

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE H2V NAVARRA (25,025 MVA)



Término municipal: Sangüesa (Comunidad Foral de Navarra)

Septiembre 2023

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	11
1.1.	ANTECEDENTES.....	11
1.2.	PROMOTOR.....	12
1.3.	OBJETO.....	12
2	LEGISLACIÓN APLICABLE	13
3	METODOLOGÍA Y ALCANCE	16
4	UBICACIÓN DEL PROYECTO	17
5	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	18
6	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO	19
6.1.	METODOLOGÍA Y CRITERIOS SEGUIDOS PARA EL ANÁLISIS Y LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	19
6.2.	ALTERNATIVA 0. EVOLUCIÓN PREVISIBLE DEL EMPLAZAMIENTO SIN EL PROYECTO.....	20
6.3.	ALTERNATIVAS DEL EMPLAZAMIENTO DEL VALLADO DE LA PSFV	23
6.3.1.	ALTERNATIVA A.....	23
6.3.2.	ALTERNATIVA B.....	24
6.4.	METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN	24
6.5.	ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE PLANTA	25
6.5.1.	HIDROLOGÍA.....	25
6.5.2.	VEGETACIÓN.....	26
6.5.3.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	28
6.5.4.	ESPACIOS NATURALES	29
6.5.5.	YACIMIENTOS.....	30
6.5.6.	FAUNA	31
6.5.	ALTERNATIVAS DE ZANJAS DE EVACUACIÓN.....	31
6.5.1.	ALTERNATIVA A.....	31
6.5.2.	ALTERNATIVA B	32
6.6.	ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS DE EVACUACIÓN	32
6.6.1.	HIDROLOGÍA.....	33

6.6.2.	VEGETACIÓN.....	34
6.6.3.	RAZONES TÉCNICAS.....	35
6.6.4.	TABLA SELECCIÓN DE ALTERNATIVA.....	36
7	CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	36
7.1.	LOCALIZACIÓN.....	36
7.2.	SUPERFICIE DEL ÁREA DE AFECCIÓN	37
7.3.	ACCESO	45
7.4.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	46
7.4.1.	CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA	47
7.5.	DESCRIPCIÓN CIVIL	47
7.5.1.	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	47
7.5.2.	MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	48
7.5.3.	VIALES DE ACCESO E INTERNOS.....	50
7.5.4.	CIERRE PERIMETRAL DE LA PLANTA	51
7.6.	ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS (SEGUIDOR SOLAR)	51
7.7.	MONTAJE MECÁNICO	52
7.7.1.	MONTAJE DE LA ESTRUCTURA SOLAR Y LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	52
7.7.2.	MONTAJE ESTACIONES TRANSFORMADORAS.....	52
7.8.	INVERSOR FOTOVOLTAICO	52
7.9.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	54
7.10.	SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS	54
7.10.1.	SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC).....	54
7.10.2.	SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA).....	54
7.11.	PROTECCIONES ELÉCTRICAS	55
7.12.	PUESTA A TIERRA	56
7.13.	SISTEMAS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN.....	57
7.14.	ALUMBRADO DE PLANTA	58
7.15.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	58
7.16.	SEGURIDAD Y VIGILANCIA	59
7.17.	INSTALACIONES DE OBRA	59

7.18.	ALMACÉN DE RESIDUOS	60
7.19.	PRESUPUESTO	60
7.20.	PLAZO DE EJECUCIÓN	62
8	ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	62
8.1.	AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL Y CONTAMINACIÓN EVITADA	62
8.2.	RUIDOS.....	63
8.3.	EMISIONES	63
8.4.	GESTIÓN DE RESIDUOS	64
8.4.1.	GESTIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	64
8.4.2.	MEDIDA DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.....	65
8.4.3.	ALMACENAMIENTO EN OBRA	66
8.4.4.	OBLIGACIONES DE AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA	67
8.4.5.	PRESUPUESTO.....	68
8.5.	RECURSOS HÍDRICOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	69
8.6.	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	69
9	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO	70
9.1.	ENCUADRE GEOGRÁFICO.....	70
9.2.	CLIMATOLOGÍA	70
9.2.1.	RÉGIMEN TÉRMICO.....	70
9.2.2.	RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO	71
9.2.3	OTROS PARÁMETROS CLIMÁTICOS	72
9.2.3.	RUIDOS.....	74
9.3.	GEOLOGÍA	80
9.2.4	MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	80
9.2.5	MARCO GEOLÓGICO LOCAL.....	80
9.2.6	LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (LIG).....	82
9.3	GEOMORFOLOGÍA	82
9.4	EDAFOLOGÍA	84
9.4.	HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA.....	84
9.4.1.	REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	86

9.4.2.	RIESGO DE INUNDACIÓN	87
9.4.3.	MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS EN EL PLAN HIDROLÓGICO DEL EBRO (2022-2027)	87
9.4.4.	HIDROGEOLOGÍA	88
9.5.	VEGETACIÓN	89
9.5.1.	METODOLOGÍA	89
9.5.2.	VEGETACIÓN PORTENCIAL.....	90
9.5.3.	UNIDADES DE VEGETACIÓN.....	90
9.5.4.	INVENTARIO DE FLORA PROTEGIDA	97
9.6.	HÁBITATS	97
9.7.	FAUNA.....	99
9.7.1.	AVIFAUNA	99
9.7.2.	DATOS ESTUDIO DE CICLO ANUAL DE AVIFAUNA	103
9.7.3.	QUIRÓPTEROS.....	105
9.7.4.	ANFIBIOS Y REPTILES.....	108
9.7.5.	MAMÍFEROS NO QUIRÓPTEROS	109
9.8.	RED DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	110
9.8.1.	RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE NAVARRA	110
9.8.2.	RED NATURA 2000	111
9.8.3.	FIGURAS DE PROTECCIÓN INTERNACIONAL.....	113
9.8.4.	OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN	113
9.9.	PAISAJE.....	114
9.9.1.	CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PAISAJE EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	114
9.9.2.	VALORACIÓN DEL PAISAJE	114
9.9.3.	FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA Y CAPACIDAD DE ACOGIDA	116
9.9.4.	CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CUENCA VISUAL.....	119
9.9.5.	AFECCIÓN DE LA VISIBILIDAD	120
9.10.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	128
9.10.1.	APROVECHAMIENTO DE TIERRAS	131
9.11.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	131
9.11.1.	PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE SANGÜESA	131

9.12.	VÍAS PECUARIAS.....	132
9.13.	INFORMACIÓN FORESTAL.....	133
9.14.	APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS	135
9.15.	INFRAESTRUCTURAS	135
9.16.	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	137
9.16.1.	BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C.).....	137
9.16.2.	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS	138
9.17.	ÁREAS DE INTERÉS MINERO	139
9.18.	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES	139
9.18.1.	A NIVEL AUTONÓMICO	139
9.18.2.	A NIVEL ESTATAL.....	139
10	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	140
10.1.	INTRODUCCIÓN	140
10.2.	TABLA DE ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO	141
10.3.	FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS	144
11	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	145
11.1.	METODOLOGÍA	145
11.2.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	149
11.2.1.	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO. EMISIONES PREVISTAS.....	149
11.2.2.	IMPACTOS SOBRE SOBRE LOS SUELOS	154
11.2.3.	IMPACTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA.....	157
11.2.4.	IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA Y LA HIDROGEOLOGÍA. AFECCIONES AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO.....	158
11.2.5.	AFECCIONES A LA VEGETACIÓN.....	162
11.2.6.	AFECCIONES A HÁBITATS DE INTERÉS	165
11.2.7.	AFECCIONES A LA FAUNA	167
11.2.8.	AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE	172
11.2.9.	AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS	174
11.2.10.	AFECCIONES A RECURSOS AGRÍCOLAS Y/O GANADEROS	175

11.2.11.	AFECCIONES A RECURSOS FORESTALES.....	176
11.2.12.	AFECCIONES A RECURSOS CINEGÉTICOS	178
11.2.13.	AFECCIONES AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN Y SECTOR SERVICIOS	178
11.2.14.	DEMANDA DE MANO DE OBRA DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	179
11.2.15.	EFECTO SOBRE INFRAESTRUCTURAS	179
11.2.16.	EFECTOS SOBRE LA RED DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, RED NATURA 2000 Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN	180
11.2.17.	AFECCIONES AL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	182
11.3.	FASE DE EXPLOTACIÓN	183
11.3.1.	EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	183
11.3.2.	EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y LA SALUD HUMANA	185
11.3.3.	EFECTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y SOBRE LOS SUELOS.....	187
11.3.4.	IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	189
11.3.5.	IMPACTOS SOBRE LA FAUNA.....	190
11.3.6.	IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN Y MEDIO SOCIOECONÓMICO	194
11.3.7.	AFECCIÓN SOBRE EL PAISAJE.....	194
11.4.	FASE DE DESMANTELAMIENTO	197
11.4.1.	EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.....	197
11.4.2.	EFECTOS SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA Y LA EDAFOLOGÍA.....	198
11.4.3.	EFECTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	199
11.4.4.	EFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN	199
11.4.5.	EFECTOS SOBRE LA FAUNA	200
11.4.6.	10.4.6. EFECTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	200
11.5.	MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS	200
12	ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES.....	203
12.1.	FUENTES CONSULTADAS.....	203
12.2.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES QUE PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO .	204
12.3.	CATÁSTROFES	205
12.3.1.	INCENDIOS FORESTALES	205

12.3.2.	VULNERABILIDAD	211
12.3.3.	TERREMOTOS	211
12.3.4.	VIENTOS FUERTES	213
12.3.5.	INUNDACIONES	214
12.3.6.	DESPRENDIMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS	218
12.3.7.	TORMENTAS Y RAYOS	219
12.3.8.	TABLA RESUMEN SOBRE LOS FACTORES DEL MEDIO	221
12.3.9.	ACCIDENTES GRAVES	223
12.3.10.	INCENDIOS.....	223
12.3.11.	VERTIDOS.....	224
12.3.12.	TABLA RESUMEN	224
12.4.	CAMBIO CLIMÁTICO.....	225
13	PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	229
13.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO	229
13.2.	MEDIDAS APLICABLES A LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	231
13.2.1.	ATMÓSFERA Y RUIDOS	231
13.2.2.	GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELO	234
13.2.3.	AGUAS Y SUELOS	238
13.2.4.	VEGETACIÓN	243
13.2.5.	FAUNA.....	246
13.2.6.	PAISAJE.....	247
13.2.7.	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	249
13.2.8.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	249
13.3.	MEDIDAS APLICABLES A LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	250
13.3.1.	AGUA Y SUELO	250
13.3.2.	VEGETACIÓN	252
13.3.3.	FAUNA.....	253
13.3.4.	POBLACIÓN Y MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	254
13.4.	MEDIDAS APLICABLES A LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	255
13.5.	IMPACTOS RESIDUALES	256

13.6.	MEDIDAS COMPENSATORIAS	259
13.7.	PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS..	259
14	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	260
14.1.	INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES.....	260
14.2.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	260
14.3.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	260
14.3.1.	PLAN GENERAL PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS	261
14.3.2.	PLAN DE CONTROL DE ÁREA DE ACTUACIÓN	261
14.3.3.	PLAN DE CONTROL DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO DE LA MAQUINARIA.....	262
14.3.4.	PLAN DE CONTROL DE RESIDUOS, VERTIDOS Y CALIDAD DE LAS AGUAS	262
14.3.5.	PLAN DE CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE DRENAJE	263
14.3.6.	PLAN DE CONTROL DE AFECCIONES A LA FAUNA, VEGETACIÓN Y PAISAJE. PLAN DE CONTROL DEL GRADO DE EJECUCIÓN Y CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	263
14.3.7.	PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS VALORES CULTURALES Y ARQUEOLÓGICOS ..	264
14.3.8.	PLAN DE RESTITUCIÓN DE SUELOS Y REVEGETACIÓN	264
14.4.	FASE DE EXPLOTACIÓN	265
14.4.1.	PLAN GENERAL PREVIO A LA FASE DE FUNCIONAMEINTO	265
14.4.2.	PLAN DE RESTITUCIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES AFECTADAS	265
14.4.3.	PLAN DE CONTROL Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	265
14.4.4.	PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO	265
14.4.5.	PLAN DE CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE DRENAJE	266
14.4.6.	PLAN DE CONTROL DE INCENDIOS	266
14.4.7.	PLAN DE CONTROL DE FAUNA, VEGETACIÓN Y PAISAJE	266
14.5.	FASE DE DESMANTELAMIENTO	267
14.6.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	267
15	INFORMES.....	268
16	CONCLUSIONES.....	268
17	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS.....	269

ANEXOS:

- I. CARTOGRAFÍA**
- II. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
- III. EVALUACIÓN DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**
- IV. ESTUDIO DE REPERCUSIONES A RED NATURA 2000**
- V. ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS**
- VI. ESTUDIO DE RESTAURACIÓN**
- VII. USO DEL ESPACIO POR PARTE DE LA AVIFAUNA**
- VIII. INFORME DE CICLO ANUAL DE QUIRÓPTEROS**
- IX. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO**
- X. ESTUDIO DE RUIDOS**

1 INTRODUCCIÓN

El proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Valle H2V Navarra se acometerá en modalidad de autoconsumo sin excedentes según el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, conectada a la red interior de la Planta de Hidrógeno. La potencia en el punto de conexión es de 25,06 MW y la potencia instalada de 25,025 MVA. El proyecto se ubicará en el municipio de Sangüesa (Navarra).

1.1. ANTECEDENTES

Este proyecto contempla la instalación de estructuras motorizadas (seguidores) conectadas a estaciones de potencia que se conectan al edificio eléctrico proyectado dentro del polígono industrial de Rocaforte. La planta fotovoltaica estará directamente conectada al edificio eléctrico de la planta y suministrará electricidad de origen renovable para la producción de hidrógeno, en modalidad de autoconsumo sin excedentes.

La ubicación seleccionada cuenta con alto potencial solar en una zona apta dentro del mapa fotovoltaico de Navarra, continua a otro proyecto eólico en desarrollo y a otros parques en explotación, lo que supondrá la no afección a nuevas áreas dentro del territorio de Navarra.

Se trata de un autoconsumo sin excedentes, cuya principal finalidad es suministrar energía eléctrica a la instalación de producción de hidrógeno verde “Valle H2V Navarra” que se instalará en la parcela industrial del Polígono de Rocaforte donde se encuentra la Planta de Biomasa titularidad de Acciona Energía, SA. Para lo cual se proyecta una línea eléctrica de algo menos de 2 km que discurrirá en subterráneo hasta la Instalación de Producción de Hidrógeno.

La aprobación del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica, supuso el establecimiento de las bases para las instalaciones de autoconsumo a partir de instalaciones de generación a partir de fuentes renovables conectadas en la red interior de un consumidor.

Dicho cambio se confirmó con el Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, donde se permite la hibridación y aclarando la posibilidad de poder conectar instalaciones de autoconsumo a consumidores que contaran con un régimen retributivo regulado.

Para el año 2020, el porcentaje de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía es del 21,22%, superando el objetivo del 20% establecido para España en la Directiva de Renovables. El porcentaje de renovables eléctricas se ha incrementado del 37,13% al 42,94%. Entre los factores que han contribuido a este aumento cabe destacar el notable crecimiento de 10,1% en la generación con renovables con relación al año anterior, que se ha combinado con el descenso de la demanda bruta del 4,81%. Estos resultados consolidan la senda de descarbonización del sector de generación eléctrica, que por segundo año consecutivo ha batido récords en reducción de emisiones.

Así mismo, para cumplir los objetivos del PNIEC resulta necesario un impulso a la instalación de nueva capacidad renovable en el sistema eléctrico. Entre los principales objetivos a 2030 se encuentra alcanzar

un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país, y un 74% de renovables para la generación eléctrica.

En la actualidad, la tecnología solar fotovoltaica sigue optimizando su diseño y reduciendo los costes de instalación, operación y mantenimiento, habiendo llegado ya a una paridad económica con el mercado de energía.

El proyecto objeto de estudio requerirá de ciertas actuaciones que serán también compartidas por otra instalación denominada “Parque Eólico Valle H2V Navarra” que será objeto de otro proyecto y que estará en una ubicación continua al norte de esta instalación fotovoltaica.

Parte del camino de acceso hasta la instalación fotovoltaica será compartida para ambos proyectos, al igual que la zanja subterránea de línea eléctrica de media tensión. La zanja se extenderá de manera conjunta, para ambas instalaciones, hasta el Edificio Eléctrico.

1.2. PROMOTOR

El titular y a la vez promotor del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Valle H2V Navarra es la sociedad ACCIONA PROYECTOS RENOVABLES PARA HIDRÓGENO, S.L.

A continuación, se resumen los datos principales del promotor:

- Promotor: ACCIONA PROYECTOS RENOVABLES PARA HIDRÓGENO, S.L.
- CIF: B13935887.
- Planta: Planta Fotovoltaica Valle H2V Navarra.
- Domicilio a efectos de notificaciones: Gran vía Hortaleza, 1. 28033, Madrid.

1.3. OBJETO

El proyecto objeto de este documento es la Planta Fotovoltaica Valle H2V Navarra de 25,06 MW de potencia en el punto de conexión y una potencia instalada de 25,025 MVA, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión al edificio eléctrico del cliente.

Es importante indicar que la Planta Solar Fotovoltaica objeto de este documento se acometerá en modalidad de autoconsumo sin excedentes según el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica conectada a la red interior de la Planta de Hidrógeno.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 41.769 paneles fotovoltaicos de 600 Wp dispuestos en seguidores solares, y estaciones de potencia que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja y se dirige hacia el edificio eléctrico situado en la planta.

El presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para diseñar la instalación solar fotovoltaica PSFV Valle H2V Navarra de 25,06 MW de potencia en el punto de conexión, de acuerdo con lo establecido en:
 - Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
 - Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
 - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- En el orden administrativo, obtener la Autorización Administrativa Previa, la Autorización Administrativa de Construcción del proyecto de ejecución a realizar, así como la Licencia Urbanística, según lo establecido en:
 - Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
 - Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
 - Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Informar a los Ayuntamientos de Sangüesa y Aibar de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para la planta fotovoltaica, subestación y línea de evacuación, así como solicitar la correspondiente licencia de obras.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

2 LEGISLACIÓN APLICABLE

Toda tramitación administrativa ha de regirse por lo dictado en la normativa europea, nacional y normativa específica de la Comunidad Autónoma de Navarra, tanto en lo relativo a legislación técnica y medioambiental como urbanística.

A nivel europeo

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

A nivel nacional

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013
- 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.
- 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.
- 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.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1015/2013, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 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 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 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, actualizado tras la aprobación de la Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011.

A nivel autonómico. Comunidad Foral de Navarra

- Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de Ordenación del Territorio y Vivienda.
- Ley Foral 17/2020 de 16 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.
- Decreto Foral 254/2019 de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de Especies de fauna Amenazadas de Navarra
- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Ley Foral 13/1990, De 31 de diciembre, de Protección Y Desarrollo Del Patrimonio Forestal De Navarra.
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra.
- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.
- Ley Foral 5/2007, de 23 de marzo, de Carreteras de Navarra.
- Ley Foral 4/2005 de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 93/2006 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.
- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de la Flora Amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- Decreto Foral 162/1993, de 24 de mayo, por el que se regula el registro de la fauna silvestre de vertebrados de Navarra.
- Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Ley Foral 8/1994, de 21 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.
- Ley Foral 5/1998, de 27 de abril, de modificación de la Ley Foral 2/1993 de 5 de marzo, de protección y gestión de la fauna silvestre y sus hábitats.

3 METODOLOGÍA Y ALCANCE

El alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental incluye la Planta Fotovoltaica Valle H2V Navarra de 25,025 MW de potencia en el punto de conexión.

A la hora de determinar el procedimiento de Evaluación Ambiental por el que se debe tramitar el Proyecto se ha consultado tanto la Ley marco de referencia a nivel estatal (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre y el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013).

