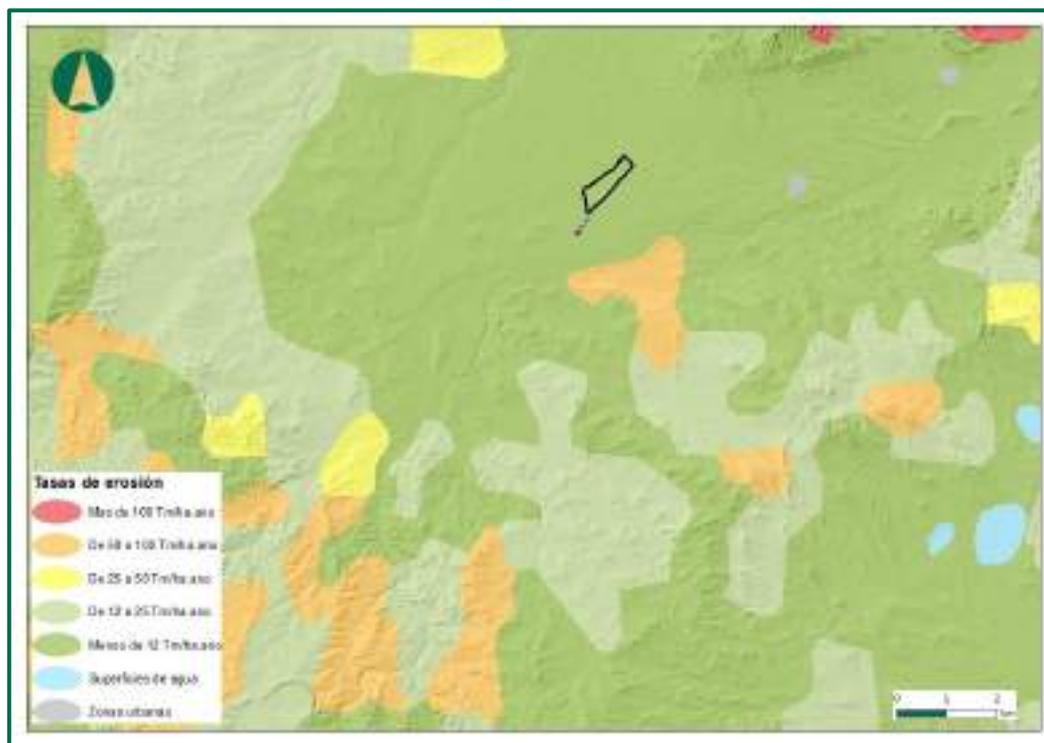


Figura 5. Tasas de erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

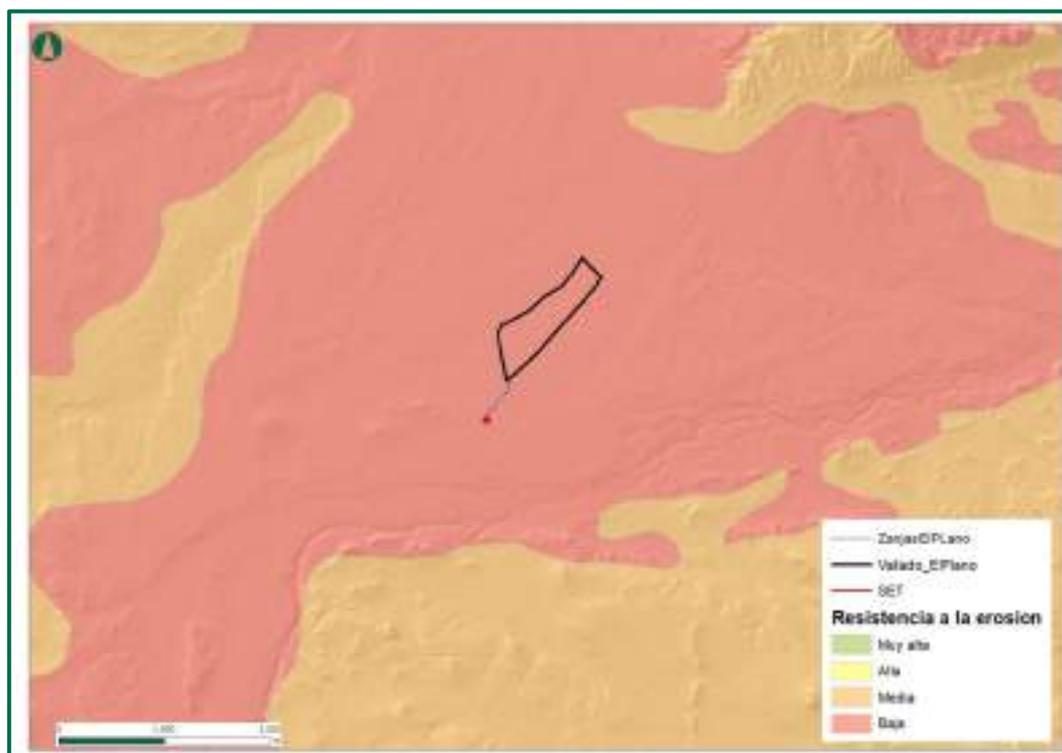


Figura 6. Resistencia a la erosión en la zona de estudio. Fuente: IDEARAGON.