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre), el proyecto se englobaría dentro de su Anexo II, Grupo 4, apartado j) *Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar no incluidas en el anexo I, ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, así como, las que ocupen una superficie inferior a 5 ha salvo que cumplan los criterios generales 1 o 2.*

Para que el proyecto se acotase a la evaluación de impacto ordinaria debería tener más de 100 ha de superficie y el proyecto ocupa 58 has en total. **Por tanto, la PSFV Valle H2V Navarra sigue la metodología y alcance simplificado.**

La metodología empleada en la elaboración de este Estudio de Impacto Ambiental se detalla a continuación, en base a lo indicado en el artículo 45 y anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

- En primer lugar, se realiza una valoración de las principales alternativas del proyecto y una justificación de la solución adoptada, incluyendo en esta valoración los efectos ambientales de cada alternativa.
- Se realiza una descripción del proyecto detallado de la alternativa seleccionada con el fin de poder identificar las acciones de dicho proyecto que puedan generar efectos ambientales, tanto negativos como positivos.
- Seguidamente, en el Inventario Ambiental, se describen y estudian las características más importantes de los distintos factores ambientales que constituyen el entorno del proyecto: clima, geología, edafología, hidrología, hidrogeología, vegetación, hábitats, fauna y biotopos, paisaje, espacios naturales de interés, patrimonio cultural, medio socioeconómico y usos del suelo.
- En base a la información obtenida en las etapas anteriores se realiza una identificación de los distintos efectos ambientales que el proyecto puede generar en cada una de sus fases.
- A continuación, se lleva a cabo la identificación de impactos a partir del análisis de las interacciones entre acciones de proyecto y factores ambientales. El método utilizado es la realización de una matriz, identificando en las casillas de cruce los impactos.
- Tras la identificación de los posibles impactos, se realiza una descripción de éstos, se determina cuáles son significativos y se incluye su valoración.

- Se incorpora un Estudio específico de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes de conforme a lo establecido en la letra d) del artículo 35 de la Ley 9/2018.
- Dentro de la propia memoria incluye un análisis detallado de las afecciones al paisaje y un plan de restauración.
- Adicionalmente, se anexan los correspondientes estudios donde se valoran:
 - **CARTOGRAFÍA**
 - **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
 - **EVALUACIÓN DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**
 - **ESTUDIO DE REPERCUSIONES A RED NATURA 2000**
 - **ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS**
 - **ESTUDIO DE RESTAURACIÓN**
 - **USO DEL ESPACIO POR PARTE DE LA AVIFAUNA**
 - **INFORME DE CICLO ANUAL DE QUIRÓPTEROS**
 - **PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO**
 - **ESTUDIO DE RUIDOS**
- Tras la valoración de impactos se proponen aquellas medidas, tanto preventivas como correctoras, que tiendan a reducir, eliminar o compensar los impactos negativos significativos derivados del proyecto. Igualmente, se presenta como anexo un proyecto para la restauración vegetal de los terrenos afectados tras la fase de obras.
- Por último, se redacta un programa de vigilancia ambiental para controlar el cumplimiento y efectividad de las medidas propuestas y controlar la aparición de otros impactos ambientales no previstos.

4 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La planta solar fotovoltaica se ubica en el término municipal de Sangüesa, en la Comunidad Foral de Navarra. La poligonal se enmarca en la Hoja 0174 del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Coordenadas geográficas: Latitud: 42,589530; Longitud: -1,308931; Altitud (m.s.n.m.): 442.

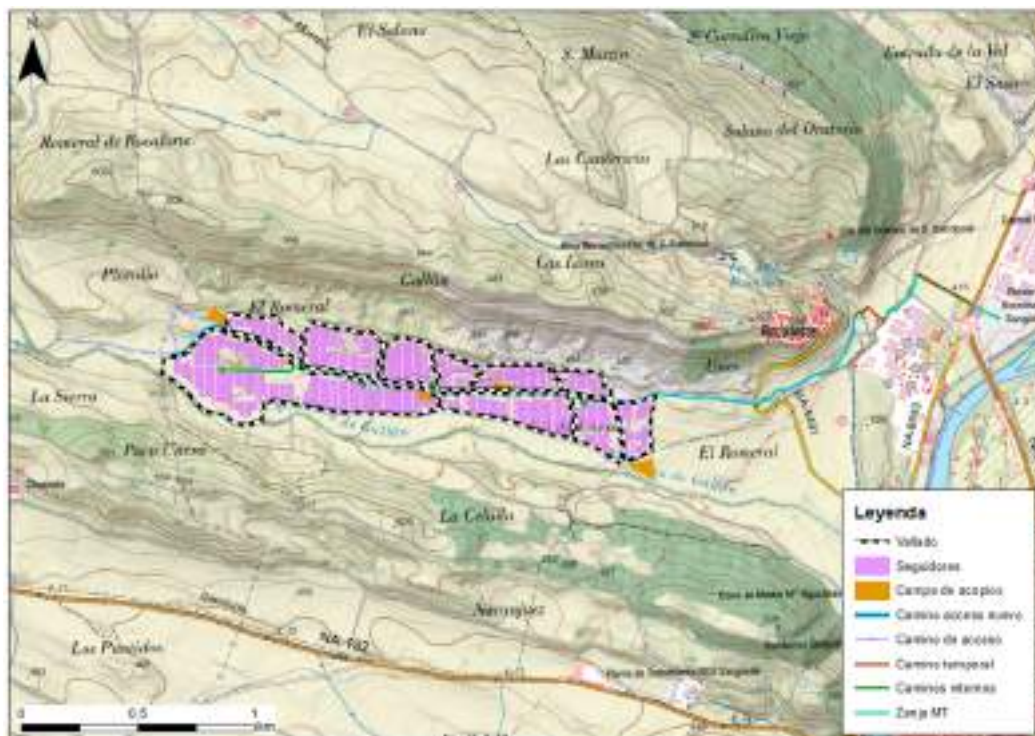


Ilustración 1. Ubicación del proyecto.

5 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad se ha aceptado a nivel internacional que la emisión de los gases procedentes de la utilización de combustibles fósiles es una de las causas del llamado “calentamiento global”. Las previsiones científicas, entre otras, del Panel de Expertos sobre Cambio Climático, contemplan la posibilidad de que a lo largo de los próximos 50 años, si no se adoptan medidas drásticas de disminución de las emisiones, numerosas regiones del globo sufrirán los efectos de un progresivo cambio en los regímenes climáticos tradicionales, algunos de los cuales podrían ser devastadores tanto para los aprovechamientos y producciones básicas para el consumo humano como para los propios núcleos de población, además de afectar con seguridad a ecosistemas costeros como manglares, marismas, dunas, etc., debido a un incremento del nivel del mar como consecuencia de la licuefacción de los hielos polares.

Una de las medidas consensuadas en estos foros y reuniones internacionales es la necesidad urgente de reducir las emisiones producidas por los combustibles fósiles mediante la potenciación de otros sistemas de aprovechamiento energético que puedan desplazar a estos como fuentes de producción de energía.

En este sentido, y dentro de las medidas de cumplimiento del protocolo de Kyoto, la UE promulgó la Directiva 2009/28/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 23 de abril relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, en la que se establece que cada Estado miembro elaborará un Plan de Acción Nacional en materia de Energías Renovables (PANER) para conseguir los objetivos nacionales fijados en la propia Directiva.

Dentro de este marco internacional, europeo y estatal, Comunidad Foral de Navarra aprobó mediante Acuerdo de 24 de enero de 2018, por el que se aprueba el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030. El fomento de las energías renovables constituye uno de los principales programas de actuación

contemplados en el mencionado acuerdo. Dentro del cumplimiento de estos objetivos se enmarca la construcción de nuevas instalaciones fotovoltaicas.

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones.

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones, entre otras, por las que se desarrolla la planta solar de autoabastecimiento.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas a la producción de energía mediante combustibles fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 impulsado por el Ministerio de Transición Ecológica, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. En concreto, dicho plan contempla los siguientes objetivos a 10 años vista:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.

6 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

6.1. METODOLOGÍA Y CRITERIOS SEGUIDOS PARA EL ANÁLISIS Y LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 45.1 c) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el siguiente apartado se exponen las alternativas propuestas para el proyecto de la PSFV Valle H2V Navarra, así como para su infraestructura de evacuación. Se realizará una descripción de las diversas alternativas, incluida la alternativa 0, o de no actuación y una justificación de la opción seleccionada basada en un análisis multicriterio cuantitativo, indicándose la que a priori resulte más favorable ambientalmente.

La primera restricción impuesta a la hora de buscar posibles emplazamientos para plantas de estas características es la viabilidad técnica del proyecto, existiendo importantes condicionantes a considerar en la elección de la ubicación. Entre los mismos cabe destacar:

- Niveles de irradiación solar. Deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica de la planta solar.

- Barreras geográficas: La zona no debe presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar en dirección Sureste ni Suroeste con una inclinación superior a 10º en la incidencia del sol sobre los terrenos.
- La zona debe presentar una orografía adecuada.
- Proximidad a un punto de evacuación de la energía producida: Este condicionante resulta limitante en cuanto a la selección del emplazamiento, ya que se plantea la evacuación de la energía generada a través de la Subestación Eléctrica Munera II 20/132 kV propiedad de Renovables Castilla La Mancha, S.A.
- Además de estos condicionantes es necesario contar con acuerdos con los propietarios de los terrenos.

En atención a los criterios ambientales, para la selección de las alternativas de menor impacto se analizan los siguientes parámetros:

- Espacios naturales protegidos y patrimonio natural.
- Vegetación: formaciones vegetales y hábitats afectados en cada alternativa de implantación.
- Hábitats de Interés Comunitario.
- Avifauna y especies de interés que se puedan ver afectadas.
- Afección al sistema hidrológico.
- Impacto paisajístico.
- Afecciones a la población.
- Sistema territorial: afección al planeamiento urbanístico o a otros elementos del sistema y a montes catalogados.

Otros aspectos, no menores, tenidos en cuenta son: la topografía del emplazamiento general (para minimizar los movimientos de tierra y la erosión), la minimización en la afección a propietarios, la existencia de infraestructuras de comunicación bien desarrolladas y la distancia con respecto a núcleos de población.

Por tanto, para la selección del emplazamiento de la PSFV se ha priorizado criterios técnicos y ambientales, de tal modo que, por un lado, se minimicen los potenciales impactos ambientales que generará la actividad y por otro, se potencien simultáneamente los impactos positivos sobre la economía local y regional.

6.2. ALTERNATIVA 0. EVOLUCIÓN PREVISIBLE DEL EMPLAZAMIENTO SIN EL PROYECTO

Es la alternativa de la no actuación, es decir, la no realización del proyecto y, por tanto, consiste en no instalar ninguna planta solar fotovoltaica. Ha de señalarse previamente que, en el caso de la no realización del proyecto, o **Alternativa 0**, la evolución previsible de los factores del medio y procesos ecológicos clave puede resumirse en los siguientes puntos:

- Se mantiene el uso fundamentalmente agrario en los terrenos de implantación de las infraestructuras. En las tres fases se evita, de forma general, los principales impactos negativos de la actividad:
 - Fase de construcción:

- Impactos derivados de desbroces y movimientos de tierras: afecciones a la vegetación y hábitats, edafología, geomorfología, pérdida de terrenos de cultivo, emisiones de polvo, etc.
- Impactos derivados de la presencia del personal y el tránsito de vehículos: generación de ruidos, aumento del tráfico, molestias a la fauna, riesgos de derrames de sustancias, etc.
- Fase de explotación:
 - Impacto paisajístico del proyecto. Ocupación y fragmentación de hábitats. Generación de ruidos.
- Fase de desmantelamiento:
 - Impacto por ruidos, emisiones de polvo y partículas, molestias a la fauna, riesgo de derrames de sustancias, etc.

No obstante, esta alternativa supondría renunciar a las ventajas medioambientales que introduce este proyecto en el sistema de generación eléctrica, por su carácter renovable y no contaminante respecto a gases de efecto invernadero.

Según los escenarios que fueron elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para el año 2035, la demanda energética mundial aumentará esperablemente en un tercio de la actual. Debido a las perspectivas inciertas en el sector energético a nivel mundial y al papel fundamental que juega la energía en el desarrollo de las sociedades modernas, la política energética se desarrolla en torno a tres ejes principales: la seguridad del suministro, la preservación del medio ambiente y la competitividad económica.

Por ser fuentes autóctonas, la introducción de las energías renovables mejora la seguridad del suministro al reducir la dependencia de los combustibles fósiles (petróleo y gas natural), recursos energéticos de los que España no dispone y que debe importar desde otros países.

- Se mantiene la presión existente sobre las masas de agua subterránea, derivada de la contaminación por nitratos de procedencia agrícola. La continuidad o incluso la intensificación de estos cultivos supone el empleo de grandes cantidades de fertilizantes y de tratamientos fitosanitarios que, a la larga, repercutirían muy negativamente en la calidad de las aguas y en la conservación de los suelos, en la modificación de la cubierta vegetal y, en definitiva, en la alteración y pérdida de hábitats para la fauna esteparia. Por el contrario, la instalación de la planta solar no implicaría apenas ni consumo ni contaminación de agua.
- Se mantiene la tendencia general de empobrecimiento y despoblamiento progresivo de los municipios estudiados, así como envejecimiento de la población en el medio rural. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), los pueblos españoles pierden una media de cinco habitantes cada hora, una cadencia que se traduce en que actualmente más del 85% de la población española se concentre en menos del 20% del territorio.
- Dado los bajos rendimientos de los cultivos tradicionales de cereal en secano practicados en la comarca, la tendencia actual va encaminada hacia su sustitución por cultivos leñosos (almendro, viñedo, etc.) lo que implicaría una sensible pérdida de los hábitats esteparios y, consecuentemente, afecciones para la comunidad de aves que los pueblan.

- Se pierden los beneficios derivados de la generación de empleo y contrataciones durante las diferentes fases del proyecto. También se pierden los beneficios económicos para las administraciones locales y personas propietarias de los terrenos de implantación.
- Se desaprovecharía además la sinergia positiva con otros proyectos energéticos, que puede actuar como factor palanca a la hora de revertir las tendencias económicas y poblacionales negativas, al generarse un foco de desarrollo e innovación en la comarca afectada.
- A nivel macroeconómico, se pierden otros beneficios que se darían en caso de ejecutarse el proyecto, como pueden ser el abaratamiento de la energía o la disminución de la dependencia energética exterior.
- Se descarta la oportunidad de evitar unas emisiones, estimadas para la alternativa seleccionada, en 73.027 toneladas de CO₂ equivalentes.
- Además, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 impulsado por el Ministerio de Transición Ecológica, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. En concreto, dicho plan contempla los siguientes objetivos a 10 años vista:
 - Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
 - Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.
- La no ejecución del proyecto supondría mayores dificultades para el cumplimiento de estos objetivos.
- De este modo, el potencial solar del emplazamiento no se traducirá en un aprovechamiento alineado con las diferentes estrategias tanto a nivel autonómico, como nacional e internacional (Estrategia de Eficiencia Energética, PANER, PNIEC, Acuerdo de París, etc.). **Además, la energía producida se utilizará para autoabastecer la Planta de Hidrógeno.**

Además, esta opción supondría el no aprovechamiento de fuentes de energía renovables que permitan una reducción de la contaminación y de la producción de gases de efecto invernadero derivadas de la utilización de combustibles fósiles. Se perderían por tanto los beneficios ambientales y socioeconómicos derivados de la ejecución de los proyectos reflejados, **en primer término, en los niveles de emisiones gaseosas evitadas, en comparación con las producidas por fuentes de generación convencionales. Es una forma de generación en la cual el 100% de la producción energética es de origen solar por lo que su contribución a la tasa de emisión, por MW instalado, es nula frente a la de fuentes energéticas basadas en el consumo de combustibles fósiles, contribuyendo de esta manera al objetivo planteado por la Unión Europea para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En el caso de optar por la instalación de la planta fotovoltaica Valle H2V Navarra la reducción de estos gases de efecto invernadero supondrían un impacto directo y positivo sobre el clima.** En la tabla siguiente se recoge una estimación de las toneladas de emisiones evitadas anualmente por la generación mediante

energías renovables de 25,06 MW, que es la potencia nominal combinada de la planta fotovoltaica proyectada.

Contaminante	No renovable carbón	No renovable fuel	NO renovable gas
NO _x	158,70	61,02	61,02
SO ₂	747,29	111,17	0,63
CO ₂	47600,90	39186,14	17788,65
Partículas	16,70	5,13	0,96

Tabla 1. Emisiones (Tm/año) evitadas respecto a la generación mediante combustibles fósiles. *Fuente: Datos emisión para centrales con fuentes ordinarias de generación (CMC, REE, IDAE).*

Por otra parte, aunque como ya se ha indicado, es indudable que la ejecución de los proyectos conllevará también impactos ambientales cuya caracterización, valoración y minimización son el objeto de este documento, hay que tener también en cuenta la previsible evolución de los terrenos seleccionados para el emplazamiento de la planta fotovoltaica en el caso de que finalmente se optara por la alternativa cero.

Por otra parte, el proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total de 201,50 ha. Estas parcelas están clasificadas como suelo rústico y uso agrario. Del total de esta superficie, los elementos del parque solar ocuparán un total de 58,79 ha. La longitud total del vallado perimetral es de 10.918 m.

Teniendo en cuenta todos estos factores, así como que el proyecto se somete a Evaluación de Impacto Ambiental, y dadas las medidas que se propondrán para prevenir, corregir, mitigar y compensar los impactos negativos generados, se descarta la **Alternativa 0** o de no realización del proyecto, por la pérdida de los beneficios estratégicos, económicos y medioambientales descritos previamente y en el apartado “Justificación del Proyecto” del presente EsIA.

6.3. ALTERNATIVAS DEL EMPLAZAMIENTO DEL VALLADO DE LA PSFV

6.3.1. Alternativa A

La alternativa estaría implantada en unas parcelas que cuentan con una superficie total de 58,79 hectáreas, distribuidas en 10 polígonos diferenciados. De esta superficie, 11,14 ha estará copada por seguidores, mientras que en las 47,65 ha restantes se ubicarán el resto de las infraestructuras, así como zonas libres de construcción alguna.



Ilustración 2. Vallado de la alternativa A.

6.3.2. Alternativa B

La alternativa estaría implantada en unas parcelas que cuentan con una superficie total de 56,28 hectáreas, distribuidas en 10 polígonos diferenciados. De esta superficie, 11,12 ha estará copada por seguidores, mientras que en las 45,16 ha restantes se ubicarán el resto de las infraestructuras, así como zonas libres de construcción alguna.



Ilustración 3. Vallado de la alternativa B.

6.4. METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN

La comparación de cada factor ambiental se lleva a cabo mediante la utilización de índices de comparación, que oscilan entre los valores 0 y 1, según los impactos que produzca cada alternativa. El mayor impacto negativo generado se corresponde con el valor 1, siendo por tanto la alternativa de menor impacto, o impacto más positivo, aquella que presente un valor más próximo a 0.

Para cada alternativa y factor ambiental considerados se da un valor en el intervalo de 0-1 a la implantación de la PSFV y en su caso, otro valor de 0-1 a la zanja de evacuación.

Resultará seleccionada aquella alternativa para la cual la suma final de la puntuación de PSFV y zanja resulte ser la más baja.

A continuación, se comparan cada uno de estos factores valorando sus impactos potenciales para las alternativas de trazado planteadas.

Se procede a analizar los principales condicionantes ambientales para cada una de las alternativas de implantación (A y B). En primer lugar, se muestra el cruce entre la información cartográfica disponible asociada a los diferentes factores del medio y las acciones de proyecto en ambas alternativas.

En segundo lugar, se presenta una tabla en la que se valoran las afecciones de cada alternativa sobre estos factores del medio y otros estudiados y se determina cuál de ellas es la más favorable para cada uno de los mismos.

En cuanto a la zanja, solo se ha comparado en aquellos condicionantes en los que una de las alternativas resulta discriminatoria.

6.5. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE PLANTA

En los apartados siguientes se procede a realizar, de manera resumida, el análisis comparativo de las afecciones producidas por las dos alternativas en estudio. En atención a los criterios ambientales para la selección de las alternativas de menor impacto se analizan los siguientes parámetros:

- Hidrología.
- Vegetación.
- Hábitats de interés comunitario.
- Espacios naturales.
- Yacimientos.
- Fauna.

6.5.1. HIDROLOGÍA

Para realizar la comparación se tiene en cuenta:

- Los cauces interceptados por el vallado, pero no por ninguna de la instalaciones internas de la PSFV.

Los coeficientes de ponderación se indican en la tabla inferior. El índice de comparación será:

$$I_i \text{ hidrología} = \sum_{k=1}^3 L_{ki} \times t_k$$

Siendo:

- I_i hidrología, el valor que se obtiene para la alternativa i aplicando el criterio de ubicación de los cauces interceptados por el vallado.
- L_{ki} , es el número de cauces afectados por el vallado, para la alternativa i , siendo cada uno de los dos parámetros un valor de k .

- tK , el tipo de comparación.

Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Índice de comparación}}{tK} = \frac{I_i \text{ hidrología} - I_i \text{ hidrología mínimo}}{I_i \text{ hidrología máximo} - I_i \text{ hidrología mínimo}}$$

Donde I_i hidrología mínimo e I_i hidrología máximo, corresponden a los valores mínimo y máximo de las dos alternativas.

Tipo afección	Tipo ponderación	PSFV	
		Alt. A	Alt. B
Cauces interceptados por el vallado (pero no por infraestructuras)	0,5	4,00	14,00
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		2,00	7,00
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		0,00	1,00

Tabla 2. Resultado del índice de comparación según la hidrología.

En cuanto al condicionante hidrológico analizado, la alternativa con menor afección es la A, pero hay que tener en cuenta que, a pesar de que la implantación se encuentra sobre dos cursos de agua, ninguna de las infraestructuras de la propia planta la interceptaría, a excepción del vallado.

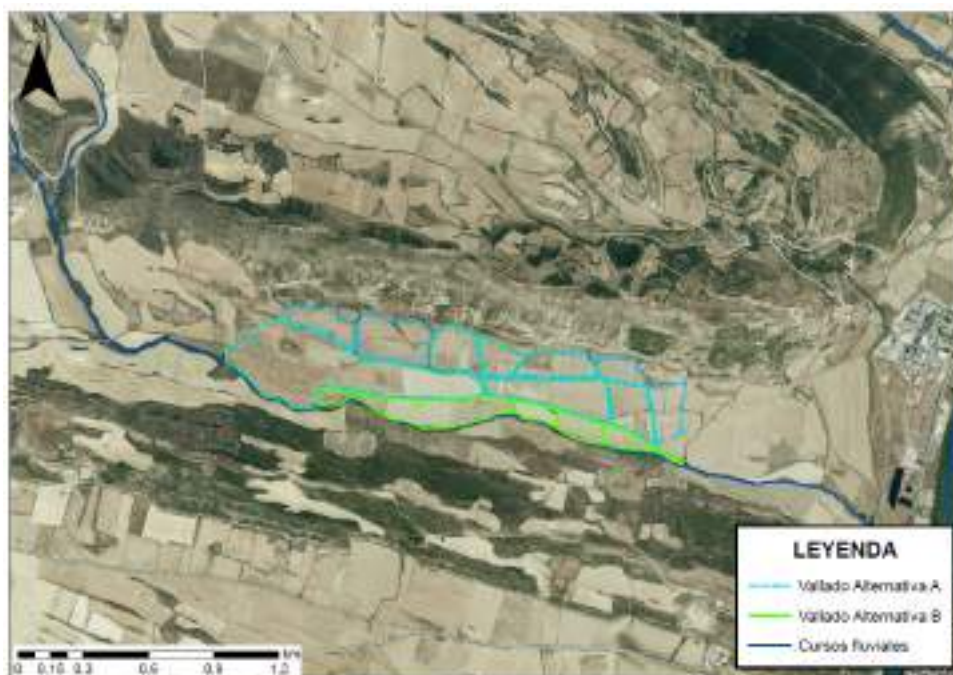


Ilustración 4. Situación de las alternativas respecto a los cauces.

6.5.2. VEGETACIÓN

Para la comparación de las afecciones sobre la vegetación, se han utilizado las unidades de vegetación definidas en el inventario ambiental.

Utilizando la información recopilada durante el trabajo de campo y de gabinete en referencia a las unidades de vegetación presentes en el emplazamiento. De este modo:

$$Ii \text{ vegetación} = \sum_{k=1}^3 L K_i \times tK$$

Siendo:

- $L K_i$:
 - o La superficie ocupada dentro de la PSFV.
- Tipo comparación: Calculado en función de su cobertura, diversidad, naturalidad, rareza capacidad de recuperación y singularidad. Procediendo de esta forma, las unidades afectadas por las diferentes alternativas y su ponderación.
- Estandarizando entre 0 y 1:

$$\overline{Ii \text{ vegetación}} = \frac{Ii \text{ vegetación} - Ii \text{ vegetación mínimo}}{Ii \text{ vegetación máximo} - Ii \text{ vegetación mínimo}}$$

Tipo afección	Tipo ponderación	PSFV	
		Alt. A	Alt. B
Antrópico	0	0,54	-
Vegetación asociada a lindes	0,4	0,86	1,09
Cultivos herbáceos secano	0,2	53,72	51,99
Cultivos leñosos secano (viña, olivo, almendro)	0,6	0,68	0,68
Matorral Mediterráneo	0,8	2,24	1,98
Matorral con arbolado disperso	0,7	0,56	0,11
Vegetación asociada a cursos de agua	1	0,19	0,43
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		13,87	13,33
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		1,00	0,00

Tabla 3. Resultado del índice de comparación según la vegetación.

Aunque son similares, la alternativa con menor afección es la B puesto que presenta menor superficie de ocupación sobre vegetación natural.

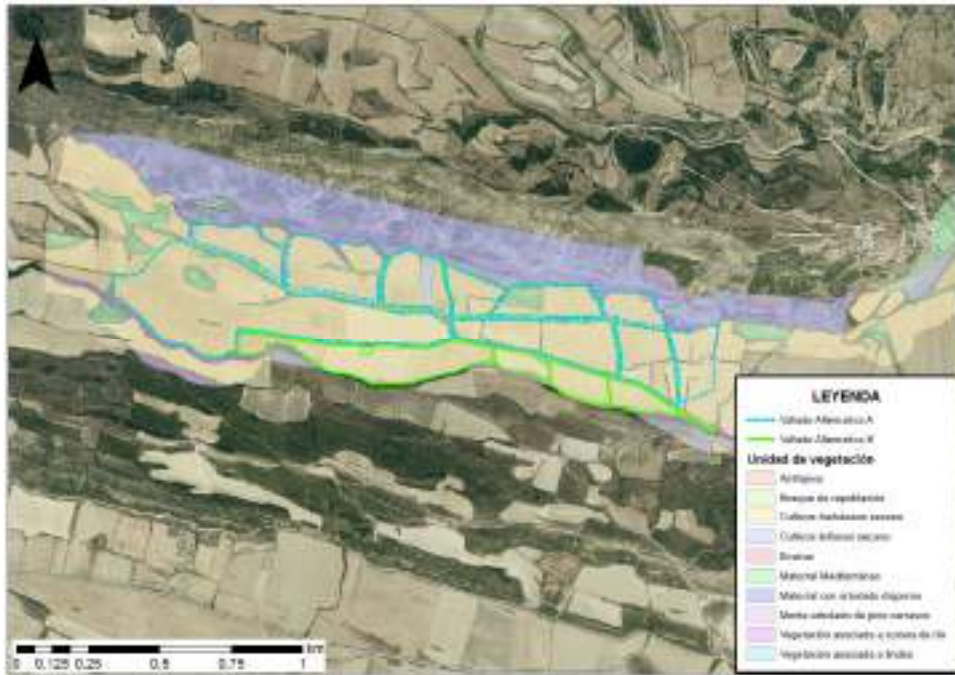


Ilustración 5. Situación de las alternativas respecto a la vegetación.

6.5.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se han tenido en cuenta las teselas de hábitats contempladas en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA):

El índice de comparación será:

$$I_{\text{hábitats}} = \sum_{i=1}^3 n_i \times t_i$$

Siendo n_i , el número de teselas de hábitats de interés interceptadas sobre cultivo o con presencia real del hábitat y t_i el tipo de comparación establecido para cada una de ellas.

Estandarizando entre 0 y 1:

$$\overline{I}_{\text{hábitats}} = \frac{I_{\text{hábitats}} - I_{\text{mínimo hábitats}}}{I_{\text{máximo hábitats}} - I_{\text{mínimo hábitats}}}$$

Tipo afección	Tipo ponderación	PSFV	
		Alt. A	Alt. B
Teselas interceptadas sobre cultivo	0,5	1	1
Tesela interceptada con presencia de hábitat	1	-	-
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		0,50	0,50
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		=	=

Tabla 4. Resultado del índice de comparación según las teselas de hábitats.

En cuanto a los hábitats analizados para la PSFV, ambas alternativas son igual de favorables, pues a pesar de interceptar la tesela por parte de las infraestructuras, se encuentra sobre cultivo.



Ilustración 6. Situación de las alternativas respecto a las telas de hábitats.

6.5.4. ESPACIOS NATURALES

Para realizar la comparación de espacios naturales se tiene en cuenta la mínima distancia de cada alternativa (respecto al vallado) del proyecto a la Red de Espacios Naturales de Navarra (incluyendo Red Natura 200) más cercano. El índice de comparación será:

$$I_i\text{rn} = \sum_{k=1}^3 L_{Ki} \times t_k$$

Siendo:

- $I_i\text{rn}$, el valor que se obtiene para la alternativa i aplicando el criterio de cercanía a la Red de Espacios Naturales de Navarra (incluyendo Red Natura 200).

Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_i\text{rn}} = \frac{I_i\text{rn} - I_i\text{rn máx}}{I_i\text{rn mín} - I_i\text{rn máx}}$$

Tipo afección	Tipo ponderación	PSFV	
		Alt. 1	Alt. 2
Número de espacios naturales protegidos a ≤ de 10 km	1	7	7
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		7	7
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		=	=

Tabla 5. Resultado del índice de comparación según los espacios naturales protegidos.

Para este condicionante, ambas alternativas se consideran igualmente favorables.

6.5.5. YACIMIENTOS

Para realizar la comparación a los yacimientos se ha tenido en cuenta que se encuentren dentro o estén interceptados por el vallado de cada alternativa. La información procede del anexo 5, donde se incluye la Evaluación Preliminar Arqueológica. El índice de comparación será:

$$I_i r_n = \sum_{k=1}^3 L K_i \times tK$$

Siendo:

- $I_i r_n$, el valor que se obtiene para la alternativa i aplicando la inclusión o no del yacimiento en el vallado de la PSFV.

Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_i r_n} = \frac{I_i r_n - I_i r_n \text{ máximo}}{I_i r_n \text{ mínimo} - I_i r_n \text{ máximo}}$$

Tipo afección	Tipo ponderación	PSFV	
		Alt. A	Alt. B
Yacimientos (de acuerdo con la prospección arqueológica) dentro del vallado	1	1	1
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		1	1
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		=	=

Tabla 6. Resultado del índice de comparación según los espacios naturales protegidos.

En cuanto a los yacimientos, ambas alternativas interceptan un yacimiento arqueológico.



Ilustración 7. Situación de las alternativas respecto a los yacimientos.

6.5.6. FAUNA

Los principales impactos sobre la fauna producidos por la instalación de la PSFV será la modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats, fragmentación y pérdida de la conectividad de hábitats y barreras para la fauna.

Se ha desarrollado un análisis de ciclo anual para las aves y quirópteros, anexándose ambos al presente Estudio de Impacto Ambiental. En estos estudios se han caracterizado la composición de cada comunidad y el uso del espacio que realizan las especies clave en el emplazamiento del proyecto.

No obstante, es difícil predecir de forma precisa cómo pueden influir la PSFV sobre la gravedad de estos impactos. Estos aspectos deberán estudiarse durante el seguimiento ambiental realizado en la fase de funcionamiento de las instalaciones.

Las diferencia principal entre las tres alternativas reside en las ha ocupadas por la planta solar, por tanto, la fragmentación del hábitat variará.

Para realizar una comparación según las afecciones sobre la fauna en la fase de explotación de la PSFV, el índice de comparación (*Ii fauna*) es el número y disposición de las parcelas valladas de las instalaciones, lo que permite una mayor integración de las infraestructuras en el medio, es decir más áreas verdes dentro de las parcelas libre de seguidores, así como espacio entre ellas que permitan actuar como corredores ecológicos.

$$I_{i\text{ fauna}} = \frac{Ii\text{ fauna} - Ii\text{ fauna mínimo}}{Ii\text{ fauna máximo} - Ii\text{ fauna mínimo}}$$

Tipo afección	Tipo ponderación	PSFV	
		Alt. A	Alt. B
Zonas que actúan como corredores ecológicos	1	9	8
Mayor superficie naturalizada dentro de las parcelas destinadas a la PSFV	0,5	1*	0*
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		10	8
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		0,00	1,00

Tabla 7. Situación de las alternativas respecto a la fauna.

**El valor de 1 se ha asignado por ser la alternativa que mayor superficie dedica a mantener naturalizada el interior de las parcelas, y el 0 a la que menos.*

En cuanto a la fauna analizada para la PSFV en fase de explotación, la alternativa con menor afección sería la A para los dos condicionantes desarrollados.

6.5. ALTERNATIVAS DE ZANJAS DE EVACUACIÓN

6.5.1. Alternativa A

Esta alternativa cuenta con una longitud total para los tramos de media tensión de 3.884,29 metros.



Ilustración 8. Recorrido de la Zanja MT para la alternativa A.

6.5.2. Alternativa B

Esta alternativa cuenta con una longitud total para los tramos de media tensión de 4.652,76 metros.



Ilustración 9. Recorrido de la Zanja MT para la alternativa B.

6.6. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS DE EVACUACIÓN

En los apartados siguientes se procede a realizar, de manera resumida, el análisis comparativo de las afecciones producidas por las dos alternativas en estudio para la planta seleccionada. En atención a los criterios ambientales para la selección de las alternativas de menor impacto se analizan la vegetación y la hidrología.

6.6.1. HIDROLOGÍA

Para realizar la comparación se tiene en cuenta:

- Cauces interceptado por la zanja de evacuación.

Los coeficientes de ponderación se indican en la tabla inferior. El índice de comparación será:

$$I_i \text{ hidrología} = \sum_{k=1}^3 L_{ki} \times t_k$$

Siendo:

- I_i hidrología, el valor que se obtiene para la alternativa i aplicando el criterio de ubicación de los cauces interceptados por las zanjas.
- L_{ki} , es el número de cauces afectados por la zanja, para la alternativa i , siendo cada uno de los dos parámetros un valor de k .
- t_k , el tipo de comparación.

Para estandarizar los valores entre 0 y 1 se aplica la siguiente ecuación:

$$\overline{I_i \text{ hidrología}} = \frac{I_i \text{ hidrología} - I_i \text{ hidrología mínimo}}{I_i \text{ hidrología máximo} - I_i \text{ hidrología mínimo}}$$

Donde I_i hidrología mínimo e I_i hidrología máximo, corresponden a los valores mínimo y máximo de las dos alternativas.

Tipo afección	Tipo ponderación	Zanja de evacuación	
		Alt. A	Alt. B
Cauces interceptados por la zanja	0,8	-	-
Zona de Servidumbre interceptada por la zanja	0,5	-	-
Zona de Policia interceptada por la zanja	0,3	-	2,00
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		-	0,60
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		0,00	1,00

Tabla 8. Resultado del índice de comparación según la hidrología.

En cuanto al condicionante hidrológico analizado, para la zanja la alternativa de menor afección es la A, ya que no atraviesa ningún cauce ni zona de policía o servidumbre.



Ilustración 10. Situación de las alternativas respecto a los cauces.

6.6.2. VEGETACIÓN

Para la comparación de las afecciones sobre la vegetación, se han utilizado las unidades de vegetación definidas en el inventario ambiental.

Utilizando la información recopilada durante el trabajo de campo y de gabinete en referencia a las unidades de vegetación presentes en el emplazamiento. De este modo:

$$I_i \text{ vegetación} = \sum_{k=1}^3 L_{Ki} \times tK$$

Siendo:

- L_{Ki} :
 - o La longitud de zanja que atraviesa cada unidad de vegetación.
- Tipo comparación: Calculado en función de su cobertura, diversidad, naturalidad, rareza capacidad de recuperación y singularidad. Procediendo de esta forma, las unidades afectadas por las diferentes alternativas y su ponderación.
- Estandarizando entre 0 y 1:

$$\overline{I_i \text{ vegetación}} = \frac{I_i \text{ vegetación} - I_i \text{ vegetación mínimo}}{I_i \text{ vegetación máximo} - I_i \text{ vegetación mínimo}}$$

Tipo afección	Tipo ponderación	Zanja de evacuación	
		Alt. A	Alt. B
Antrópico	0	275,51	836,80

Tipo afección	Tipo ponderación	Zanja de evacuación	
		Alt. A	Alt. B
Vegetación asociada a lindes	0,4	84,83	99,90
Cultivos herbáceos seco	0,2	2.483,85	2.832,04
Cultivos leñosos seco (viña, olivo, almendro)	0,6	345,74	-
Matorral Mediterráneo	0,8	602,77	808,55
Matorral con arbolado disperso	0,7	75,45	75,45
Vegetación asociada a cursos de agua	1	16,14	-
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		1.289,32	1.306,02
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		0,00	1,00

Tabla 9. Resultado del índice de comparación según la vegetación.

Aunque la afección resulta similar, la alternativa con menor afección es la A puesto que presenta menor trazado sobre áreas de vegetación natural.

6.6.3. Razones técnicas

Para la comparación de las afecciones provocadas sobre la fase de obras, se han utilizado las longitudes afectadas totales de las zanjas de MT consideradas.

De este modo:

$$I_i \text{ vegetación} = \sum_{k=1}^3 L_{Ki} \times tK$$

Siendo:

- L_{Ki} :
 - o La longitud de zanja total.
- Tipo comparación: Calculado en función de la longitud total y por efecto de este, la cantidad de **movimientos de tierra** asociado a la construcción de las mismas.
- Estandarizando entre 0 y 1:

$$\overline{I_i \text{ longitud}} = \frac{I_i \text{ longitud} - I_i \text{ longitud mínimo}}{I_i \text{ longitud máximo} - I_i \text{ longitud mínimo}}$$

Tipo afección	Tipo ponderación	Zanja de evacuación	
		Alt. A	Alt. B
Longitud total de la línea MT de evacuación	1	3.884,29	4.562,74
ÍNDICE DE COMPARACIÓN		3.884,29	4.562,74
ÍNDICE COMPARACIÓN ESTANDARIZADO		0,00	1,00

Tabla 10. Resultado de la longitud total de la MT de evacuación.

En cuanto a la vegetación analizada, la mejor alternativa para la zanja sería la A.

6.6.4. TABLA SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Como ha quedado expuesto a lo largo del presente apartado, la alternativa A de zanja sería las más favorable respecto a la alternativa 1 de PSFV seleccionada, debido **principalmente a la menor afección a vegetación, a cursos de agua y a movimientos de tierra.**

Factor	Alt A PSFV	Alt B PSFV	Mejor alternativa PSFV	Alt A zanja MT	Alt B zanja MT	Mejor alternativa línea MT
Hidrología	0	1	A	0	1	A
Vegetación	1	0	B	0	1	A
Hábitat de Interés Comunitario	0	0	A y B	-	-	-
Espacios Naturales	0	0	A y B	-	-	-
Yacimientos	0	0	A y B	-	-	-
Fauna	0	1	A	-	-	-
Razones técnicas	-	-	-	0	1	A
Mejor alternativa			A			A

Tabla 11. Valoración de la selección de alternativas.

Con todas estas consideraciones, atendiendo a los parámetros estudiados, se concluye que la mejor alternativa para la implantación de la Planta Solar Valle H2V Navarra es la Alternativa A, desde el conjunto de los medios biótico, perceptual, socioeconómico y técnico.

7 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1. LOCALIZACIÓN

La planta fotovoltaica Valle H2V Navarra se sitúa en el término municipal de Sangüesa, en la Comunidad Foral de Navarra. La poligonal se enmarca en la Hoja 0174 del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN).



Ilustración 11. Localización de la planta FV.

7.2. SUPERFICIE DEL ÁREA DE AFECCIÓN

El proyecto está ubicado en unas parcelas que cuentan con una superficie total aproximada de 201,50 ha. Concretamente, el área ocupada por la zona vallada de la planta fotovoltaica es de 58,80 ha, siendo la longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta 10.918 m. Esta área está delimitada por la poligonal cuyos principales vértices presentan las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N):

Nº PUNTO	X	Y
1	637.565,122	4.716.758,411
2	637.607,361	4.716.753,472
3	637.621,104	4.716.753,753
4	637.635,969	4.716.756,695
5	637.648,533	4.716.761,974
6	637.665,120	4.716.773,413
7	637.675,901	4.716.786,550
8	637.681,401	4.716.797,675
9	637.725,785	4.716.846,646
10	637.750,528	4.716.864,960
11	637.779,496	4.716.874,258
12	637.804,426	4.716.875,067
13	637.847,344	4.716.853,044
14	637.880,641	4.716.839,666
15	637.905,126	4.716.826,497
16	637.914,614	4.716.823,749
17	637.945,350	4.716.824,963
18	637.962,824	4.716.820,994

Nº PUNTO	X	Y
19	637.997,137	4.716.805,751
20	638.037,939	4.716.782,781
21	638.057,353	4.716.768,395
22	638.084,155	4.716.752,166
23	638.105,548	4.716.736,289
24	638.121,358	4.716.726,538
25	638.129,672	4.716.722,119
26	638.153,437	4.716.710,096
27	638.169,854	4.716.696,525
28	638.172,876	4.716.692,044
29	638.179,300	4.716.689,172
30	638.189,582	4.716.686,111
31	638.193,322	4.716.686,111
32	638.242,611	4.716.684,479
33	638.265,723	4.716.686,652
34	638.306,708	4.716.681,209
35	638.335,961	4.716.675,097
36	638.379,651	4.716.661,753
37	638.434,131	4.716.650,392
38	638.450,377	4.716.649,851
39	638.477,443	4.716.642,269
40	638.503,474	4.716.637,388
41	638.529,530	4.716.628,700
42	638.553,430	4.716.624,353
43	638.568,201	4.716.619,975
44	638.601,333	4.716.624,287
45	638.607,571	4.716.626,499
46	638.614,845	4.716.626,498
47	638.633,925	4.716.621,605
48	638.662,660	4.716.624,850
49	638.668,847	4.716.622,787
50	638.726,933	4.716.587,602
51	638.745,360	4.716.548,279
52	638.755,071	4.716.532,434
53	638.740,366	4.716.531,754
54	638.656,424	4.716.508,916
55	638.310,305	4.716.520,462
56	638.034,637	4.716.567,331
57	638.017,455	4.716.565,990
58	637.993,374	4.716.560,440
59	637.991,207	4.716.525,868
60	637.987,875	4.716.503,453
61	637.986,972	4.716.486,094
62	637.986,993	4.716.476,380

Nº PUNTO	X	Y
63	637.962,053	4.716.474,977
64	637.953,523	4.716.473,035
65	637.943,847	4.716.469,469
66	637.939,049	4.716.466,457
67	637.936,238	4.716.463,570
68	637.891,276	4.716.467,790
69	637.862,900	4.716.473,305
70	637.840,967	4.716.489,318
71	637.842,255	4.716.491,424
72	637.833,418	4.716.502,549
73	637.829,613	4.716.505,665
74	637.823,047	4.716.507,720
75	637.814,136	4.716.507,936
76	637.777,841	4.716.513,422
77	637.759,564	4.716.518,254
78	637.743,097	4.716.520,846
79	637.725,367	4.716.532,552
80	637.657,543	4.716.612,241
81	637.653,023	4.716.616,265
82	637.636,676	4.716.627,397
83	637.627,469	4.716.634,244
84	637.607,621	4.716.654,028
85	637.570,077	4.716.670,745
86	637.559,732	4.716.677,512
87	637.559,109	4.716.718,023
88	637.834,764	4.716.933,440
89	637.903,165	4.716.936,045
90	637.970,384	4.716.921,861
91	638.043,158	4.716.933,436
92	638.064,756	4.716.912,462
93	638.072,608	4.716.893,567
94	638.076,346	4.716.887,641
95	638.114,379	4.716.865,286
96	638.149,284	4.716.848,865
97	638.154,225	4.716.843,481
98	638.155,312	4.716.835,101
99	638.150,439	4.716.809,384
100	638.153,036	4.716.790,075
101	638.151,881	4.716.762,020
102	638.151,965	4.716.732,633
103	638.033,402	4.716.809,377
104	638.028,842	4.716.811,467
105	638.020,689	4.716.815,427
106	637.984,517	4.716.832,466

Nº PUNTO	X	Y
107	637.861,090	4.716.867,093
108	637.834,480	4.716.880,758
109	638.167,748	4.716.722,501
110	638.164,062	4.716.795,895
111	638.170,553	4.716.852,256
112	638.188,706	4.716.896,141
113	638.188,973	4.716.905,315
114	638.350,277	4.716.867,151
115	638.357,043	4.716.872,262
116	638.372,288	4.716.865,812
117	638.391,636	4.716.861,134
118	638.414,692	4.716.859,132
119	638.441,379	4.716.863,246
120	638.456,396	4.716.866,908
121	638.467,988	4.716.850,839
122	638.476,884	4.716.840,144
123	638.505,444	4.716.812,720
124	638.506,632	4.716.808,156
125	638.505,585	4.716.801,743
126	638.493,784	4.716.769,272
127	638.487,392	4.716.767,509
128	638.488,795	4.716.757,991
129	638.486,161	4.716.664,750
130	638.453,017	4.716.671,071
131	638.430,868	4.716.673,722
132	638.421,856	4.716.674,688
133	638.281,248	4.716.703,534
134	638.268,358	4.716.705,196
135	638.198,910	4.716.708,250
136	638.505,469	4.716.660,865
137	638.500,248	4.716.691,648
138	638.504,566	4.716.747,658
139	638.512,867	4.716.781,232
140	638.525,441	4.716.813,636
141	638.536,095	4.716.821,414
142	638.553,793	4.716.828,556
143	638.562,273	4.716.831,699
144	638.583,353	4.716.844,494
145	638.599,639	4.716.842,890
146	638.624,922	4.716.828,864
147	638.639,395	4.716.824,396
148	638.680,567	4.716.819,138
149	638.697,408	4.716.822,584
150	638.701,752	4.716.804,279

Nº PUNTO	X	Y
151	638.713,743	4.716.770,295
152	638.720,824	4.716.716,747
153	638.736,077	4.716.675,626
154	638.739,908	4.716.652,482
155	638.738,465	4.716.626,341
156	638.735,076	4.716.612,999
157	638.718,325	4.716.617,351
158	638.709,958	4.716.621,027
159	638.672,848	4.716.641,293
160	638.666,648	4.716.643,250
161	638.660,401	4.716.644,285
162	638.649,826	4.716.644,749
163	638.637,391	4.716.643,666
164	638.612,386	4.716.647,549
165	638.578,807	4.716.644,789
166	638.547,834	4.716.649,377
167	638.713,557	4.716.795,452
168	638.922,861	4.716.707,997
169	638.926,874	4.716.703,087
170	638.927,343	4.716.696,446
171	638.919,917	4.716.684,758
172	638.904,031	4.716.667,889
173	638.898,994	4.716.649,930
174	638.882,616	4.716.634,784
175	638.866,350	4.716.615,121
176	638.795,584	4.716.612,039
177	638.786,757	4.716.612,061
178	638.777,619	4.716.612,061
179	638.745,846	4.716.612,415
180	638.744,546	4.716.618,345
181	638.746,898	4.716.640,150
182	638.746,898	4.716.654,448
183	638.745,881	4.716.665,774
184	638.738,810	4.716.685,499
185	638.732,513	4.716.698,734
186	638.725,898	4.716.721,807
187	638.725,161	4.716.736,229
188	638.722,630	4.716.756,349
189	638.721,162	4.716.767,976
190	638.721,012	4.716.773,706
191	638.771,215	4.716.532,243
192	638.743,966	4.716.579,764
193	638.745,261	4.716.592,332
194	638.748,988	4.716.597,201

Nº PUNTO	X	Y
195	638.755,371	4.716.598,469
196	638.804,992	4.716.598,097
197	638.874,406	4.716.601,208
198	638.898,211	4.716.600,418
199	638.946,610	4.716.601,044
200	638.954,965	4.716.600,677
201	638.964,101	4.716.600,447
202	638.987,731	4.716.599,043
203	639.011,437	4.716.600,386
204	639.026,091	4.716.598,880
205	639.050,293	4.716.597,537
206	639.055,649	4.716.597,366
207	639.176,354	4.716.596,504
208	639.185,492	4.716.596,447
209	639.237,286	4.716.596,181
210	639.245,320	4.716.596,615
211	639.271,229	4.716.600,729
212	639.284,999	4.716.599,133
213	639.291,002	4.716.595,436
214	639.303,219	4.716.578,319
215	639.307,460	4.716.563,213
216	639.314,964	4.716.525,842
217	639.321,269	4.716.470,276
218	639.320,980	4.716.439,787
219	639.319,544	4.716.414,427
220	639.318,501	4.716.408,010
221	639.313,049	4.716.405,318
222	639.309,656	4.716.405,329
223	639.297,479	4.716.409,648
224	639.280,541	4.716.413,330
225	639.268,436	4.716.415,005
226	639.256,807	4.716.415,604
227	639.241,584	4.716.419,591
228	639.034,234	4.716.486,511
229	639.015,832	4.716.491,119
230	639.015,753	4.716.489,053
231	638.886,008	4.716.510,886
232	638.885,874	4.716.513,040
233	638.876,140	4.716.615,291
234	638.887,480	4.716.629,879
235	638.902,839	4.716.645,323
236	638.906,371	4.716.650,776
237	638.908,505	4.716.655,286
238	638.916,968	4.716.671,599

Nº PUNTO	X	Y
239	638.925,461	4.716.680,772
240	638.929,680	4.716.687,422
241	638.935,460	4.716.698,932
242	638.940,978	4.716.708,899
243	638.949,586	4.716.713,562
244	638.958,304	4.716.716,057
245	638.969,593	4.716.716,815
246	638.975,108	4.716.718,193
247	638.978,579	4.716.722,970
248	639.213,133	4.716.720,780
249	639.213,377	4.716.718,332
250	639.216,776	4.716.713,888
251	639.224,212	4.716.696,134
252	639.227,551	4.716.690,442
253	639.237,593	4.716.675,897
254	639.246,633	4.716.667,592
255	639.253,140	4.716.663,210
256	639.259,752	4.716.656,100
257	639.260,171	4.716.634,515
258	639.261,936	4.716.629,260
259	639.273,034	4.716.612,885
260	639.243,485	4.716.608,533
261	639.236,986	4.716.608,183
262	639.116,568	4.716.609,130
263	639.062,570	4.716.611,192
264	639.053,436	4.716.611,500
265	639.011,180	4.716.613,333
266	638.979,007	4.716.613,333
267	638.933,238	4.716.615,145
268	639.285,341	4.716.612,807
269	639.273,076	4.716.630,613
270	639.270,950	4.716.639,032
271	639.270,434	4.716.649,488
272	639.269,002	4.716.655,261
273	639.259,336	4.716.671,869
274	639.247,258	4.716.687,573
275	639.240,073	4.716.700,558
276	639.440,805	4.716.690,427
277	639.440,501	4.716.687,604
278	639.441,011	4.716.679,429
279	639.451,192	4.716.666,829
280	639.451,818	4.716.641,544
281	639.453,593	4.716.635,665
282	639.457,645	4.716.630,487

Nº PUNTO	X	Y
283	639.473,463	4.716.625,500
284	639.479,788	4.716.620,872
285	639.484,324	4.716.606,660
286	639.486,756	4.716.593,320
287	639.486,883	4.716.582,342
288	639.485,641	4.716.574,967
289	639.389,133	4.716.589,364
290	639.380,097	4.716.590,721
291	639.365,266	4.716.593,091
292	639.314,035	4.716.608,581
293	639.306,857	4.716.610,362
294	639.310,365	4.716.597,128
295	639.361,530	4.716.581,453
296	639.370,546	4.716.579,965
297	639.475,201	4.716.564,001
298	639.486,413	4.716.562,908
299	639.520,880	4.716.453,040
300	639.533,119	4.716.294,310
301	639.511,131	4.716.307,412
302	639.441,339	4.716.351,192
303	639.390,733	4.716.379,870
304	639.353,749	4.716.387,961
305	639.329,722	4.716.399,303
306	639.327,940	4.716.408,100
307	639.333,333	4.716.418,729
308	639.335,121	4.716.446,338
309	639.334,439	4.716.479,982
310	639.327,069	4.716.512,697
311	639.314,831	4.716.583,945
312	639.497,855	4.716.559,821
313	639.560,774	4.716.556,846
314	639.569,408	4.716.556,866
315	639.578,210	4.716.557,770
316	639.586,787	4.716.559,529
317	639.616,164	4.716.568,749
318	639.624,919	4.716.571,369
319	639.677,059	4.716.588,243
320	639.653,641	4.716.461,655
321	639.671,270	4.716.230,099
322	639.661,774	4.716.233,119
323	639.619,278	4.716.242,677
324	639.598,409	4.716.253,063
325	639.574,830	4.716.271,467
326	639.562,513	4.716.278,642

Nº PUNTO	X	Y
327	639.562,513	4.716.278,642
328	639.562,133	4.716.282,901
329	639.542,701	4.716.292,852
330	639.530,763	4.716.454,945

Tabla 12. Coordenadas UTM de la planta fotovoltaica Valle H2V Navarra.

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación de los distintos vértices del vallado de la planta:

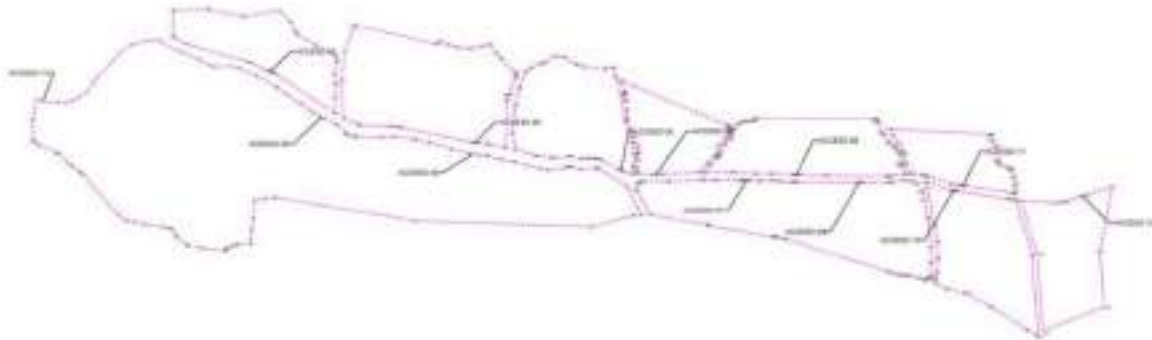


Ilustración 12. Vértices de los diferentes vallados de la planta fotovoltaica.

7.3. ACCESO

Para acceder a la PSFV Valle H2V Navarra, existe un camino de reciente creación que une las carreteras NA-5401 en su punto kilométrico 1 (Rocafort) con la NA-534 en su punto kilométrico 6,5 (Aibar). A lo largo de dicho camino se van sucediendo los accesos a las parcelas ocupadas por el proyecto.

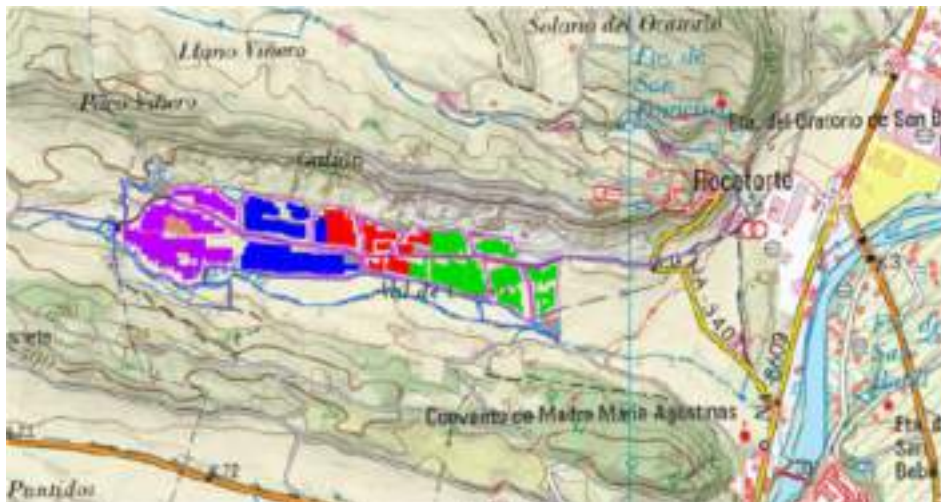


Ilustración 13. Acceso al parque.

La planta dispone de 13 accesos en el vallado, cuyas coordenadas de ubicación se muestran a continuación y su representación gráfica puede consultarse con más detalle en el plano correspondiente del proyecto. Todos los viales mencionados serán adecuados a las condiciones necesarias para transportar los equipos de la planta fotovoltaica.

Las coordenadas del acceso local a la planta fotovoltaica son las siguientes:

COORDENADAS PUNTOS DE ACCESO		
Acceso	X	Y
1	638.024,226	4.716.813,722
2	638.125,190	4.716.724,631
3	638.420,560	4.716.724,631
4	638.425,760	4.716.674,281
5	638.713,625	4.716.619,428
6	638.781,620	4.716.612,090
7	638.960,101	4.716.600,536
8	639.057,435	4.716.611,379
9	639.181,492	4.716.596,503
10	639.366,660	4.716.580,605
11	639.384,048	4.716.590,097
12	639.620,000	4.716.569,885
13	637.579,378	4.716.756,745

Tabla 13. Coordenadas UTM del acceso local a la planta Solar Fotovoltaica Valle H2V Navarra.

7.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

La planta fotovoltaica propuesta convierte la energía de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares fotovoltaicos instalados en un sistema de estructuras. La energía eléctrica de corriente continua (CC) producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna (CA) a través de los inversores, y luego el transformador adecua el nivel de voltaje para inyectar la energía en la red de distribución.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta son:

- Generador fotovoltaico.
- Seguidor FV.
- Sistema inversor.
- Centro de transformación (CT).
- Sistema conexiones eléctricas.
- Protecciones eléctricas.
- Sistema de antivertido a red.
- Infraestructura de entrada de MT desde la Set para posibles necesidades de abastecimiento externo a la planta.

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica, así como un sistema de antivertido a red que asegura que no se vierte energía fuera del punto frontera. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán a lo largo del presente documento.

Se asegurará un grado de aislamiento eléctrico como mínimo de tipo básico Clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión...). En este apartado se exceptuará el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

La potencia de diseño de la instalación será la marcada por la suma de las potencias de salida de los inversores que componen la planta.

7.4.1. CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

La configuración eléctrica de la instalación fotovoltaica será la siguiente:

- Siete (7) inversores modelo INGECON Sun 3825TL C645 del fabricante Ingeteam, de potencia nominal 3575 kVA @35°C, repartidos en:
 - Tres (3) estaciones de potencia con dos inversores y un transformador de 7.400 Kva
 - Una (1) estación de potencia con un inversor y un transformador de 3.700 kVA

En total se han implantado 41.769 módulos fotovoltaicos de 600 Wp para un total de 25,0614 MWp, es decir, un ratio DC/AC del 1,199 sobre la potencia nominal en inversores a 35°C. La potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión, 20,90 MW.

La configuración eléctrica de baja tensión de la planta fotovoltaica será la siguiente:

- Strings de 27 módulos de 600 Wp conectados en serie.
- 7 inversores 3825TL (3575 kVA@35°C) con 221 strings conectadas en paralelo en cada uno.

Cada estación de potencia estará conectada al edificio eléctrico por líneas de media tensión en forma de antena en 30 kV.

7.5. DESCRIPCIÓN CIVIL

7.5.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular.

7.5.2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la planta solar fotovoltaica, consisten en:

- Plataforma de área de instalaciones provisionales.
- Adecuación de áreas de seguidores solares con pendientes superiores al 12%.
- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE MOVIMIENTOS DE TIERRA

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para realizar la construcción de todas las infraestructuras de la planta fotovoltaica, tanto de viales, plataformas para estructura como cimentación de la estructura. Se incluye la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existan materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de tierras y con arreglo posterior de su superficie, una vez terminada su explotación.

En primer lugar, se procederá a realizar las operaciones de tala, desbroce de terreno, demolición de la estructura de hormigón existente y todas las demoliciones en general. En el caso de este proyecto, no será necesario realizar ninguna demolición de ninguna estructura existente en el emplazamiento.

Posteriormente se iniciarán las obras de excavación y nivelación de los viales, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene dirección de obra.

Se deberá planificar con antelación los lugares que se usarán como acopio temporal de los materiales procedentes de las excavaciones con la finalidad de no entorpecer otras faenas ni la circulación segura de los trabajadores por la obra.

Para el trazado de los ejes de los viales se basará en lo indicado en los planos de construcción aprobados, quedando registrado el trazado definitivo en un protocolo de trazado firmado por el contratista y la dirección de obra.