3.1.5. RIESGOS DERIVADOS – INUNDACIONES ESPORÁDICAS

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

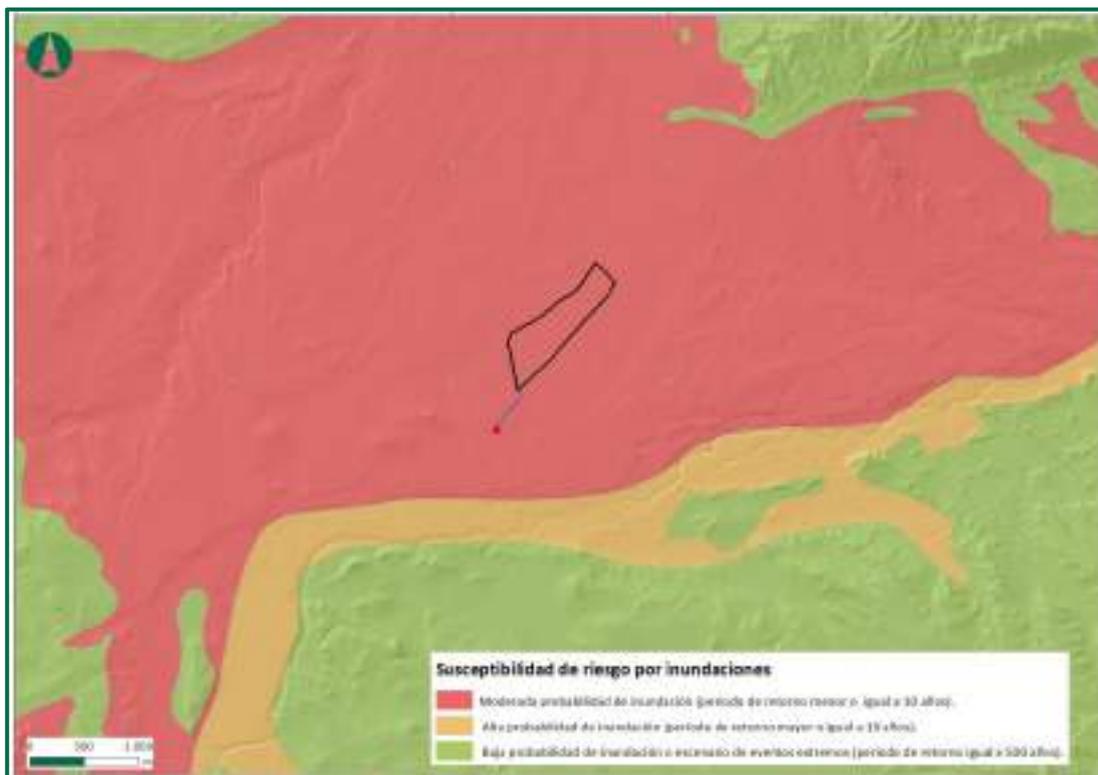


Figura 7. Susceptibilidad de riesgo por inundaciones. Fuente: Elaboración de los mapas de susceptibilidad de movimientos de ladera, colapsos, vientos fuertes e inundaciones esporádicas en Aragón. Gobierno de Aragón.

Tal y como se observa en la figura, la zona de la PFV está clasificada con una susceptibilidad moderada.

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

3.1.6. CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS

En cuanto a los campos eléctricos y magnéticos generados por este tipo de instalaciones, cabe destacar que es posiblemente el efecto sobre la salud más estudiado del mundo. Según la OMS, los campos electromagnéticos son una combinación de ondas eléctricas (E) y magnéticas (H) que se desplazan simultáneamente. Se propagan a la velocidad de la luz, y están caracterizados por una frecuencia y una longitud de onda.

Las frecuencias extremadamente bajas son las de frecuencias superiores a 300 Hz. A este nivel de frecuencia tan bajo, las longitudes de onda en el aire son muy largas (6000 km a 50 Hz, y 5000 km a 60 Hz) y, en la práctica, los campos eléctricos y magnéticos actúan independientemente y se miden por separado.

Los campos eléctricos se producen por la presencia de cargas eléctricas, y determinan, a su vez, el movimiento de otras cargas situadas dentro de su alcance. Su intensidad se mide en voltios por metro (V/m) o en kilovoltios por metro (kV/m). Cuando un objeto acumula carga eléctrica, ésta hace que otras cargas de su mismo signo o de signo opuesto experimenten una repulsión o una atracción, respectivamente. La intensidad de estas fuerzas se denomina tensión eléctrica o voltaje, y se mide en voltios (V). Los campos eléctricos se debilitan con la distancia, y algunos materiales comunes, como la madera o el metal, apantallan sus efectos.

Los campos magnéticos se producen, en particular, cuando hay cargas eléctricas en movimiento, es decir, corrientes eléctricas, y determinan el movimiento de las cargas. Su intensidad se mide en amperios por metro (A/m), aunque suele expresarse en función de la inducción magnética que produce, medida en teslas (T), militeslas (mT) o microteslas (μ T). La intensidad de estos campos disminuye con la distancia y los materiales más corrientes no son, en general, un obstáculo para los campos magnéticos, que los atraviesan fácilmente.

3.1.7. RIESGO SÍSMICO

La identificación de zonas con diferentes características sismogeneradoras es un primer paso clave para estimar la probabilidad de ocurrencia de terremotos. Sin embargo, en la práctica, y a pesar de su importancia, el proceso de zonificación no suele estar adecuadamente documentado ni justificado.

La publicación *“Creación de un modelo de zonas sismogénicas para el cálculo del mapa de peligrosidad sísmica de España”* detalla el proceso de creación iterativa que dio lugar al modelo de zonas sismogénicas empleado en la actualización del mapa oficial de peligrosidad sísmica de España llevada a cabo por el Instituto Geográfico Nacional y la ETSITGC (UPM) en 2012.