Además del trazado de los viales de la planta se deberá proceder al trazado de las cimentaciones de la estructura fotovoltaica, de acuerdo a los planos del proyecto. Una vez confirmado la correcta demarcación de las cimentaciones de las estaciones de potencia se podrá dar inicio a la excavación para las mismas. Se ejecutarán según los planos correspondientes, respetando las dimensiones de las fundaciones, zapatas y pilares perimetrales.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo.

Los materiales que van a formar parte del relleno, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanación. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles y no superará en ningún caso los 30 cm antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad requerida será determinado mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0,30 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrador de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

Además, la compactación se deberá garantizar a través de ensayos de densidad medidas en terreno (densímetro nuclear o cono de arena), realizados por un laboratorio autorizado. No se podrán capas de material mayores a 30 cm de espesor.

7.5.3. VIALES DE ACCESO E INTERNOS

Esta fase contempla la adecuación de los caminos de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior de la planta. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

La disposición del vial de acceso/externo está condicionada por los caminos existentes (públicos y/o privados), mientras que la disposición de los viales interiores en la planta solar fotovoltaica se ha realizado considerando la disposición de los inversores fotovoltaicos, estructuras solares asociadas y vallado, así como la topografía del terreno.

Los viales interiores de la planta y de acceso a la planta serán de 4 Y 6,5 metros respectivamente de ancho. La sección de los viales estará compuesta por una base de 40 cm de zahorra artificial. Esta sección y su disposición general pueden verse en el plano correspondiente adjunto a esta memoria.

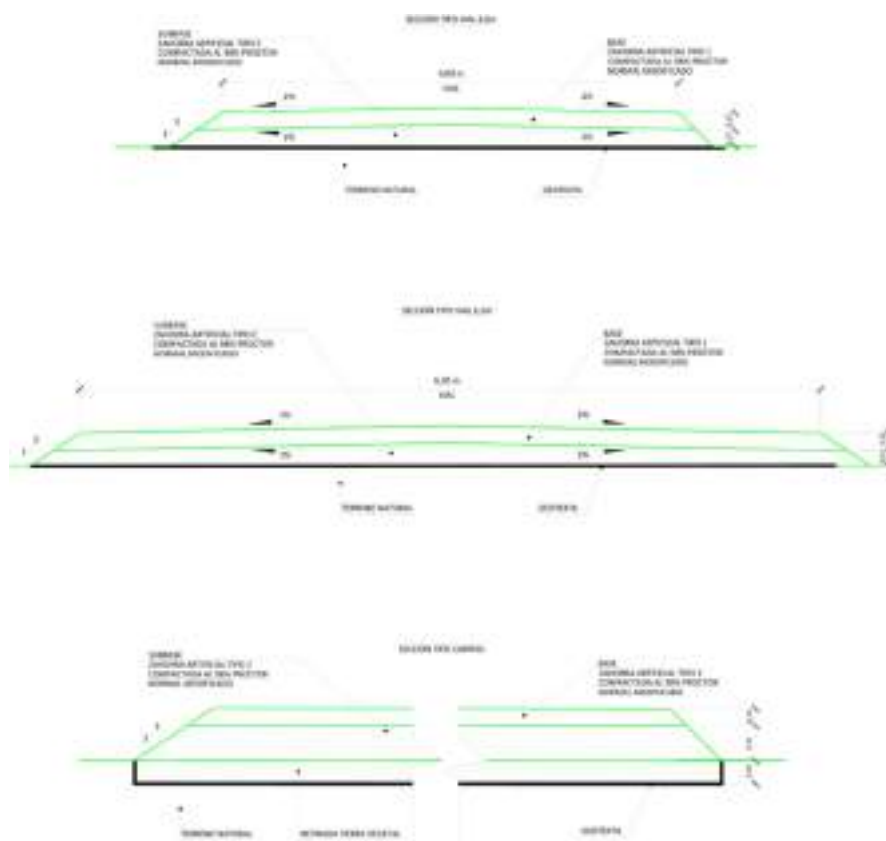


Ilustración 14. Caminos internos.

Tras la realización de un estudio geotécnico detallado, se planteará la solución constructiva más adecuada para caminos y plataformas. En este proyecto se plantea una solución tradicional de ejecución de caminos (en zahorra), pero, dependiendo de las condiciones particulares del terreno, se podría completar una estabilización con cal, un geotextil trenzado, o una geomalla congeotextil.

La longitud total de viales diseñados en el proyecto es la siguiente:

- Viales interiores y de 4 metros de anchura: 672 m.

- Caminos de acceso: anchura de 6,5 metros: 334 m.
- Caminos temporales: anchura de 4 metros: 277 m.

7.5.4. CIERRE PERIMETRAL DE LA PLANTA

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán contruidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 20 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.
- Se colocará elevada, dejando los 20 centímetros inferiores libres con el fin de garantizar la permeabilidad a la fauna de pequeño y mediano tamaño.

7.6. ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS (SEGUIDOR SOLAR)

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómatas que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: hinca directa, siempre y cuando el estudio geotécnico lo permita y no sea necesario pretaladro y/o micropilote. Estructura: formada por perfiles de acero galvanizado.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de estructuras tipo seguidor bifila. Las ventajas de este sistema en comparación con un seguidor multifila son un menor mantenimiento de la planta y una mayor flexibilidad de implantación.

La estructura mantendrá las siguientes características:

- La composición mínima (mesa) será de 1Vx27, 1Vx54 y 1Vx108.
- La distancia máxima de la estructura al terreno será menor de 4 m.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- El pitch (distancia entre ejes) es de 6,999 metros.

En el plano “Implantación General Planta” se puede observar con mayor detalle la estructura del seguidor utilizado en este proyecto.

En total se instalarán 320 estructuras de 1Vx108, 133 estructuras de 1Vx54 y 1 estructura de 1Vx27.

7.7. MONTAJE MECÁNICO

7.7.1. MONTAJE DE LA ESTRUCTURA SOLAR Y LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

La estructura solar está formada por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es estática apoyada sobre postes fijados a las fundaciones.

El montaje de la estructura concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de seccionamiento a los perfiles metálicos mediante grapas uniones atornilladas.

7.7.2. MONTAJE ESTACIONES TRANSFORMADORAS

Las estaciones transformadoras tan solo necesitarán la adecuación del terreno donde se instalarán y su correcto posicionamiento en el campo solar.

7.8. INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor la energía se derivará al transformador, que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado y presentan las siguientes características de funcionamiento:

- Seguimiento del punto de máxima potencia (MPP).

Debido a las especiales características de producción de energía de los módulos fotovoltaicos, estos varían su punto de máxima potencia según la irradiación y la temperatura de funcionamiento de la célula. Por este motivo el inversor debe ser capaz de hacer trabajar al campo solar en el punto de máxima potencia, y contar con un rango de tensiones de entrada bastante amplio.

- Características de la señal generada.

La señal generada por el inversor está perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encuentra conectado. Reducción de armónicos de señal de intensidad y tensión.

- Protecciones.

Los inversores contarán con un Sistema de Protecciones para garantizar su comportamiento adecuado:

- Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia: Si la frecuencia de la red está fuera de los límites de trabajo (49Hz-51Hz), el inversor interrumpe inmediatamente su funcionamiento pues esto indicaría que la red es inestable, o procede a operar en modo isla hasta que dicha frecuencia se encuentre dentro del rango admisible.
- Protección para la interconexión de máxima o mínima tensión: Si la tensión de red se encuentra fuera de los límites de trabajo (916-1.300 V), el inversor interrumpe su funcionamiento, hasta que dicha tensión se encuentre dentro del rango admisible, siendo el proceso de conexión-desconexión de rearme automático (artículo 11.4, artículo 11.3 y artículo 11.7 a), RD1699/2011).
- Fallo en la red eléctrica o desconexión por la empresa distribuidora: En el caso de que se interrumpa el suministro en la red eléctrica, el inversor se encuentra en situación de cortocircuito, en este caso, el inversor se desconecta por completo y espera a que se restablezca la tensión en la red para reiniciar de nuevo su funcionamiento (artículo 8.2 y 11.6, RD1699/2011).
- Tensión del generador fotovoltaico baja: Es la situación en la que se encuentra durante la noche, o si se desconecta el generador solar. Por tanto, el inversor no puede funcionar.
- Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente: El inversor detecta la tensión mínima de trabajo de los generadores fotovoltaicos a partir de un valor de radiación solar muy bajo, dando así la orden de funcionamiento o parada para el valor de intensidad mínimo de funcionamiento.
- Temperatura elevada. El inversor dispone de refrigeración forzada con termóstato proporcional que controla la velocidad de los ventiladores.
- El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.
- Los inversores estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Los inversores proyectados para la planta son del fabricante INGECON, modelo 3825TL o similar. Las principales características son las indicadas a continuación:

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Entrada		
Rango de tensión en MPP	916 – 1.300	Vdc
Tensión máxima	1500	Vdc
Corriente máxima	3.965	A
Nº entradas en DC	Hasta 24	Ud
Salida		
Potencia nominal	3.575	kVA (@35°C)
Potencia nominal	3.072	kVA (@50°C)
Tensión nominal	645	V

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Frecuencia nominal	50/60	Hz
Rendimiento		
Máximo	98,9	%
Euroeficiencia	98,5	%

Tabla 14. Características principales de los inversores.

7.9. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los subcampos fotovoltaicos.

El centro de transformación incluye:

- Transformadores de potencia BT/MT
- Armarios de MT
- Transformador de SSAA
- Cuadros eléctricos principales

Todos los centros de transformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

En el plano “Plano de Bloque de Potencia Tipo” se puede ver el detalle de las estaciones de potencia utilizadas en este proyecto.

7.10. SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

7.10.1. SISTEMA DE CORRIENTE CONTINUA (CC)

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

- Cableado
- Cajas de seccionamiento
- Inversor

El diseño y dimensionado del sistema de CC para la planta FV cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.

7.10.2. SISTEMA DE CORRIENTE ALTERNA (CA)

El sistema de CA incluirá el siguiente equipamiento principal:

- Cable de baja tensión (BT).
- Centro transformador.

- Aparamento de BT.
- Transformador.
- Cables de media tensión (MT).
- Celdas de MT.

El sistema de CA de la planta cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de Instalaciones Eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas; maximizando la eficiencia del complejo.

En cada estación de inversores o anexa a las mismas, se localizará una estación transformadora de MT, que adaptará la tensión de salida del inversor al nivel de tensión de evacuación de la red de MT de la Central.

El sistema de AC de la planta cumplirá con lo establecido en códigos vigentes, normativa y leyes.

Cable de Baja tensión (BT)

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

Cable de Media Tensión (MT)

Para evacuar la potencia generada de cada estación de transformador, se instalará una red de media tensión formada por cables de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio. La red está diseñada como un sistema de antena que conecta las estaciones de potencia con el edificio eléctrico. Los cables de MT serán enterrados directamente en zanjas y tendrán un aislamiento seco.

El cable de media tensión será un solo cable de aluminio de núcleo, con capa semi-conductora extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica. Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. Las secciones seleccionadas para este proyecto serán de 240 y 400 mm². Los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación a la subestación se han calculado con una caída de tensión máxima del 1 %. Además, el cable propuesto cumple los criterios de máxima intensidad según el Reglamento pertinente.

7.11. PROTECCIONES ELÉCTRICAS

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Dentro de las cajas de seccionamiento se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores rápidos, dimensionados al 125% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.
- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

7.12. PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el RBT, así como de las masas del resto del suministro.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la subestación y la instalación fotovoltaica, es decir, la red de tierra la subestación y la red de tierra de la instalación fotovoltaica serán independientes y no estarán conectadas entre sí.

La red de tierras se realizará a través de picas de cobre. La configuración de las mismas será redonda y de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno. Se evitará que la pica se doble a la hora de su colocación. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará en función de la que determine la legislación de referencia para este tipo de electrodos en función de la resistividad del terreno.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo enterrado de 70 mm² de sección y picas de 4 m de longitud y 14 mm de diámetro mínimo en las zonas donde sean necesarias, tales como las estaciones de potencia.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito.

La instalación de puesta a tierra del parque fotovoltaico se deberá realizar teniendo en cuenta la ITCRAT 13: Instalaciones de puesta a tierra, y la ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

7.13. SISTEMAS DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN

El sistema de control y monitorización de la planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de sistemas de la planta.

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que obtenga datos operativos acerca de un “sistema” con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

El sistema integra la información procedente de los componentes suministrados por diferentes contratistas, permitiendo la operación y monitorización global del funcionamiento de la planta, la detección de fallos y modificaciones del funcionamiento de los distintos componentes.

El sistema de Control y Monitorización permitirá supervisar en tiempo real la producción de la planta, permitiendo atender de forma inmediata cualquier incidencia que afecte o pueda afectar a la producción y permitiendo la optimización de la capacidad productiva al operador. Para ello se basa en los datos que obtiene de los distintos componentes, entre otros:

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada CT.
- Remotas de Adquisición de E/S en la subestación.
- Medidores de Facturación ubicados en la subestación de interconexión.
- Sistema de seguridad.
- Sistema PCI.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. El sistema de monitorización será fácilmente accesible por el usuario. En principio se encontrará integrado en los inversores, si bien se dispondrá de un sistema adicional centralizado de monitorización de toda la planta fotovoltaica ubicado en el centro de protección y reparto de energía.

El SCADA debe estar preparado para comunicar por Ethernet con terceras partes mediante el Protocolo IEC-60870-5-104 (perfil de interoperabilidad). Debe existir más de una tarjeta de red para facilitar el acceso de datos a distintos equipos / subredes.

Para el listado de señales a trabajar, los estados deben tratarse como señales dobles; asimismo debe tenerse en cuenta que la comunicación con el otro extremo es con equipos redundantes, dos IPs con las cuales comunicar.

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el parque a través de los programas convencionales (p. ej., VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés a nivel de “protección” para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

Toda la información a recoger por parte del SCADA se puede clasificar en cuatro tipos de señales:

- ED (entradas digitales): indicaciones, alarmas.
- EM (entradas de medida).
- EC (entradas contadoras).
- SD (salidas digitales): mandos / órdenes.

7.14. ALUMBRADO DE PLANTA

La iluminación de la Planta Fotovoltaica durante la operación de la misma quedará limitada a la instalación de elementos de alumbrado en el edificio eléctrico que podrán estar encendidos durante las noches.

7.15. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Si se utilizan transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300°C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

En aquellas instalaciones con transformadores cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1000 kVA en cualquiera o mayor de 4000 kVA en el conjunto de transformadores, deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Si los transformadores utilizan un dieléctrico de punto de combustión igual o superior a 300°C podrán omitirse las anteriores disposiciones, pero deberán instalarse de forma que el calor generado no suponga riesgo de incendio para los materiales próximos.

Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante

deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

7.16. SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta.

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la planta, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente.

Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de apertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente.

Las cámaras se instalarán en lugares altos quedando a una altura sobre el nivel del suelo que sea suficiente para evitar obstáculos. También permitirán el cambio automático de color a blanco y negro cuando las condiciones de luminosidad sean bajas.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad, a pesar de realizar un cercado de seguridad perimetral, mediante vigilancia permanente.

7.17. INSTALACIONES DE OBRA

Se denominarán instalaciones provisionales a aquellas que sean necesarias disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de la instalación fotovoltaica, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto, entendiéndose por tal a un período no superior a seis meses.

Incluye los trabajos de preparación y adecuación de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la planta, que serán removidas una vez finalizada:

- Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas.
- Comedores: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
- Zonas de acopio y almacenamiento: Se dimensionarán varias zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de

almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.

- Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales.



Ilustración 15. Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obra.

7.18. ALMACÉN DE RESIDUOS

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

7.19. PRESUPUESTO

A continuación, se presenta el resumen del presupuesto para la PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE H2V NAVARRA:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA VALLE H2V NAVARRA

Capítulo	Resumen	Importe
1	EQUIPOS PRINCIPALES	7.791.812,40
2	OBRA CIVIL	588.611,12
2.01	VIALES, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS	153.274,48
2.01.01	CAMINOS, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS	147.021,44
2.01.02	DRENAJES	6.253,04
2.02	CIMENTACIONES	36.950,73
2.03	OTROS	398.385,91
3	INFRAESTRUCTURA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN	1.081.154,92
3.01	CABLE MT/BT	679.764,76
3.02	ZANJAS	291.176,52
3.03	CABLE TIERRA, F. ÓPTICA, CONECTORES Y CABLE T.M.	110.213,64
4	MONTAJE MECÁNICO	697.578,84
5	MONITORIZACIÓN	430.006,71
6	SEGURIDAD	139.930,81
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	9.829,80
8	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	11.548,56
9	SEGUIMIENTO DE AFECCIONES	21.600,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		10.772.073,16
5,00 % Gastos generales		538.604,00
5,00 % Beneficio Industrial....		538.604,00
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS		1.077.208,00
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		11.849.281,16
21,00% I.V.A.		2.488.349,00
TOTAL		14.337.630,16
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		14.337.630,16

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CATORCE MILLONES TRESCIENTAS TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTAS TREINTA EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS

Pamplona, Mayo de 2023.

El Ingeniero Industrial,
col.527



Borja de Carlos Gandasegui

El presupuesto de la planta solar fotovoltaica Valle H2V Navarra es de 14.337.630,16 €.

7.20. PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo máximo de ocho meses (8 meses), a contar a partir del siguiente a la obtención de la última autorización disponible.

	10-30 MW							
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
CONSTRUCCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA								
1. Trabajos previos de acondicionamiento								
2. Trabajos obra civil (ejecución de caminos, cimentaciones, cerchas, etc)								
3. Trabajos eléctricos								
4. Cuadros de corriente alterna								
5. Inversores, transformadores y cables de MT								
6. Instalación de estructura								
7. Instalación de paneles solares								
8. Circuito Cerrado de Televisión								
9. Comunicaciones y monitorización								
10. Valtado								
CONEXIÓN Y TRABAJOS FINALES DE FINALIZACIÓN DE OBRA								

Tabla 15. Cronograma de ejecución.

8 ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En este apartado se desarrollan los aspectos del proyecto más importantes desde el punto de vista medioambiental.

8.1. AHORRO DE COMBUSTIBLE FÓSIL Y CONTAMINACIÓN EVITADA

La energía generada a partir de un recurso renovable como es el sol supone un ahorro de energía primaria proporcionada por combustibles fósiles (recursos agotables). El ahorro de energía primaria que se conseguirá a escala nacional se ha obtenido a partir de los rendimientos proporcionados por la Orden del 7 de Julio de 1982, del Ministerio de Industria y Energía sobre la obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico.

Los rendimientos energéticos en barras de centrales convencionales que se dan en dicha Orden son los de la tabla siguiente:

RENDIMIENTOS ENERGÉTICOS EN CENTRALES CONVENCIONALES	
Fuel 1 (en centrales térmicas con caldera)	2.550 kcal/kWh
Combustibles líquidos (con motores diésel)	2.600 kcal/kWh
Hullas y antracitas	2.800 kcal/kWh
Lignitos negros	2.900 kcal/kWh
Lignitos pardos	3.180 kcal/kWh
Gas natural	2.500 kcal/kWh

Tabla 16. Rendimientos energéticos en centrales convencionales.

Además, en los cálculos de ahorro energético que se conseguirá a escala nacional que se presentan en la memoria técnica del proyecto, se han considerado las pérdidas de producción y transporte. Las pérdidas de producción y transporte se han estimado, tal y como indica la Orden ITC/3353/2010 del 28 de diciembre en un 10,2 % desde las barras de salida de la central hasta la acometida del autogenerador. Con esas consideraciones, el ahorro energético que se consigue a nivel nacional resulta ser para los distintos tipos de combustibles fósiles el siguiente:

TECNOLOGÍA	AHORRO ENERGÉTICO NACIONAL (Tep/año)
Fuel 1	16.882
Combustibles líquidos	17.213
Hullas y antracitas	18.537
Lignitos negros	19.200
Lignitos pardos	21.053
Gas natural	16.552

Tabla 17: Ahorro energético.

Igualmente, el uso de energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles, es decir, permite evitar la emisión de gases de efecto invernadero, cumpliendo así con los objetivos marcados en el Acuerdo de París. En ese sentido el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y escorias y cenizas (partículas). De este modo el proyecto contribuirá a la lucha frente al calentamiento global y el cambio climático, así como a la mejora de la calidad del aire.

En la siguiente tabla se recogen las emisiones evitadas anualmente por la operación de la PSFV calculadas a partir de datos publicados por la Comisión Nacional de la Energía:

Contaminante	No renovable carbón	No renovable fuel	NO renovable gas
NO _x	158,70	61,02	61,02
SO ₂	747,29	111,17	0,63
CO ₂	47.600,90	39.186,14	17.788,65
Partículas	16,70	5,13	0,96

Tabla 18. Emisiones (Tm/año) evitadas respecto a la generación mediante combustibles fósiles. Fuente: Datos emisión para centrales con fuentes ordinarias de generación (CMC, REE, IDAE).