Esta zonación es el resultado de un modelo previo, creado siguiendo la metodología del juicio de expertos, donde participaron numerosos investigadores en Ciencias de la Tierra de España, Portugal y Francia en el marco de la primera Reunión Ibérica sobre Fallas Activas y Paleosismología (Iberfault-2010) y en el contexto del proyecto europeo SHARE (Seismic Hazard Harmonization in Europe), que tras posteriores modificaciones en el marco de la Comisión de Seguimiento del Nuevo Mapa de PS de España dieron lugar al modelo finalmente implementado en los cálculos.

La publicación detalla los criterios geológicos, corticales, de tectónica activa y sismológicos en los que se basa la definición de cada una de las 59 zonas definidas para el cálculo de la peligrosidad sísmica en España. Esta publicación pretende servir como marco para la elaboración futura de nuevas zonaciones a medida que aumente el estado del conocimiento y como guía para la óptima transferencia de conocimiento geológico al ámbito de la ingeniería sísmica y sociedad en general. La zonación sismogénica presentada puede consultarse y descargarse online de la web del Instituto Geológico y Minero de España con el nombre de base de datos ZESIS.

Así elaboran una valoración sobre el nivel de peligrosidad sísmica de acuerdo al índice de actividad sísmica normalizado, dividido en las siguientes categorías:

- Peligrosidad Muy Alta: Índice de actividad sísmica normalizado >12
- Alta: Índice de actividad sísmica normalizado = 4-12
- Media: Índice de actividad sísmica normalizado = 1-4
- Baja: Índice de actividad sísmica normalizado ≤ 1

Para el caso concreto del presente proyecto, nos encontramos en una zona que **se ha clasificado como zona de actividad sin riesgos sísmicos**, tal y como se refleja en la siguiente imagen:



Figura 8. Índice de sismicidad. Elaborado por Instituto Geológico y Minero de España. Base de datos ZESIS.

3.2. MEDIDAS

- La zona presenta un **riesgo bajo de sufrir incendios**. Como medidas, se dotará la obra de equipos materiales básicos de extinción.

Los materiales combustibles procedentes de desbroces no deberán ser abandonados o depositados sobre el terreno.

- Se tendrán en cuenta las disposiciones contenidas en la ORDEN AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016. (publicada el 8 de marzo de 2019), o en la que se encuentre vigente en el momento de la ejecución de las obras
- La zona se ubica en zona de **erosión baja**, siendo menor de 12 Tm/ha/año. No obstante, en los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas y el de movimiento de masas, así como para evitar, especialmente, la pérdida de suelo en éstas. Durante la ejecución del Plan de Seguimiento Ambiental que se llevará a cabo en fase de explotación, se estudiará la necesidad de instalar mallas o redes suplementarias para evitar posibles corrimientos.

En conjunto, el desarrollo de las labores de acondicionamiento topográfico y de revegetación en tiempo y forma adecuados, determina la práctica desaparición del riesgo de erosión de los elementos de la obra susceptibles de ser afectados por estos procesos.

- La zona de los módulos de la planta fotovoltaica presenta un **riesgo bajo por inundaciones** esporádicas en función de la situación de las diferentes áreas con respecto a masas de agua y de la litología dominante.

Los viales no interferirán con la escorrentía superficial. En los puntos necesarios se canalizarán las aguas a través de conducciones bajo la pista correctamente orientada y dimensionada. A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.

En la fase de obra y funcionamiento se realizará un control del correcto funcionamiento de estos dispositivos, así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje a la red natural, llevando a cabo las necesarias labores de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observasen los fenómenos citados.

4. VALORACIÓN Y CONCLUSIONES

El riesgo indica la probabilidad de que se produzcan daños en un lugar concreto a causa de un fenómeno determinado. Además, hay que tener en cuenta, que para que exista un riesgo en una zona además de que pueda ocurrir en ella, ésta debe ser sensible, vulnerable a dicho fenómeno.

Es por ello, que por un lado se han analizado por un lado los riesgos propios de la instalación que estamos evaluando, y por otro los riesgos del medio o entorno del proyecto.

En síntesis, se ha obtenido la siguiente valoración:

- Como fenómenos meteorológicos adversos aplicables a la zona, tenemos el riesgo de granizo en los paneles y las rachas de viento fuertes. No encontramos en una zona donde **la susceptibilidad del riesgo de que se produzcan rachas fuertes de viento es media**, pudiendo llegar a alcanzarse rachas de viento de entre 80 y 100 km/h.
- En relación a los colapsos, por la litología de la zona, los materiales presentan una **susceptibilidad de riesgo por colapsos media**.
- El proyecto queda ubicado en zona de **riesgo bajo** de incendios forestales.
- La catalogación del nivel de erosión es de **riesgo bajo**.
- La susceptibilidad de sufrir inundaciones resulta ser una **susceptibilidad moderada** para la zona de implantación de la futura planta fotovoltaica.

A modo de cuadro resumen, se han obtenido las siguientes valoraciones de los principales riesgos para el proyecto, y si a estos se les puede aplicar medidas para paliar o reducir estos riesgos, tal vez algunos de ellos pueden llegar a desaparecer o reducirse considerablemente:

TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURENCIA	MEDIDAS
Riesgo caídas, accidentes en apertura de zanjas	ALTA	Se establecerá el balizamiento, la señalización e iluminación preceptiva en estos casos, especialmente durante la noche
Contaminación atmosférica: Emisión polvo	ALTA	Se procederá al riego de caminos
Riego meteorológico	ALTA	-
Riesgo de incendios	BAJA	Disponer en las instalaciones de al menos 2 extintores
Susceptibilidad del riesgo de rachas fuertes de viento	MEDIA	-
Susceptibilidad colapsos	MEDIA	-
Erosión	BAJA	Los desmontes tendrán la pendiente la adecuada para evitar la posibilidad de erosión.
Susceptibilidad de riesgo por inundaciones	BAJA	En los puntos necesarios se canalizarán las aguas; se dispondrán, en aquellos casos en los que sea necesario, cunetas para drenaje longitudinales.
Riesgo sísmico	NO HAY	-

Tabla 4. Tipos de riesgos analizados y medidas a tomar. Fuente: elaboración propia.

5. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado en los meses de septiembre y octubre de 2020 por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
Virginia Maza Salinas	Licenciada en Geografía	29132942S	

Zaragoza, a 26 de octubre de 2020.

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

ANEXO 5: ESTUDIO DE AVIFAUNA

INSTALACIONES Y SERVICIOS SPINOLA II S.L



**ESTUDIO DE AVIFAUNA
PLANTA FOTOVOLTAICA EL PLANO
Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN**

Samper de Calanda y Alcañiz (Teruel)

Octubre 2020



ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
1.1.	OBJETO	2
2.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE FAUNA	3
2.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA	4
2.1.1.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA	7
2.1.2.	PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	8
3.	RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO	10
3.1.	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA.....	10
3.1.1.	CARACTERIZACIÓN GENERAL.....	10
3.1.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA	12
4.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	14
5.	EQUIPO REDACTOR.....	15
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	16

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO

El objeto de este trabajo es evaluar los efectos que sobre el medio ambiente pudiera provocar la instalación y explotación del proyecto PFV El Plano, proponiendo las medidas correctoras necesarias para la reducción de los negativos hasta valores aceptables, para lo que se hace **necesario realizar un estudio sobre el uso de las aves y los quirópteros** presentes en el ámbito del proyecto.

Se redacta el presente documento con el fin de mostrar los resultados obtenidos durante el seguimiento de avifauna realizado, desde marzo a octubre de 2020.

2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE FAUNA

Se ha realizado un estudio específico sobre el uso del espacio de las aves y los quirópteros presentes en el ámbito del proyecto, valorando los riesgos de colisión directa, la fragmentación del territorio, el abandono de puntos de nidificación y la pérdida de productividad de las parejas reproductoras, así como el posible efecto vacío al dejarse de utilizar el territorio como zona de campeo y alimentación.

Dicho estudio se ha realizado de marzo a octubre y ha de referirse al menos a un ciclo anual (invernada, migración y reproducción) de las principales especies identificadas, haciendo especial incidencia en el alimoche, buitre leonado, águila real y águila azor-perdicera. Se prestará atención a la existencia en la zona de comederos de aves necrófagas pertenecientes o no a la red de comederos del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, bebederos y puntos de agua, dormideros, áreas de concentración o zonas de cría de cualesquiera especies de aves o quirópteros.

Para realizar este estudio, se ha partido, en primer lugar, de un inventario detallado. Este inventario se ha obtenido a partir de fuentes bibliográficas, extrapolación de áreas próximas y similares previamente conocidas y de un seguimiento de avifauna y quiropterofauna, amplio y pormenorizado, previo a la construcción de la infraestructura, realizado en el ciclo anual completo.

Para prospectar la zona se han seguido los procedimientos más comúnmente empleados en este tipo de estudios, en los que el objetivo primordial es caracterizar la presencia/ausencia de especies, obteniendo en paralelo las pautas generales de distribución, uso del medio y densidades.

El análisis de la fauna se ha centrado en los grupos de las AVES y los QUIROPTEROS debido a su mayor susceptibilidad ante este tipo de infraestructuras (colisión, ocupación del territorio, efecto vacío y alteración del comportamiento). A continuación, se seleccionaron aquellas que, por sus características y nivel de catalogación, pudieran verse más afectadas por la implantación del parque (Anderson *et al.*, 1999; Erickson *et al.*, 2002).

En este informe por tanto, quedarán reflejados los datos obtenidos durante un periodo de seis meses, desde mediados de marzo hasta mediados de octubre de 2020.

2.1. CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA

A partir de la información bibliográfica recopilada se diseñó un método de muestreo de campo que se adaptara a las condiciones morfológicas de la zona de estudio, basado fundamentalmente en el estudio de la comunidad ornítica mediante puntos de observación, transectos finlandeses y transectos en vehículo que cubren el área de implantación de la PFV y un buffer de 5km de radio desde esta.

Todos los recorridos fueron realizados por técnicos cualificados especialistas en estudios de fauna, los cuales contaron con cartografía de detalle y Sistema de Posicionamiento mediante Navegador (GPS).

Se ha realizado el seguimiento de avifauna centrando el esfuerzo de censo en las zonas de ubicación de los aerogeneradores, realizando la toma de datos en días soleados o con cielo parcialmente cubierto pero sin comprometer en ningún caso los resultados por mala visibilidad del observador.

Se han utilizado **diez puntos de observación** diferentes en el que el observador ha permanecido periodos de tiempo de 30 minutos por cada punto en repetidas ocasiones, con el objetivo de controlar los movimientos que las grandes aves realizan en el interior del polígono de la planta fotovoltaica y averiguar así el uso del espacio que hacen de la zona. El control del tiempo se realiza con el objetivo de estandarizar los datos para el posterior análisis y la comparación de los datos obtenidos entre ellos.

El análisis se ha centrado en las especies de mayor tamaño (rapaces, cigüeñas, acuáticas, córvidos...), ya que para caracterizar las aves de menor tamaño se realizaron los transectos finlandeses. Para cada observación se anotaron los siguientes datos:

- Tiempo de vuelo de cada individuo observado.
- Identificación de especie.
- Nº de individuos.
- Altura de vuelo.
- Dirección de vuelo.
- Tipo de vuelo.

Por otro lado, y con el fin de caracterizar la comunidad de aves de menor envergadura, se optó por los **transectos finlandeses** (Tellería, 1986). El objeto de éstos es determinar la densidad de aves por hectárea y los índices kilométricos de abundancia (IKAs) en las zonas próximas a la ubicación de los aerogeneradores. Para ello, se ha estimado una banda de 25 m a cada lado del observador y se registraron todos los contactos por delante de la línea progresión, especificando si se encontraban dentro o fuera de la banda de 50 m.

El transecto se realiza lentamente, deteniéndose tantas veces como exija la correcta identificación y ubicación de las aves con respecto a la banda, y anotando los siguientes datos:

- Identificación de especie.
- Nº de individuos.
- Localización dentro o fuera de banda.

Mediante esta metodología se obtuvieron dos estimas de abundancia, una estima de la densidad de aves, expresa en nº de aves / 10 has obtenida de la siguiente fórmula:

$$D = \frac{n \cdot k}{L} \qquad k = \frac{1 - \sqrt{(1-p)}}{W}$$

Dónde:

n = nº total de aves detectadas.

L = longitud del itinerario de censo.

p = proporción de individuos dentro de banda con respecto al total.

W = anchura de la banda de recuento a cada lado de la línea de progresión (en este caso 25 m).

Y un Índice kilométrico de abundancia (IKA), obtenido de dividir el total de aves observadas sin límite de distancia por la longitud del recorrido, que se expresa como nº de aves / km.

Para caracterizar en su conjunto a la comunidad ornítica, además, se obtuvo la **Riqueza** (nº de especies contactadas durante el itinerario de censo) y la **Diversidad**, calculada en base al índice de Shannon-Wieber, calculada según la siguiente fórmula (Margalef, 1982):

$$D = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

Dónde p_i es la proporción de cada una de las especies detectadas.

De este modo, la diversidad muestra una estima de la riqueza obtenida en un parque, ponderada por los valores de abundancia de cada especie detectada.

Para este fin se han seleccionado cuatro transectos situados en las inmediaciones de la PFV que abarcan los tipos de hábitats más representativos de la zona de estudio, como son campos de cultivo en secano y en regadío.

Adicionalmente se realizan transectos de mayor longitud en vehículo, para poder completar la información registrada con los métodos anteriores, y en especial obtener datos sobre especies esteparias y cernícalos, que realizan vuelos de corto alcance por el área de estudio.

Estos transectos en vehículo se realizan a baja velocidad, realizando paradas y efectuando barridos visuales y anotando los siguientes datos cada vez que se observa un individuo:

- Tiempo de vuelo de cada individuo observado.
- Identificación de especie.
- Nº de individuos.
- Altura de vuelo.
- Dirección de vuelo.
- Tipo de vuelo.



Figura 1. Ubicación de los puntos y transectos.

2.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA

Para poder caracterizar el uso del espacio que las aves realizan en la zona, además de tener en cuenta la dirección, el tipo y altura de vuelo de cada especie, es necesario conocer el tiempo de vuelo que pasan en la zona de estudio.

Por un lado, se analiza el riesgo de colisión con los datos obtenido en campo, teniendo en cuenta la altura de los vuelos registrados de cada una de las especies que utilizan este territorio.

Además, se analizarán las direcciones de vuelo, con el fin de conocer la dirección predominante de algunas aves que pueden verse influenciadas en sus vuelos debido a las corrientes propias de la zona de estudio, bien por las condiciones del viento, la topografía o el propio comportamiento de vuelo.

2.1.2. PROSPECCIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Además del muestreo periódico en la zona de implantación del proyecto, se han realizado una serie de muestreos complementarios que dan información sobre el uso del espacio, realizando prospecciones en busca de muladares, bebederos y puntos de agua, dormideros, áreas de concentración o zonas de cría de cualquier especie de ave o quiróptero.

La principal metodología utilizada ha sido la observación en la zona de estudio con la óptica adecuada (telescopio 20-60x Zoom, y prismáticos 8x42) a una distancia suficiente como para no interferir en el comportamiento de los individuos. Se han realizado visitas a las zonas adecuadas para la reproducción de las diferentes especies de aves y se ha prospectado el área en busca de refugios para quirópteros.

- **Prospecciones en busca de parejas nidificantes aves de gran envergadura:** prestando especial atención al alimoche común (*Neophron percnopterus*), al águila real (*Aquila chrysaetos*), al aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), al buitre leonado (*Gyps fulvus*). Los objetivos de estas prospecciones son caracterizar el uso del territorio en el ámbito del proyecto y realizar un seguimiento de las posibles molestias en las zonas de nidificación más cercanas a la futura instalación.

La principal metodología utilizada ha sido la observación de la zona de estudio con la óptica adecuada a una distancia suficiente como para no interferir en la reproducción de los individuos.

- **Prospecciones en busca de zonas de concentración de aves de gran envergadura:** prestando especial atención a dormideros y/o zonas de alimentación de especies gregarias, como es el caso de la grulla común (*Grus grus*) o el milano real (*Milvus milvus*). Los objetivos de esta prospección es caracterizar el uso del espacio y realizar un seguimiento de las posibles molestias en estas zonas especialmente sensibles. La metodología empleada ha sido la observación de la zona de estudio con la óptica adecuada y a una distancia suficiente como para no interferir en las actividades de los individuos afectados. Se han realizado visitas a la zona en los periodos adecuados para observar las concentraciones de las diferentes especies. Mencionar que hasta la fecha no se ha observado pasos migratorios de grullas.