8.2. RUIDOS

Durante el funcionamiento, las instalaciones fotovoltaicas no son generadoras de ruido. Sí que cabría considerar el aumento de los niveles sonoros relacionado con el tránsito de vehículos ligeros necesario para acometer las labores de mantenimiento durante esta fase, aunque podría estimarse como equivalente al del escenario actual relacionado con el tránsito de maquinaria agrícola y de los turismos de los usuarios del entorno.

En definitiva, se puede concluir que el nivel de ruido con el funcionamiento del proyecto será similar a la situación actual, siendo insignificante el posible aumento de los niveles sonoros.

Para una información más detallada ver el estudio acústico para la PSFV que se presenta en el Anexo X de la presente memoria.

8.3. EMISIONES

- Emisiones de calor y contaminación lumínica

No se considera que exista probabilidad de emisiones de calor ni de contaminación lumínica, dada la naturaleza y características del proyecto.

- **Vertidos**

Los derrames más probables tanto en fase de construcción, operación o desmantelamiento serían los derrames accidentales de hidrocarburos y aceites procedentes de la maquinaria. No obstante, éstos podrían ocurrir únicamente de manera accidental y puntual, puesto que se llevará a cabo un Plan de Prevención y Actuación frente a derrames para realizar una gestión de los mismos, así como establecer un adecuado mantenimiento de la maquinaria.

En lo que respecta a los vertidos provenientes de los aseos, señalar que se recogerán en un depósito estanco sin salida al exterior (por lo que no es necesaria una autorización de vertido). Con la frecuencia determinada por el uso, en función de los trabajos de mantenimiento, este depósito será vaciado y el residuo generado será gestionado a través de una empresa acreditada para su correcto tratamiento.

8.4. GESTIÓN DE RESIDUOS

8.4.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se identifican los residuos, peligrosos y no peligrosos, a generar en la obra, con la estimación de cantidades, el tipo de gestión a realizar y, si aplica, la reutilización de los mismos.

Según el artículo 3 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, quedan exentos de aplicación las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. Por lo tanto, no se recogen estas cantidades en este estudio.

Apuntar que tanto el listado de residuos como las cantidades indicadas son estimativas, pudiendo ser cambiadas en el Plan de residuos elaborado por el Contratista, incluso en el propio devenir de la obra. A este respecto señalar que el titular del terreno debe retirar de este, previo al inicio de la obra, los acopios y materiales procedentes de su actividad que allí se encontrasen. En caso de detectarse algún material de este tipo deberá hacerse una actualización del presente Estudio.

Ninguna de estas circunstancias eximirá de cumplir las obligaciones recogidas en este documento y en el posterior Plan de Residuos, garantizando en todo momento la correcta gestión de los mismos en acuerdo con la propiedad.

CODIGO ¹	RESIDUO	¿PELIGROSO ?	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	GESTIÓN ²	ALMACENAMIENTO EN OBRA ³	REUTILIZACIÓN ⁴
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	NO	20,00	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 03	PLÁSTICOS	NO	10,00	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 01 02	ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS	NO	0,25	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 05	HIERRO Y ACERO	NO	12,50	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 01	MADERA (PALETS, DESBROCE...)	NO	70,00	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 01 01	HORMIGÓN	NO	1,75	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO

CODIGO ¹	RESIDUO	¿PELIGROSO ?	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	GESTIÓN ²	ALMACENAMIENTO EN OBRA ³	REUTILIZACIÓN ⁴
17 04 11	CABLES	NO	0,25	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 02 02*	MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA...)	SI	0,25	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 10*	ENVASES METÁLICOS/PLÁSTICOS CONTAMINADOS	SI	0,05	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
08 01 11*	SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES	SI	0,05	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 01*	BATERÍAS DE PLOMO	SI	0,03	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 01 07*	FILTROS DE ACEITE	SI	0,03	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 11*	AEROSOLES	SI	0,05	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
17 05 03*	TIERRAS CONTAMINADAS	SI	0,3	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
13 02 05*	ACEITE MINERAL NO CLORADO	SI	0,25	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 02 13*	EQUIPOS DESECHADOS CON COMPONENTES PELIGROSOS	SI	0,25	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 02*	ACUMULADORES Ni-Cd	SI	0,03	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
20 03 01	RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU)	NO	1,25	-	CONTENEDOR MUNICIPAL	NO

Tabla 19: Listado de residuos de la obra.

¹ Código del residuo, según legislación vigente (en la UE, código LER).² Tipo de gestión. ³ Indicar lugar de almacenamiento ("punto limpio", contenedor, etc.). ⁴ Indicar si se va a proceder a la reutilización dentro de la obra. En caso afirmativo, cantidad y tipo de reutilización.

8.4.2. MEDIDA DE 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 reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

- Se evitará el deterioro de los envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (Ej. Pallets) y se devolverán al proveedor.

PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de 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.
- 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.

8.4.3. ALMACENAMIENTO EN OBRA

Los residuos se depositarán en el “Punto Limpio”, lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

El almacenamiento en dicho “punto limpio” deberá cumplir:

- La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente señalizada y diferenciada. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los residuos peligrosos tales como envases que hayan contenido productos químicos (envases de plástico o metal contaminado), aerosoles, sobrantes de productos químicos, material contaminado, etc., serán almacenados separadamente y deberán estar protegidos de la intemperie y con sistemas de retención de vertidos y derrames. Para ello, se deberá ejecutar una solera de hormigón, impermeabilizada con epoxi o sistema similar y con laterales recrecidos, de forma que se asegure una correcta retención en caso de derrame accidental. Asimismo, la estructura deberá contar con un tejado de chapa que proteja de la lluvia los contenedores de residuos peligrosos allí acopiados.

- La capacidad de contención ya sea del cubeto de obra o de cubetos portátiles, deberá garantizar el volumen que resulta mayor de estas dos cantidades:
 - o 10% del total de envases sobre un mismo cubeto.
 - o 100% del mayor de los envases sobre ese cubeto
- Aunque sea poca la cantidad de residuos peligrosos generada, NNO SE MEZCLARÁN con los residuos no peligrosos por el peligro de contaminación de estos últimos.
- Según Art. 30 Ley 7/2022, a partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: mmadera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga por encima de sus capacidades límite. Los contenedores/envases deben estar en buenas condiciones de uso.
- Los contenedores de residuos NO peligrosos deberán estar protegidos mediante lona que evite la dispersión en caso de viento.
- En caso de ser un almacenamiento en interior (caseta, contenedor marítimo, etc) se garantizará una correcta ventilación.
- En el caso concreto de material de derribo, si éste no es cargado y directamente llevado a vertedero, deberá garantizarse su óptimo almacenamiento y acopio durante el tiempo que se mantenga en el lugar de la obra.

RIESGO DE ACUMULACIÓN DE GASES EN ENVASES

En la utilización de cualquier tipo de bidones (ballesta, boca estrecha...) u otra clase de envase, para el almacenamiento de residuos peligrosos, especialmente en época de altas temperaturas, se adoptarán las siguientes medidas preventivas destinadas a eliminar el riesgo de acumulación de gases en su interior que pongan en peligro la integridad física del trabajador durante su manipulación:

- En el momento de su recepción, que se presentarán siempre destapados, se comprobará conjuntamente con el transportista autorizado que se encuentran en un estado aceptable de limpieza. En caso contrario serán devueltos al gestor.
- Para su ubicación en obra se seleccionarán lugares sombríos, evitando el contacto directo con el sol.
- Se garantizará, en todo momento, su adecuada ventilación, almacenándolos a cubierto siempre que sea posible. En caso contrario, deberán protegerse con lonas o plásticos que eviten la entrada de agua y los resguarden de las inclemencias meteorológicas.

8.4.4. OBLIGACIONES DE AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar al promotor un Plan de Gestión Ambiental que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado y aceptado por el promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El contratista estará obligado a gestionar los residuos y a entregar al promotor la documentación acreditativa de que los residuos producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a gestor de residuos. Esta documentación será conservada durante cinco años. La documentación acreditativa que se exigirá será:
 - Alta como productor de residuos
 - Solicitud de admisión de cada residuo al gestor autorizado
 - Contrato de tratamiento (CT) con el gestor para cada residuo
 - Notificación previa de traslado de cada residuo (NPT)
 - Documento de identificación (DI) de cada retirada realizada.
- El contratista estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizará reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes.
- Será necesario que en el Plan quede reflejado las empresas contratadas: gestores y transportistas autorizados para los residuos peligrosos y transportistas autorizados y nombre de vertedero, plantas de valorización...para residuos inertes y no peligrosos.
- La aprobación del Plan de Residuos por parte de la propiedad quedará plasmada en la firma por parte del promotor y del contratista del Acta de Aprobación del Plan de Gestión Ambiental.

8.4.5. PRESUPUESTO

Código	Residuo	¿Peligroso?	Cantidad estimada (T)	Cantidad estimada (m ³)	Precio unitario (€/t)	Coste (euros)
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	NO	20,00	235,29	115	2.200,00
17 02 03	PLÁSTICOS	NO	10,00	6,67	55	550,00
15 01 02	ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS	NO	0,25	0,17	55	13,75
17 04 05	HIERRO Y ACERO	NO	12,50	1,59	12	150,00
17 02 01	MADERA (PALETS, DESBROCE...)	NO	70,00	140,00	130	3.850,00
17 01 01	HORMIGÓN	NO	1,75	0,70	126	220,50
17 04 11	CABLES	NO	0,25	0,11	97	24,25
16 02 14	EQUIPOS DESECHADOS DISTINTOS DE LOS ESPCEIFICADOS EN LOS CODIGOS 16 02 09 a 16 02 13	NO	0,25	0,04	202	50,50
15 02 02*	MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES,	SI	0,05	0,02	220	11,00

Código	Residuo	¿Peligroso?	Cantidad estimada (T)	Cantidad estimada (m ³)	Precio unitario (€/t)	Coste (euros)	
	TRAPOS DE LIMPIEZA...)						
15 01 10*	ENVASES METÁLICOS /PLÁSTICOS CONTAMINADOS	SI	0,05	0,02	180	9,00	
08 01 11*	SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES	SI	0,03	0,02	295	7,38	
16 06 01*	BATERIAS DE PLOMO	SI	0,03	0,01	10	0,25	
16 01 07*	FILTROS DE ACEITE	SI	0,05	0,01	128	6,40	
16 05 04*	AEROSOL	SI	0,03	0,01	986	24,65	
17 05 03*	TIERRAS CONTAMINADAS	SI	0,25	0,14	120	30,00	
13 02 05*	ACEITE MINERAL NO CLORADO	SI	0,25	0,28	10	2,50	
16 06 02*	ACUMULADORES Ni-Cd	SI	0,03	0,02	1.015	25,38	
20 03 01	RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU)	NO	1,25	1,79	110	137,50	
					Cantidad estimada (uds)	Precio unitario (€/ud)	Coste (euros)
SUMINISTRO DE CONTENEDORES DE OBRA					5	150	750
SUMINISTRO DE BIG-BAG					3	10	30
SUMINISTRO BIDONES BALLESTA 200 l					6	70	420
SUMINISTRO GRG					1	98	98
TRANSPORTE CAMIÓN RECOGIDA					5	250	1.218,75
TOTAL						9.829,80	

Por tanto, el presupuesto total estimado de la gestión de los residuos del proyecto asciende a **9.829,80 euros**.

8.5. RECURSOS HÍDRICOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

El consumo de agua estimado para la limpieza de paneles es de 13,92 m³/día y 5,57 m³/MWp de agua sin tratar, o 10,73 m³/día y 4,29 m³/MWp de agua osmotizada, realizándose 1 limpieza completa cada 3 años.

8.6. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

La generación de electricidad por medio de sistemas de conversión de energía solar presenta grandes beneficios desde la doble perspectiva socio-medioambiental.

El efecto positivo de la energía solar queda reflejado ambientalmente hablando en las emisiones gaseosas evitadas respecto a las producidas por centrales de combustible fósil de similar potencia. Comparativamente con otras energías, la eólica resulta ser claramente ventajosa no sólo en aspectos de emisión de sustancias contaminantes, sino también en la producción de residuos tóxicos, peligrosos o radiactivos, el calentamiento global de la atmósfera por emisión de CO₂, la lluvia ácida o el agotamiento de recursos. Aspectos todos ellos en los que la energía eólica está desvinculada por no incidir en ellos.

Asimismo, la repercusión de la energía solar en el medio socioeconómico es altamente positiva. Y ello porque genera puestos de trabajo tanto directos como indirectos, derivados del volumen de suministros contratados en la región y de la realización de infraestructuras asociadas.

La creación de puestos de trabajo en la región se ha potenciado al máximo, de modo que se desarrollará localmente la mayor parte posible de la ingeniería, montaje, instalación y operación comercial del parque a través de subcontratos y acuerdos con empresas implantadas en la zona.

Por todo ello, la PSFV contribuirán además de la creación y diversificación de la infraestructura energética a un aumento de la riqueza local.

9 DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

9.1. ENCUADRE GEOGRÁFICO

El territorio objeto de caracterización ambiental se localiza en los términos municipales de Sangüesa y Aibar, ubicados en la Comunidad Foral de Navarra. Este ámbito territorial se encuentra al norte de la hoja 0174 "Sangüesa" del Mapa Topográfico Nacional escala 1:50.000. El ámbito de estudio se ha seleccionado considerando las características biogeográficas y socioeconómicas de la comarca en que se pretende ubicar el proyecto y los potenciales impactos ambientales que generaría su instalación y explotación. Incluye, por tanto, los núcleos de población más próximos al emplazamiento y una muestra suficientemente representativa de los distintos biotopos presentes en el entorno del proyecto. De este modo, el inventario efectuado aporta información suficiente del estado preoperacional que permitirá determinar, por comparación respecto a la situación tras la ejecución y explotación del proyecto, las alteraciones inducidas sobre el medio.

9.2. CLIMATOLOGÍA

Para el análisis de las variables climatológicas en la zona de estudio, se han analizado los datos recogidos en la estación termoplumiométrica de Aibar perteneciente a la red del *Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA)*, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPAMA), situada a 2,75 Km al O de la poligonal de la PSFV.

Estación	Altitud	Periodo analizado
Aibar	555 m	1974 – 2003 (29 años)

Tabla 20. Estación meteorológica.

9.2.1. Régimen térmico

Los valores de temperatura media mensual registrados en la estación meteorológica son los siguientes:

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura (°C)	5,5	7	9,6	10,8	14,8	19	22,1	22,3	18,8	14,1	9	6,2	13,3

Tabla 21. Temperatura media mensual.

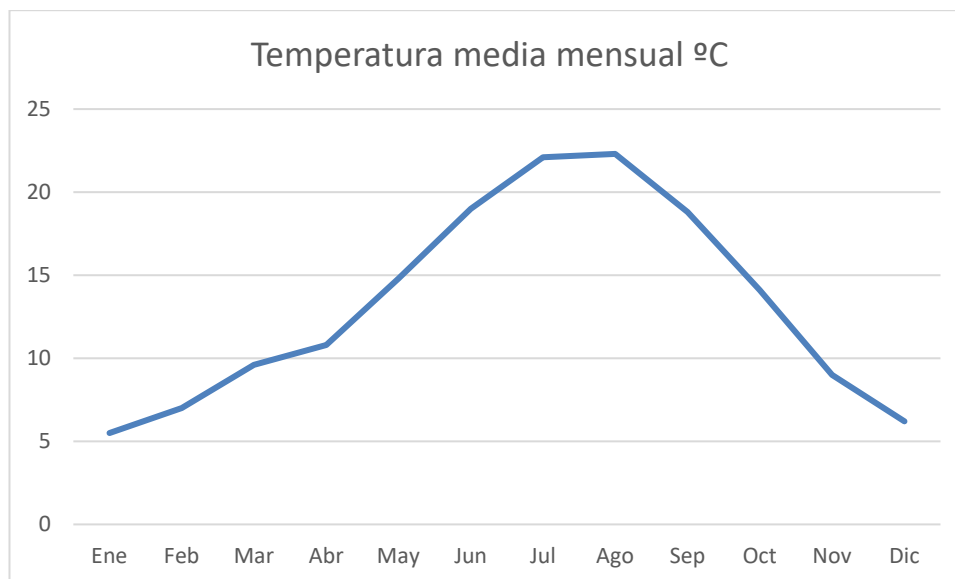


Ilustración 16. Temperatura media mensual.

En cuanto a la temperatura media estacional, los datos medidos son los que se recogen a continuación.

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
T	11,8	21,1	14	6,2	13,3

Tabla 22. Temperatura estacional.

La temperatura media mensual más elevada se registra en julio y agosto con 21,2 °C y 21,3 °C respectivamente. Como se observa en la tabla de la distribución de las temperaturas estacionales, la temperatura más alta se sitúa en el periodo estival seguido por el otoño. El periodo frío o de helada es de 6 meses. La temperatura media de mínimas del mes más frío es de 2,1 °C por lo que el tipo de invierno es templado. Según el Sistema de Información sobre las Plantas de España (*Anthos*) la zona objeto de estudio posee un índice de termicidad de It de It 210 a 350, por lo que el territorio analizado se sitúa en el piso bioclimático mesomediterráneo dentro de la Región Mediterránea.

9.2.2. Régimen pluviométrico

En la tabla adjunta se reflejan los valores medios, para el periodo analizado, de las precipitaciones en la zona.

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación (mm)	55,4	49	46,8	65,6	64,4	48,8	27	34,2	57,9	75,2	68,2	69,6	662,1

Tabla 23. Pluviometría media mensual.

Las precipitaciones más bajas se dan en los meses de julio y agosto con un total mensual medio de 27 mm y 34,2 mm respectivamente. Por el contrario, octubre y diciembre son los meses que registran las precipitaciones máximas con valores mensuales medios de 75,2 mm y 69,6 mm respectivamente, como se muestra en la siguiente gráfica:

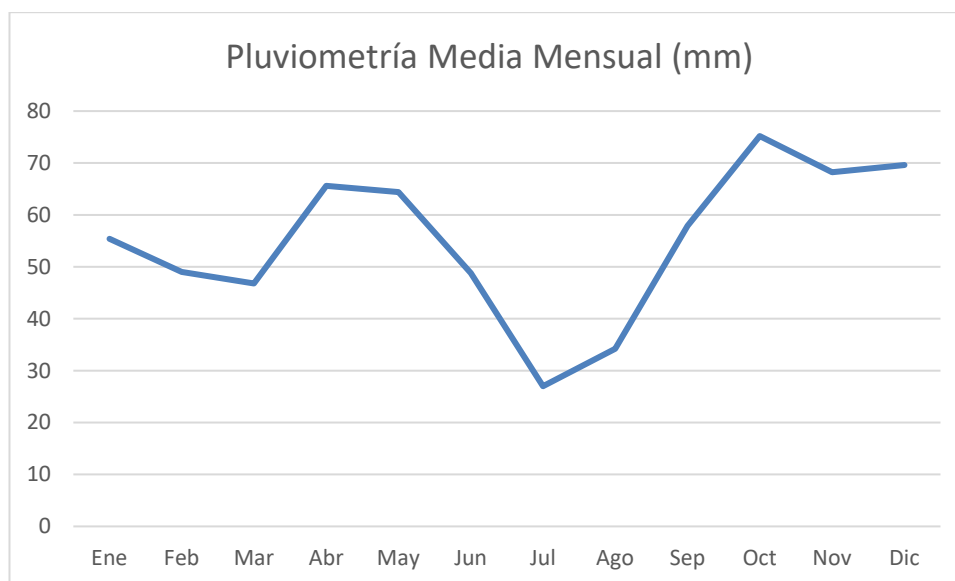


Ilustración 17. Pluviometría media mensual.

En cuanto a la precipitación estacional y anual, los valores registrados son los siguientes:

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
P	176,80	110,00	201,30	174,00	662,10

Tabla 24. Pluviometría estacional.

La precipitación media estacional, calculada como suma aritmética de las pluviometrías correspondientes a los meses de cada estación, refleja la mayor acumulación de las precipitaciones durante el otoño y la menor durante el verano.

Para cada región, y en función de las precipitaciones medias obtenidas, se distinguen varios ombroclimas que se delimitan por intervalos de la precipitación anual en mm (P). De acuerdo con los valores de precipitación anual obtenidos de 662,10 mm, el territorio objeto de este estudio puede considerarse incluido en el tipo de ombroclima húmedo dentro de la región Mediterránea. (*Fuente: La Vegetación de España*).