-
- **Seguimiento de bebederos cercanos:** Se han localizado, en primer lugar usando fotos aéreas de la zona y después mediante prospección, las balsas y puntos de agua que existen cerca de la PFV.
 - **Seguimiento de Puntos de alimentación suplementaria para aves necrófagas:** Además de la información sobre muladares recopilada de la Dirección General del Medio Natural, se han revisado las instalaciones próximas donde podían localizarse cadáveres de animales.

3. RESULTADOS DEL MUESTREO DE CAMPO

En este apartado se tratarán los datos obtenidos durante los itinerarios de censo y durante los puntos de observación, analizando concretamente el uso del espacio y los índices comentados anteriormente en el apartado de metodología.

3.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE AVIFAUNA

3.1.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL

Para caracterizar en su conjunto la comunidad ornítica, además de calcular la Densidad e IKA total, se han calculado los valores de Riqueza y la Diversidad.

Se seleccionaron cuatro transectos lineales. El recorrido se escogió en base la representación del hábitat característico de la zona en la que irán colocados los seguidores fotovoltaicos, dos de ellos atraviesan cultivos de secano, uno discurre entre cultivos de regadío y próximo a una acequia de riego y el último se sitúa cerca de la granja más próxima en una zona con arbolado.

Estos se han realizado en el horario en que las aves se encuentran más activas, que durante el periodo comprendido en este estudio se corresponde con las primeras horas del día.

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos:

ESPECIE	D (nº aves/10 ha)	IKA (nº aves/km)
<i>Alauda arvensis</i>	0,0188	0,4689
<i>Alectoris rufa</i>	0,0075	0,1875
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,1298	3,8447
<i>Carduelis cannabina</i>	0,1226	4,6887
<i>Carduelis carduelis</i>	0,1265	4,0323
<i>Cettia cetti</i>	0,0038	0,0938
<i>Chloris chloris</i>	0,0225	0,5626
<i>Corvus corax</i>	0,0038	0,0938
<i>Corvus corone</i>	0,0000	0,4689
<i>Corvus monedula</i>	0,0075	0,1875
<i>Delichon urbicum</i>	0,0225	0,5626

<i>Fringilla coelebs</i>	0,0939	3,6572
<i>Galerida cristata</i>	0,2401	6,0015
<i>Galerida theklae</i>	0,0113	0,2813
<i>Hirundo rustica</i>	0,1853	10,5026
<i>Lanius meridionalis</i>	0,0038	0,0938
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0,0038	0,0938
<i>Melanocorypha calandra</i>	0,2305	8,0645
<i>Merops apiaster</i>	0,0044	0,3751
<i>Miliaria calandra</i>	0,0150	0,3751
<i>Motacilla alba</i>	0,0225	0,5626
<i>Muscicapa striata</i>	0,0038	0,0938
<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,0300	0,7502
<i>Parus major</i>	0,0038	0,0938
<i>Passer domesticus</i>	0,0797	7,6894
<i>Passer montanus</i>	0,0375	0,9377
<i>Petronia petronia</i>	0,0075	0,1875
<i>Phylloscopus spp</i>	0,0038	0,0938
<i>Pterocles alchata</i>	0,0038	0,0938
<i>Serinus serinus</i>	0,0886	2,7194
<i>Sturnus unicolor</i>	0,0228	19,8800
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,0038	0,0938
<i>Upupa epops</i>	0,0038	0,0938
TOTAL	1,56	77,93
RIQUEZA	33 spp.	
DIVERSIDAD	3,556	

Tabla 1. Valores de densidad de aves por hectárea, índices kilométricos de abundancia (IKAs), riqueza y diversidad.

Como se puede observar en las tablas anteriores, la riqueza y diversidad en la zona en esta época del año es elevada, cabe mencionar que en los cuatro meses de seguimiento se han recogido datos de la migración prenupcial, la época estival y de parte de la migración postnupcial.

La diversidad en la zona se ha calculado según el índice de Shannon o índice de Shannon-Weaver, este índice se usa en ecología para medir la biodiversidad. Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 5, aunque no tiene límite superior. Los ecosistemas con

mayores valores son los bosques tropicales y los arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. Según esto, la zona presenta una diversidad alta con un valor del índice de 3,55 .

3.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS AVES DE MAYOR ENVERGADURA

Desde los puntos de observación seleccionados y los transectos en vehículo se han recogido datos sobre el uso del espacio de las aves de mayor envergadura que se han observado sobre el ámbito completo del proyecto.

Estos datos recogidos servirán para hallar direcciones y alturas de vuelo y zonas con mayor densidad de vuelos y por lo tanto un uso del espacio más intenso.

Áreas de campeo

Gracias al registro de todas las líneas de vuelo detectadas por las diferentes especies y a su procesamiento mediante técnicas SIG, se ha podido determinar el uso del espacio que las mismas realizan en la zona, con un total de 332 vuelos registrados por individuos de 29 especies diferentes.



Figura 2. Área de campeo global. Elaboración propia.



Figura 3. Líneas de vuelo por especie. Elaboración propia.

La zona que se observa de color azul más oscuro es el punto de mayor densidad de vuelos, que coinciden con la granja situada al norte de la PFV, y con el primillar ubicado al sureste, donde además de cernícalo primilla se han observado repetidamente grajillas, que crían en una edificación del conjunto, paloma zurita, aguilucho lagunero, águila calzada y otras especies.

4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El seguimiento de fauna parcial ha permitido establecer las rutas y desplazamientos durante la época de reproducción y migración prenupcial de las poblaciones de aves que pudiesen estar afectadas por las futuras instalaciones, centrándose en aquellas especies cuyo objetivo de protección es primordial: ganga ortega, ganga ibérica, alcaraván, cernícalo primilla, alimoche común, buitre leonado, milano real.

Se ha analizado el uso del espacio de las especies más sensibles en el entorno inmediato obteniendo los mapas de intensidad de uso del espacio para estas aves. Destacar el avistamiento de ganga ortega en grupo numeroso junto a la ubicación de la futura Subestación y de una pareja de alcaraván hacia el noreste.

De entre las rapaces detectadas en el entorno destaca la presencia de cernícalo vulgar, que cría en una granja situada al norte del futuro proyecto, y cernícalo primilla, que tiene colonias ubicadas a varios kilómetros de la PFV pero que utiliza la zona como área de caza. También han sido observadas en varias ocasiones como el milano negro, milano real, culebrera europea, busardo ratonero así como diversos córvidos.

En cuanto a las aves de menor envergadura, la comunidad ornítica se encuentra representada en su mayoría por aláudidos, fringílidos y túrdidos.

5. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido realizado a lo largo de marzo a octubre de 2020 y redactado en el mes de octubre de 2020, por los técnicos que lo suscriben:

NOMBRE	TITULACIÓN	DNI	FIRMA
Lucía Tarrafeta Calvo	Graduada en Ciencias Ambientales	73213048T	
Eva vallespín Gracia	Graduada en Ciencias Ambientales	72979938H	
María Ángeles Asensio Corredor	Licenciada en Geografía	72883597R	

Zaragoza, a 26 de octubre de 2020.

El presente documento puede incluir información sometida a derechos de propiedad intelectual o industrial a favor de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L. LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L no permite que sea duplicada, transmitida, copiada, arreglada, adaptada, distribuida, mostrada o divulgada total o parcialmente, a terceros distintos de la organización promotora de este proyecto, ni utilizada para cualquier uso distinto del de su evaluación de impacto ambiental para el que se ha preparada, sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de LUZ de Gestión y Medio Ambiente, S.L.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, R., MORRISON, M., SINCLAIR, K. & STRICKLAND, D. 1999. *“Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed wind energy sites”*. National Wind Coordinating Committee/RESOLVE, Washington, D.C. 87 pp.
- ARROYO et al. 1990. *“El Águila Real (Aquila chrysaetos) en España. Censo, distribución, reproducción y conservación”*. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- BARRIOS, L. & MARTÍ, R. 1995. *“Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del campo de Gibraltar. Resumen del informe final”*. SEO/Birdlife.
- BARRIOS, L. & RODRIGUEZ, A. 2004. *“Behavioural and Environmental Correlates of Soaring-Bird Mortality at on-Shore Wind Turbines”*. Journal of Applied Ecology, 41: 72-81.
- Battersby, J. (comp.) (2010). *“Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats”*. EUROBATS Publication Series No. 5. UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 95 pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2004. *“Birds in Europe. Birdlife International”*. Wageningen.
- CAMPIÓN, D. 2004. *“Respuesta de las aves de presa frente a las transformaciones de ambientes agroforestales mediterráneos: hábitats de nidificación y campeo”*. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid. 206 pp.
- CHAMBERLAIN, D. E., REHFISCH, M. R., FOX, A. D., DESHOLM, M. & ANTHONY, S. J. 2006. *“The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models”*. Ibis 148:198-202.
- DE LUCAS, M., JANSS, G.F.E. & FERRER, M. 2004. *“The Effects of a Wind Farm on Birds in a Migration Point: The Strait of Gibraltar”*. Biodiversity and Conservation, 13: 395-407.
- DE LUCAS, M., JANNS, G.F.E. & FERRER, M. 2007. *“Birds and Wind Farms Risk Assessment and Mitigation”*. Ed. Quercus.

- DE LUCAS, M., JANNIS, G.F.E., WHITFIELD, D.P. & FERRER, M. 2008. *“Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance”*. Journal of Applied Ecology (en prensa).
- DESHOLM, M. & KAHLERT, J. 2005. *“Avian Collision Risk at an Offshore Wind Farm”*. Biology Letters, 1: 296-298.
- DIETZ, C., HELVERSEN, O. & NILL D. 2009. *“Bats of Britain, Europe & Northwest Africa”*. A&C Black.
- DIRKSEN, S., WINDEN, J.V.D. & SPAANS, A.L. 1998. *“Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas”*. C.F. Ratto & G. Solari (Eds.): Wind Energy and Landscape, pp. 99-107. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.
- ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D., STRICKLAND, M.D., YOUNG, D.P., SERNKA, K.J. & GOOD, R.E. 2001. *“Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States”*. Western Ecosystems Technology Inc. & National Wind Coordination Committee.
- ERICKSON, W. P., JOHNSON, G., YOUNG, D., STRICKLAND, D., GOOD, R., BOURASSA, M., BAY, K. & SERNKA, K. 2002. *“Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments”*. WEST. Inc.
- FERNÁNDEZ, J. 2002. *“Los murciélagos en Castilla y León. Atlas de distribución y tamaño de las poblaciones”*. Junta de Castilla y León, Consejería de Medio Ambiente.
- FLAQUER, C., PUIG, X. 2012. *“Els ratpenats de Catalunya. Guia de camp”*. Brau.
- FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. *“Estadística básica en Ornitología”*. Ed. SEO/BirdLife.
- LEKUONA, J.M. 2001. *“Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual”*. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra.