9.2.3 Otros parámetros climáticos

EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

Respecto a la evapotranspiración potencial anual (ETP) de Thornthwaite, los valores registrados por la estación meteorológica se recogen en la tabla adjunta.

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
ETP (Thornthwaite)	12,3	17,6	34,1	43,2	75,8	107,9	135	127,3	87,6	53,9	24,6	14,3	733,6

Tabla 25. ETP.

LA ETP anual acumulada es de 733,6 mm. En los meses de verano alcanza sus valores máximos (370,92 mm), y en los meses de invierno es cuando llega a ser más baja (44,2 mm). Por otro lado, según la

clasificación agroclimática de Papadakis, el área de estudio se encuentra dentro de la categoría “Mediterráneo continental”.

TIPO		RÉGIMEN	
INVIERNO	VERANO	HUMEDAD	TÉRMICO
Av	O	ME	CO/Co
Avena	Arroz (<i>Oryza</i>)	Mediterráneo seco	Continental cálido/ semicálido

Tabla 26. Clasificación climática de Papadakis.

DÍAS DE NIEBLA

La presencia de nieblas es uno de los principales factores condicionantes de la visibilidad en el espacio aéreo a lo largo del año. La estación meteorológica más cercana al emplazamiento del proyecto para la que se dispone de datos es la de Pamplona Aeropuerto (*Fuente: AEMET, Valores climatológicos normales*).

En la siguiente tabla se muestran los días de niebla medios mensuales y anuales en la estación de Pamplona Aeropuerto.

Como se puede apreciar, las nieblas son más frecuentes en los meses de noviembre, diciembre y enero.

Mes	Días de niebla medios
Enero	3,8
Febrero	1,6
Marzo	0,6
Abril	0,4
Mayo	0,5
Junio	0,2
Julio	0,2
Agosto	0,1
Septiembre	0,3
Octubre	1,6
Noviembre	2,4
Diciembre	3,5
Anual	15,2
Periodo analizado	1981-2010
Altitud (m)	459

Tabla 27. Días de niebla medios.

HORAS DE SOL

Este parámetro varía en función de factores como la latitud, la climatología, la orografía y el momento del ciclo anual. Se han consultado los datos disponibles de AEMET para la estación meteorológica más cercana al emplazamiento del proyecto: Logroño Aeropuerto (*Fuente: AEMET, Valores climatológicos normales*).

Mes	Horas de sol	Horas de sol diarias (*)
Enero	93	3
Febrero	125	4,46
Marzo	177	5,70
Abril	185	5,96
Mayo	228	7,35
Junio	268	8,93
Julio	310	10
Agosto	282	9,09
Septiembre	219	7,3
Octubre	164	5,29
Noviembre	108	3,6
Diciembre	88	2,83
Acumulado anual	2240	5,87
Periodo analizado	1981-2010	-
Altitud (m)	459	-

Tabla 28. Horas de sol medias.

(*) Horas de sol diarias calculadas en función del valor medio ponderado.

Tomando el valor medio ponderado, en la siguiente tabla se analizan los valores estacionales:

PARÁMETRO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Horas de sol medias	590	860	491	306
Horas de sol diarias	6,41	9,34	5,39	3,4

Tabla 29. Horas de sol medias. Valores estacionales.

9.2.3. RUIDOS

El estudio de ruidos realizado tiene por objeto determinar los niveles de ruido ambiental existentes en la zona de estudio (inmediaciones de la futura Planta Solar Fotovoltaica "Valle H2V en los municipios de Sangüesa y Aibar en Navarra) en el momento actual (CAMPAÑA PREOPERACIONAL). De este modo, los trabajos realizados incluyen las campañas de medición del nivel de presión sonora preoperacional alrededor de la zona de implantación y un cálculo del ruido futuro.

9.2.3.1. MARCO NORMATIVO

NORMATIVA NACIONAL

Las principales normativas nacionales aplicables en este estudio serán:

- Ley del Ruido (Ley 37/2003, de 17 de noviembre), cuyo objetivo es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica. Básicamente se trata de la transposición de la Directiva 2002/49/CE, pero con numerosas disposiciones adicionales.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Este decreto sustituye la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, en la que se presentan los objetivos de calidad acústica, que en el caso de sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (núcleos rurales próximos al Parque), es de 65/55 dBA (día y tarde/noche).

Por otra parte, en este Real Decreto se establecen los límites de inmisión para los diferentes tipos de áreas acústicas, que en el caso de sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial son de 60/50 dBA (día y tarde/noche).

NORMATIVA AUTONÓMICA

En el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, se ha emitido la siguiente normativa:

- Resolución 406/2014, de 15 de abril, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se aprueba la Instrucción Técnica IT-RUIDO-001 relativa al contenido mínimo de informes de medida de ruido en instalaciones.
- Resolución 1355/2008, de 22 de julio, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se aprueban los Mapas Estratégicos de Ruido y delimitación de las zonas de servidumbre acústica de las infraestructuras en la Comunidad Foral de Navarra.

No obstante, por las características del presente estudio y del proyecto evaluado, así como su ubicación, estos instrumentos legislativos no resultan de aplicación directa en el presente estudio.

9.2.3.2. SITUACIÓN ACTUAL. PUNTOS DE MEDICIÓN

Con el fin de conocer los niveles de ruido existentes en la situación preoperacional en la zona de estudio, se ha realizado una campaña de mediciones de ruido en las inmediaciones de las futuras instalaciones.

Los puntos de control, donde se han realizado las mediciones, se han repartido por la zona de estudio. En la siguiente tabla se indica su ubicación (ETRS89 UTM ZONA 30N):

Punto	UTM X	UTM Y	Descripción
PR1	640.143,85	4716837,14	Núcleo de Rocaforte
PR2	641.051,84	4716896,01	Polígono pegado a la SET
PR3	640.546,51	4715670,62	Núcleo de Sangüesa
PR4	636.923,56	4716214,63	Nave al sur del proyecto
PR5	639352,8	4717288,98	Edificación cercana
PR6	638468,99	4717758,8	Camino de Santiago

Tabla 30. Puntos de control de ruido.

A continuación, se presenta una imagen de la zona de estudio con la localización de los puntos de control.



Imagen 1. Localización de los puntos de medición de ruidos.

9.2.3.3. METODOLOGÍA

Las mediciones se realizarán de acuerdo con lo establecido en el Anexo IV del Real Decreto 1367/2007. Se ha aplicado un método de muestreo del nivel de presión sonora en intervalos temporales de medida seleccionados dentro del periodo temporal de evaluación.

En este caso, teniendo en cuenta que estamos en una zona no excesivamente ruidosa y con niveles poco variables en el tiempo, se ha desarrollado el siguiente método de muestreo, para cada punto de control:

- Se han realizado para cada punto y durante el periodo día tres mediciones de 5 minutos, con un intervalo entre mediciones mínimo de 5 minutos.

La evaluación del nivel sonoro en el periodo temporal de evaluación se determinará a partir de los valores de los índices $L_{Aeq,Ti}$, de cada una de las medidas realizadas, aplicando la siguiente expresión:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{Aeq,Ti}} \right)$$

Donde:

- T es el tiempo en segundos correspondiente al periodo temporal de evaluación considerado.
- T_i , intervalo de tiempo de la medida i .
- n, es el número de mediciones del conjunto de las series de medición realizadas en el periodo de tiempo de referencia T.

- El valor del nivel sonoro resultante se redondeará incrementándolo en 0,5 dBA, tomando la parte entera como valor resultante.

9.2.3.4. CONDICIONANTES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales durante las campañas de mediciones fueron óptimas para la realización de los ensayos, con velocidades de viento por debajo de los 5 m/s, en todos los puntos y horarios.

9.2.3.5. EQUIPOS DE MEDICIÓN

Para la realización de las medidas del nivel de ruido se han utilizado los siguientes equipos:

- Sonómetro integrador-promediador RION NL-32.
- Micrófono de condensador prepolarizado extraíble RIONUC-53 A.
- Calibrador acústico RION NC-74.
- Pantalla antiviento.
- Trípode.

9.2.3.6. RESULTADOS

A continuación, se presentan los niveles de ruido medidos en la fase preoperacional en las inmediaciones del proyecto:

Punto de medición	X	Y	Hora	Descripción	Medida 1 (L _{Aeq} (dBA)	Medida 2 (L _{Aeq} (dBA)	Medida 3 (L _{Aeq} (dBA)	Promedio (L _{Aeq} (dBA)
1	640.143,85	471.6837,14	8:20	Núcleo de Rocaforte	44,5	44,6	44,8	44,63
2	641.051,85	4.716.896,01	8:40	Polígono industrial	64,8	62,6	64,3	63,9
3	640.546,51	4.715.670,62	08:50	Núcleo de Sangüesa	45,7	46,6	42,3	44,87
4	636.923,56	4.716.214,63	10:00	Nave al sur del proyecto	42,5	42,9	43,3	42,9
5	639.352,8	4.717.288,98	10:30	Edificación cercana	35,0	35,9	36,7	35,87
6	638.468,00	4.717.758,8	10:30	Camino de Santiago	37,8	35,1	38,1	37,00

Tabla 31. Resultados de la campaña de medición.

9.2.3.7. COMPARACIÓN DE LOS NIVELES OBTENIDOS CON LOS LÍMITES LEGALES

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los niveles de ruido medidos con los niveles de ruido máximos permitidos por la normativa aplicable (Objetivos de calidad presentados en la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007).

Para ello se propone estar en el caso más desfavorable y consideraremos la zona con un predominio de suelo de uso residencial.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la campaña, en comparación con los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Punto de medición	Tipo área acústica	Niveles medios (dBA)	L _d	L _e	L _n
PR01	Residencial	44,63	65	65	55
PR02	Residencial	63,9	65	65	55
PR03	Residencial	44,87	65	65	55
PR04	Residencial	42,9	65	65	55
PR05	Residencial	35,87	65	65	55
PR06	Residencial	37	65	65	55

Tabla 32. Comparación entre los niveles de ruido registrados y los objetivos de calidad acústica.

Como se puede observar en la tabla anterior la totalidad de los niveles medidos se encuentran por debajo del objetivo de calidad acústica correspondiente.

En base a estos resultados podemos considerar la calidad acústica de la zona de estudio como **ALTA**.

9.2.3.8. SITUACIÓN FUTURA TRAS LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

Se considera como escenario, el correspondiente al análisis del grado de contaminación acústica generado por la puesta en funcionamiento de la actividad fotovoltaica. Como se ha detallado anteriormente, se prevé un funcionamiento en los horarios diurno y vespertino. Para asegurar la peor de las condiciones, se han configurado los cálculos para las 12 horas de horario diurno (de 7:00 a 19:00) y las 2 horas del horario vespertino (19:00 a 23:00).

A continuación, y de manera detallada se muestran los resultados de la afección causada, exclusivamente, por la actividad en funcionamiento.

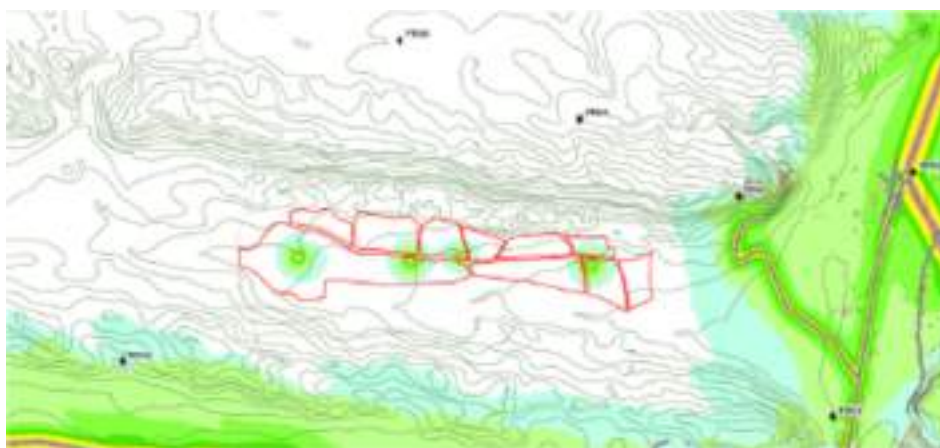


Ilustración 18. Mapa de niveles sonoros de la futura planta fotovoltaica. Situación operacional prevista (L_{dia}).

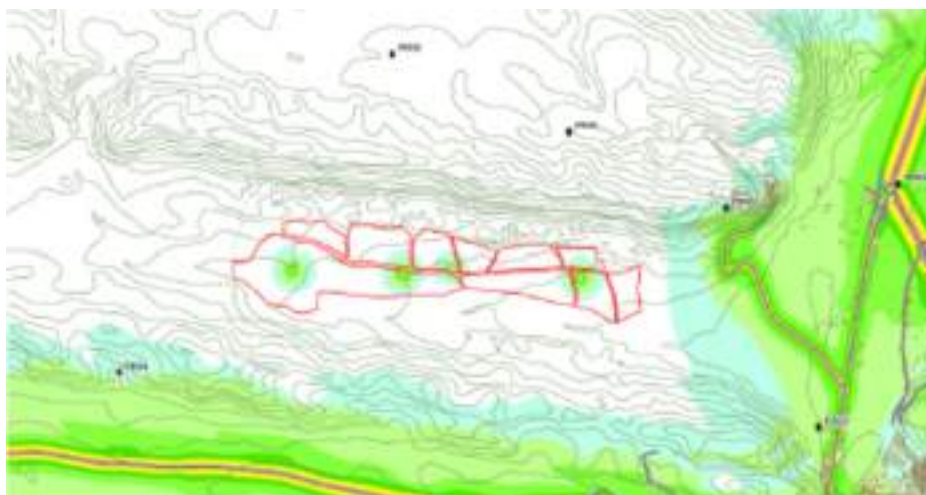


Ilustración 19. Mapa de niveles sonoros de la futura planta fotovoltaica. Situación operacional prevista (L_{tarde}).

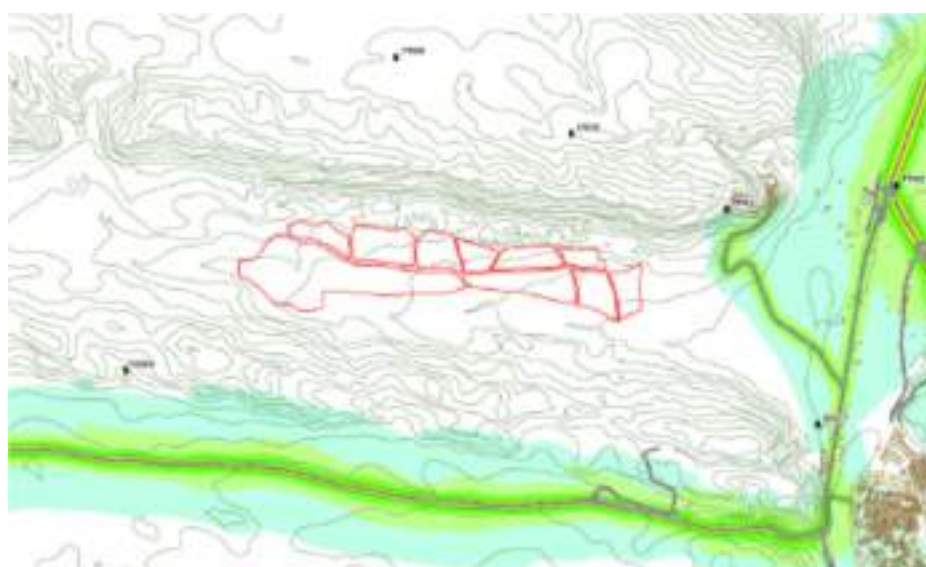


Ilustración 20. Mapa de niveles sonoros de la futura planta fotovoltaica. Situación operacional prevista (L_{noche}).

9.2.3.9. Comparación de la situación acústica preoperacional y operacional

La evaluación del impacto acústico previsible de la implantación de la nueva planta fotovoltaica se ha realizado mediante la comparación de los niveles acústicos actuales y operacionales, sobre los receptores indicados anteriormente.

Punto de medición	Tipo área acústica	Niveles Actual previsto $L_{día}$ (dBA)	Niveles Operacional estimado $L_{día}$ (dBA)
PR01	Residencial	40,7	40,7
PR02	Residencial	51,2	51,2
PR03	Residencial	39,8	39,8
PR04	Residencial	29,9	29,9
PR05	Residencial	<20	<20

Punto de medición	Tipo área acústica	Niveles Actual previsto L _{dia} (dBA)	Niveles Operacional estimado L _{dia} (dBA)
PRO6	Residencial	<20	<20

Tabla 33. Niveles sonoros en situación actual y operacional (futura) en los receptores evaluados (4 metros).

9.3. GEOLOGÍA

9.2.4 Marco geológico regional

La zona de implantación de la PSFV se sitúa en la Comunidad Foral de Navarra, en un ámbito comprendido dentro de la Hoja 0174 “Sangüesa” del Mapa Geológico Nacional 1:50.000 (IGME).

Desde el punto de vista geológico en la hoja de Sangüesa se diferencia dos complejos estructurales y sedimentológicos distintos, separados por la falla de Liédena.

Al Norte de esta alineación afloran los materiales del Paleoceno y Eoceno de origen marino intensamente plegados formando varios anticlinales paralelos, de dirección E-O, y ligeramente cabalgados hacia el Sur.

Al Sur de esta alineación se sitúan las unidades de origen continental de edades comprendidas entre parte del Eoceno superior y Mioceno medio, pertenecientes a esta Depresión del Ebro, afectados por una serie de pliegues de orientación aproximada E-O. Regionalmente el tránsito Eoceno-Oligoceno marca un cambio de signo en la sedimentación del Surco Pirenaico. Las primeras fases de plegamiento de la Cordillera transforman progresivamente el surco marino eoceno, en una serie de cuencas de menor tamaño, de dirección general E-O, donde se inicia la sedimentación, en régimen continental endorreico con fuerte subsidencia que durará hasta el Mioceno.

En este período se individualizan regionalmente cuatro unidades tectosedimentarias (U.T.S.), que se corresponden cada una con una forma determinada de la cuenca sedimentaria y con una distribución geográfica de las facies de ella. Ambas han evolucionado en el tiempo mediante el desplazamiento progresivo hacia el sur tanto del eje principal de la cuenca como el de las distintas unidades sedimentarias.

9.2.5 Marco geológico local

Las unidades litológicas presentes en el área de estudio sobre las que se ubicarán las infraestructuras de la Planta Solar son:

- **18. Margas, limos y areniscas (U. de Sangüesa)**

La unidad de Sangüesa constituye en esta hoja una cuña de materiales predominantemente margosos que se indentan con las facies detríticas de la unidad (17). Regionalmente es equivalente a la U. de Larraga, aunque esta última esté estratigráficamente por encima.

Se ha reconocido en las columnas de Sabaiza —01, Zabalza —06, Lerga- Olleta —07, Gallipienzo —02, Cáseda —03 y Navardún —05.

Está constituida por margas y arcillas grises y amarillentas, localmente con tonos rojizos y violáceos con intercalaciones centrimétricas de areniscas y niveles de calizas y calizas arenosas.

Las potencias varían desde 425 m en la zona norte (columna de Sabaiza) a 600 m en la zona sur (columna de Cáseda y Navardún). También en este mismo sentido se aprecian variaciones litológicas en esta unidad. Así, mientras en la zona Norte se intercalan algunos canales, en la zona Sur estos son escasos o no existen, a la vez que se hacen más frecuentes los niveles carbonatados.

Las areniscas suelen ser de grano fino o muy fino en capas de 20 a 50 cm, con estructura interna de *ripples* o laminación paralela, generalmente presentan bioturbación de moderado a intensa. Las capas de mayor potencia, casi siempre inferiores a 1 m suelen presentar las bases ligeramente erosivas, y a veces esto no es visible a escala de afloramiento donde aparentan ser capas tabulares de arenisca.

Las características sedimentológicas mencionadas indican, para estas zonas distales y de llanura lutítica, el predominio de la deposición de lutitas, a menudo como resultado de inundaciones generalizadas originadas por fenómenos de arroyada en manto (*sheet floods*), aunque coexistiendo con esporádicos flujos canalizados. En estas zonas se formarían esporádicamente charcas efímeras con depósito de carbonatos. Estas zonas conectarían lateralmente con áreas lacustres situadas más al interior de la fosa.