- J. T. ALCALDE, D. TRUJILLO, A. ARTÁZCOZ & P. T. AGIRRE-MENDI. “Distribución y estado de conservación de los quirópteros en Aragón”. Graellsia, 64(1): 3-16 (2008).
- LUÍSA RODRIGUES, LOTHAR BACH, MARIE-JO DUBOURG-SAVAGE, JANE GOODWIN, CHRISTINE HARBUSCH. “Guidelines for consideration of bats in wind farm projects”. ISBN 978-92-95058-11-8 (electronic version).
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.) 2004. “Libro Rojo de las Aves de España”. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- MARTÍ, R. & 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.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987. “Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España”. ICONA. Madrid.
- RODRIGUES, L., L. BACH, M.-J DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN and C. HARBUSCH (2008). “Guidelines for consideration of bats in wind farms projects”. EUROBATS Publication Series No. 3. UNEP/UEOBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
- RODRIGUES, L. BACH, M.-J DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAC, T. KERVYN, J. DEKKER, A. KEPEL, P. BACH, J. COLLINS, C. HARBUSCH, K. PARK, B. MICEVSKI, J. MINDERMAN (2015). “Guidelines for consideration of bats in wind farms projects” Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6. UNEP/UEOBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- TELLERÍA, J. L. 1986. “Manual para el censo de los vertebrados terrestres”. Ed. Raices.
- VIADA, C. (ed.) 1998. “Áreas Importantes para las Aves en España. 2ª edición revisada y ampliada”. Monografía nº 5. SEO/Birdlife. Madrid.
- VIÑUELA, J. & SUNYER, C. 1994. “Black Kite *Milvus migrans*”. G. M. Tucker y M. F. Heath: Birds in Europe: Their conservation status. BirdLife International, nº3. Cambridge, U.

**ANEXO 6: SOLICITUD
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA**

SOLICITUD

Registro Electrónico General de Aragón

Datos de la persona interesada

Tipo de documento: NIF

Número de identificación: 72717471G

Nombre / Razón social: RAUL LEORZA ALVAREZ DE ARCAYA

Email: raul.leorza@gmail.com

Teléfono: 656778010

Datos de la solicitud

Órgano al que se dirige

Departamento, Entidad de Derecho Público u Organismo Autónomo: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Motivo de la solicitud

Asunto: Solicitud de permiso de prospección arqueológica

Expone: Presentación de un proyecto para la solicitud de un permiso de prospección arqueológica de la PFV El Plano, en Samper de Calanda, Teruel.

Solicitud

Solicita: Presentar en la Dirección General de Patrimonio Cultural

Documentos

Documentos aportados voluntariamente

Documento 1

Nombre del fichero: PFV El Plano, Samper de Calanda, Teruel.pdf

Identificador CSV del documento: CSV911Y8S78721101TTO

A/A

SECCION DE ASUNTOS GENERALES

Protección de datos

Sobre solicitud - Registro Electrónico General de Aragón

El responsable del tratamiento de tus datos personales es la unidad administrativa correspondiente en función del contenido de la solicitud que presentes. La finalidad de este tratamiento es atender a tu solicitud. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público. No vamos a comunicar tus datos personales a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento ante el órgano responsable, que en su primera comunicación debe concretar tus derechos. Puedes obtener información en este email protecciondatosae@aragon.es. Existe información adicional en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón.

Sobre registro y tramitación

Además de lo indicado previamente, también es responsable de tratar los datos la Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información del Gobierno de Aragón. La finalidad del tratamiento de los datos es poder realizar el registro, la tramitación y las acciones que se deriven de los mismos. La legitimación para realizar el tratamiento de datos nos la da el cumplimiento de una obligación legal y el cumplimiento de una misión realizada en interés público o en el ejercicio de poderes públicos. No vamos a comunicar tus datos a terceros destinatarios salvo obligación legal. Podrás ejercer tus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de los datos o de limitación y oposición a su tratamiento, así como a no ser objeto de decisiones individuales automatizadas a través de la sede electrónica de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón con los formularios normalizados disponibles. Existe información adicional y detallada en el Registro de Actividades de Tratamiento del Gobierno de Aragón: Tramitador on-line.

RECIBO DE REGISTRO DE ENTRADA

Con fecha y hora, 20/10/2020 18:31 se completó el asiento registral de entrada con número RT_3002108591/2020 con título Solicitud para Registro Electrónico General de Aragón
Dirigido a: SECRETARIA GENERAL TÉCNICA DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Datos del asiento registral

Asunto: Solicitud para Registro Electrónico General de Aragón

Datos del interesado:

Nombre y Apellidos / Razón Social / Denominación:

RAUL LEORZA ALVAREZ DE ARCAYA

NIF / CIF / Cod. Org: 72717471G

Datos de la persona que presenta el documento:

Nombre y Apellidos / Razón Social:

RAUL LEORZA ALVAREZ DE ARCAYA

NIF / CIF: 72717471G

Documentos y archivos electrónicos asociados al asiento registral

Documento Principal:

CSV: CSVHV39L5A47W1P01TTO, Descripción: Solicitud de Registro Electrónico General de Aragón/136827 (Jzy7+aEQrnWtctK7yaG8NbgYL9s=)

Anexos(1) -Ver anexo-

Firmado de forma automatizada por el sistema 'Registro Telemático'

En ZARAGOZA, a 20 de Octubre de 2020

SELLO DE ORGANO: Dirección General de Administración Electrónica y Sociedad de la Información

TITULAR: Ricardo Cantabrana González



Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL.
"Construyendo Europa desde Aragón"

Avda. de Ranillas nº 5-D
50009 ZARAGOZA

ANEXOS

CSV: CSV911Y8S78721101TTO, Descripción: PFV El Plano, Samper de Calanda,
Teruel.pdf/136827 (ti1yuoeGsjsb6sCM6VuxAOF2UbS4=)