Sobre esta unidad se sitúa la zona norte de la planta solar fotovoltaica Valle H2V así como viales y zanjas.

- **28. Gravas, arenas y arcillas. Aluvial y fondo de valle**

Esta unidad está formada por gravas heterogéneas, arenas ya arcillas originadas en los cauces de los ríos y arroyos más importantes.

Sobre esta unidad se sitúan la zona norte de la planta fotovoltaica Valle H2V así como viales y zanjas. Este plano se puede encontrar en el Anexo Cartográfico (I) del ESlA.

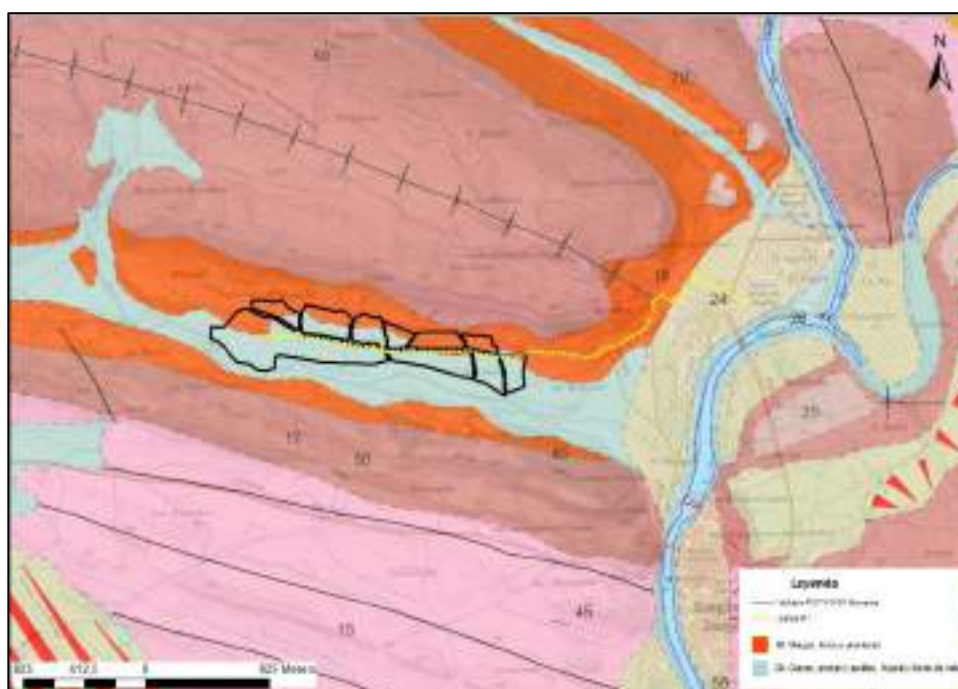


Ilustración 21. Unidades geológicas en el emplazamiento del proyecto.

9.2.6 Lugares de Interés Geológico (LIG)

Se ha consultado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME. Los Lugares de Interés Geológico más cercanos al proyecto son los siguientes:

- LIG “Icnitas de aves en materiales eocenos de Liédena-Javier” situado 1,1 km NE del vallado de la PSFV.
- LIG “Meandros y terrazas del río Aragón en Yesa - Sangüesa” ubicado a 512 metros del vallado de la PSFV.
- LIG “Meandros y terrazas del río Aragón: Tramo Cáseda” a 3,03 km del vallado de la planta solar.

9.3 GEOMORFOLOGÍA

Según la Hoja 22 “TUDELA” del mapa geotécnico general a escala 1:200.000 del IGME, el proyecto se encuadra en una región constituida por depósitos terciarios con una morfología caracterizada por pendientes suaves con algunas alomaciones. Todas las infraestructuras, tanto de la planta solar fotovoltaica, se sitúan sobre una única área geomorfológica.

A continuación, se describen las características generales de esta área:

- **III₄**: Posee una repartición desigual, pero los afloramientos más importantes se sitúan al N y al O. En su composición litológica intervienen siempre los yesos, acompañados de margas, areniscas, calizas, arenas y arcillas.
Sus formas de relieve son llanas, alomadas, acusadas y abruptas. Se observa un gran número de fenómenos geológicos exógenos.
Las condiciones de drenaje varían de deficientes a favorables, en función de la morfología. Sus características mecánicas son de tipo medio, con posible aparición de asentamientos bruscos por disolución de yesos.

Las condiciones constructivas son favorables y aceptables.

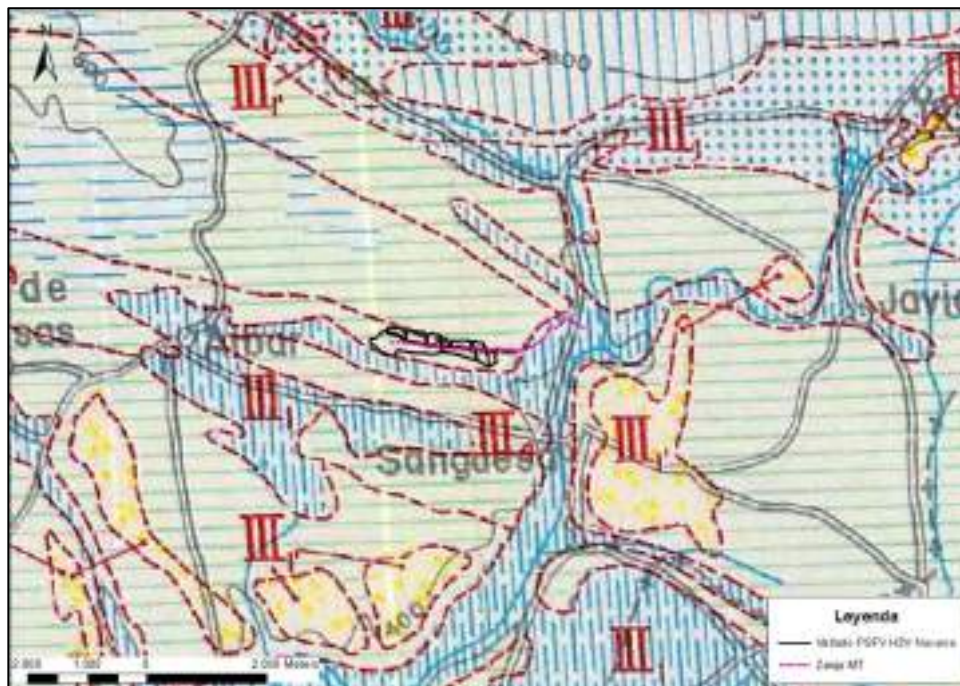


Ilustración 22. Mapa geotécnico general a escala 1:200.000 de la zona de estudio (IGME).

Además, a partir del Modelo Digital del Terreno LIDAR a escala 1:25.000 del PNOA, se ha realizado un análisis de las pendientes en la zona de implantación del proyecto. El relieve de la zona de estudio es variable. En cuanto a la planta solar, la mayor parte de su superficie ronda el 5% de inclinación.

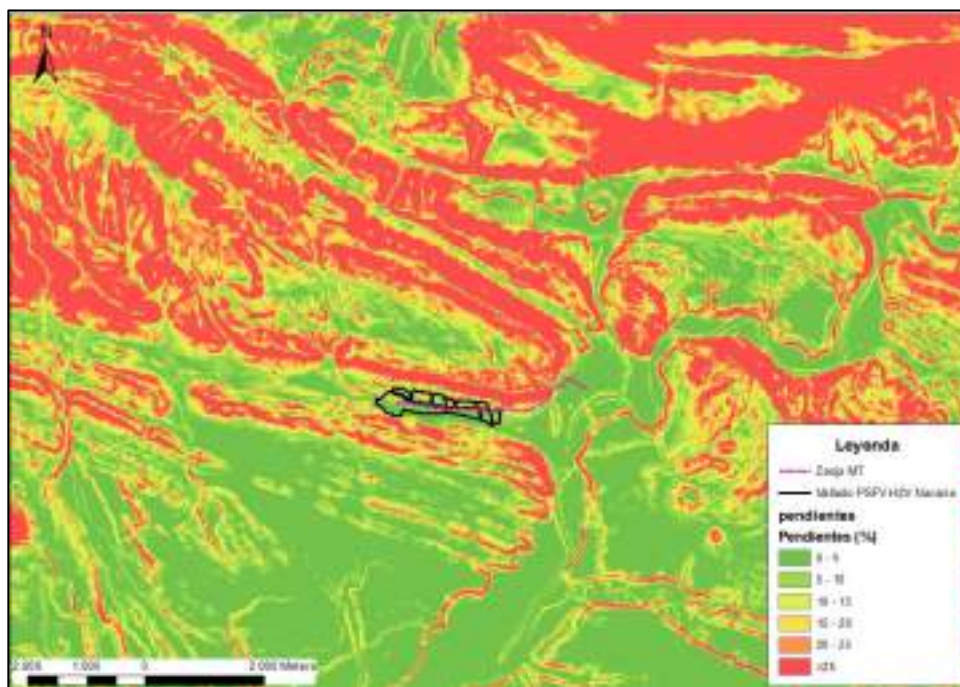


Ilustración 23. Pendientes.

La altitud del vallado de la fotovoltaica oscila entre los 400 m y 500 m.

9.4 EDAFOLOGÍA

Desde el punto de vista edáfico, a través del sistema de clasificación del Atlas Digital de Comarcas de Suelos de España (basada en la clasificación *Soil Taxonomy*), la zona donde se pretende desarrollar el proyecto está emplazada sobre suelos de tipo inceptisoles (grupo: Xerochrept).

Los Inceptisoles son suelos débiles en el desarrollo de sus horizontes, puesto que muestran un perfil con notable falta de madurez, conservando así cierta semejanza con el material originario. Los Inceptisoles son el tipo de suelos más representados en la Comunidad Foral de Navarra, así como en el territorio nacional, se desarrollan en ellos una agricultura productiva, salvo que les falte humedad.

Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/suelos/clasificacion-del-suelo-WRB-y-soil-taxonomy> - Esta información es propiedad intelectual de INTAGRI S.C., Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.

9.4. HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA

La zona de estudio se ubica dentro de la Confederación Hidrográfica del Ebro, que se extiende por los territorios de Cantabria, Castilla y León, La Rioja, País Vasco, Navarra, Aragón y Cataluña, abarcando una superficie de 85.660 km². Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17 % del territorio peninsular español.

A efectos del Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027, la demarcación hidrográfica se divide en 18 sistemas de explotación, que coinciden con las Juntas de Explotación. Según la definición de este mismo plan, un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

El emplazamiento del proyecto se ubica dentro del ámbito de la junta de explotación n.º 16 "Iratí. Arga y Ega".

Ningún curso de agua es interceptado por las infraestructuras de la planta solar fotovoltaica, siendo los más cercanos:

Curso de agua	Tipo	Distancia infraestructura
Barranco de Gallan	Barranco	Junto al vallado de la PSFV
Barranco Santa Cilia	Barranco	950 m NO del vallado de la PSFV
Barranco Cornadoro	Barranco	1.300 m NO del vallado de la planta
Barranco de Valdespesa	Barranco	1.300 m NO del vallado de la planta
Río Aragón	Río	1180 al E del vallado de la planta

Tabla 34. Cursos de agua cercanos la PSFV.

Estos cursos de agua se caracterizan porque en muy pocas ocasiones llevan agua. Salvo el río Aragón que es permanente. La siguiente ilustración se puede encontrar en formato plano en el Anexo Cartográfico (I) del EsIA.

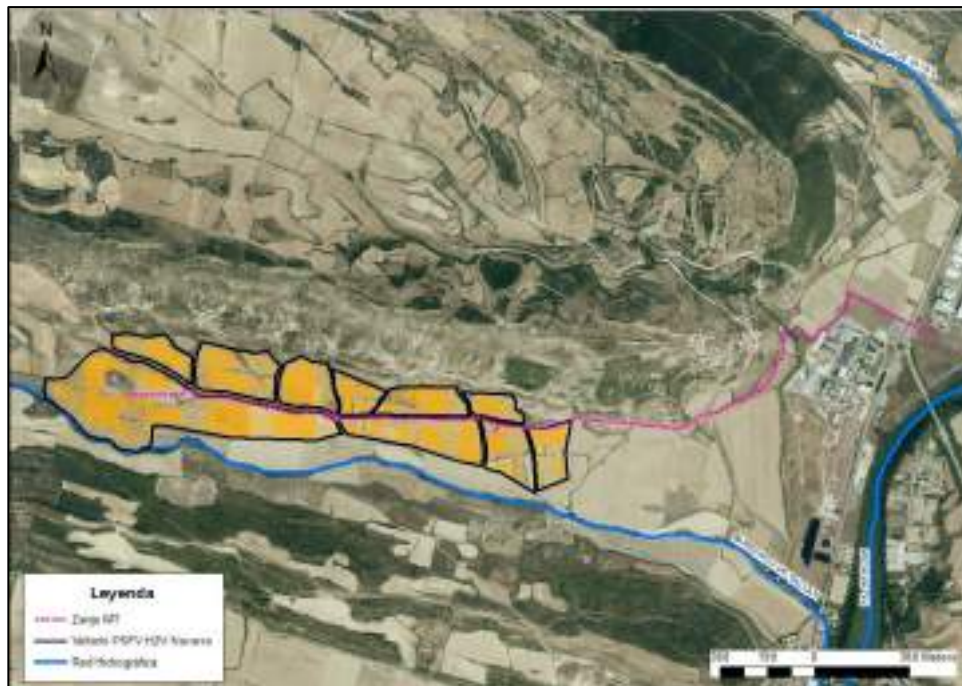


Ilustración 24. Cauces de la zona de estudio.

Adicionalmente, se ha comprobado qué infraestructuras interceptan zonas de policía o servidumbre. En estos casos, será necesario una solicitud de permiso/autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro por interceptarlas.

La parte sur de la planta solar intercepta parte de la zona de policía del Barranco de Gallan.



Ilustración 25. Situación de las zonas de servidumbre y policía.

9.4.1. Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

La Directiva Marco del Agua en su artículo 6, obliga a la elaboración de un registro de todas aquellas masas de agua que necesitan de alguna protección especial. Este registro se denomina Registro de Zonas Protegidas. En la siguiente tabla se muestran las zonas catalogadas dentro del Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027) más próximas o interceptadas por el proyecto. En consonancia con la legislación vigente, en estas se deberá velar por el cumplimiento de las exigencias y objetivos medioambientales que determinen las normas de protección que resulten aplicables en cada zona.

En este apartado únicamente se tienen en cuenta las zonas protegidas designadas por el propio Plan Hidrológico (en el apartado de espacios naturales se analizarán el resto de las figuras de protección designadas en virtud de convenios o normativas sectoriales).

Las zonas protegidas más cercanas son las siguientes:

- Zonas protegidas abastecimiento superficial: 1,71 km SE vallado.
- Zonas protegidas abastecimiento superficial de ríos y canales: 3,00 km SE vallado.
- ZECs:
 - ZEC “Tramo medio río Aragón”: 1,2 km E vallado
 - ZEC “Sistema fluvial de los ríos Irati Urrobi y Ebro”: 1,9 km N vallado.
 - ZEC “Sierra de Leira y Foz de Arbaiun”: 3,7 km N vallado.
 - ZEC “Río Salazar”: 5,3 km N vallado
- ZEPAs:
 - ZEPA “Arbaiun-Leire”: 3,8 km N vallado.



Ilustración 26. Zonas Protegidas próximas al emplazamiento.

9.4.2. Riesgo de inundación

En cuanto a las áreas inundables, se han analizado las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) definidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y se ha comprobado que el emplazamiento se encuentra en las inmediaciones de varias zonas declarada de Riesgo Potencial Significativo de Inundación.

Las áreas de riesgo más cercanas son:

- Riesgo de inundación fluvial T=10 años: 1,2 km E vallado
- Riesgo de inundación fluvial T=100 años: 1,8 km E vallado
- Riesgo de inundación fluvial T=500 años: 1,0 km E vallado



Ilustración 27. Zonas con riesgo de inundación en el entorno del proyecto.

9.4.3. Masas de agua subterráneas en el Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)

El Plan Hidrológico del Ebro 2022-2017 identifica una serie de masas de agua subterránea dentro de los límites de la demarcación hidrográfica. Las masas de agua subterránea se asocian normalmente a uno o varios acuíferos.

Ninguna infraestructura del proyecto se encuentra sobre alguna masa de agua subterránea, encontrándose la más cercana “Sinclinal Jaca-Pamplona” situada a 1,3 km E de la PSFV.

Por otra parte, las masas de agua superficiales se clasifican en cuatro categorías: ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras. A su vez, estas aguas se catalogan de acuerdo con su naturaleza como naturales, muy modificadas o artificiales. Las infraestructuras del proyecto no interceptan ninguna masa de agua superficial catalogada, siendo la más próxima “Río Aragón” (código: ES091MSPF419) ubicada a 1,3 km al E del vallado de la PSFV.



Ilustración 28. Masas de agua subterránea próximas al proyecto.

9.4.4. Hidrogeología

A continuación, se caracterizan hidrogeológicamente los materiales sobre los que se encuentran las masas de aguas subterráneas definidas con anterioridad, así como su permeabilidad.

- Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad. Formaciones metadetríticas, ígneas o evaporíticas de permeabilidad baja o media (código IIIb).

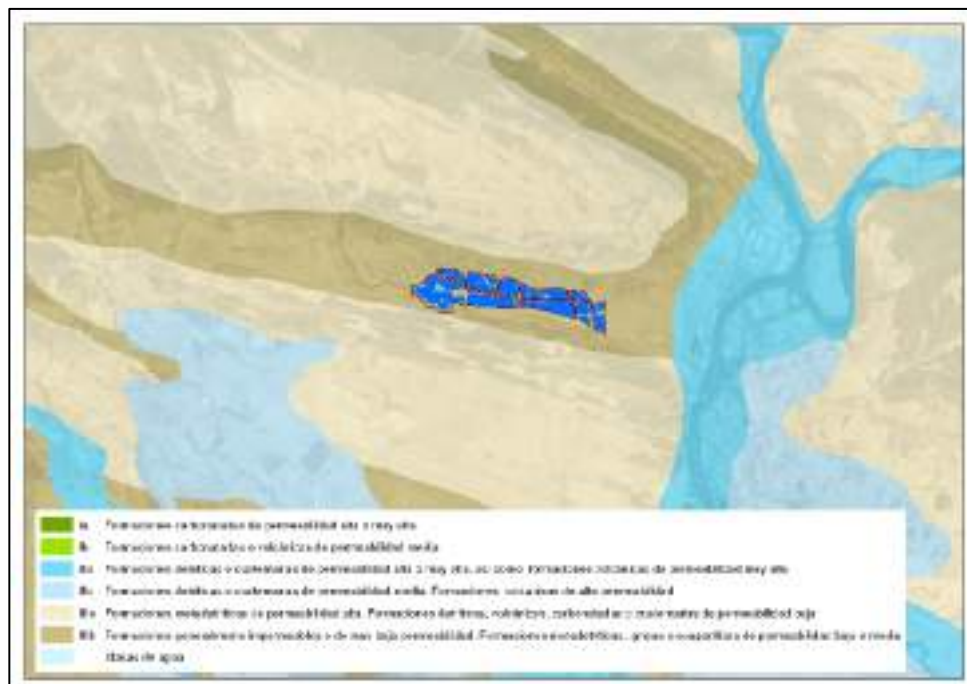


Ilustración 29. Caracterización hidrogeológica de la zona de estudio (Fuente: IGME).

9.5. VEGETACIÓN

9.5.1. Metodología

A la hora de determinar la vegetación potencial y actual en la zona de estudio se ha empleado la siguiente metodología:

1. Trabajo previo de gabinete.

Realización de un análisis bibliográfico para recabar información sobre los requerimientos ecológicos de las especies y hábitats objeto de estudio, especialmente en relación con:

- Marco biogeográfico y bioclimático
- Sustrato edáfico
- Vegetación potencial
- Presencia de otras especies características de los sintaxones a los que pertenecen
- Estado de conservación del hábitat

Una vez conocidos los requerimientos ecológicos de las especies objeto de estudio se procedió a analizar mediante fotointerpretación la zona de estudio para localizar y cartografiar las teselas que cumplan los requerimientos de las especies objetivo, estableciendo así sus áreas de distribución potenciales. Además, se incluyeron en este análisis todas las teselas que incluyan hábitats naturales.

2. Trabajo campo.

Una vez determinadas las áreas potenciales de distribución de las especies se procedió a realizar el trabajo de campo para verificar la presencia y/o ausencia de las comunidades vegetales y especies objetivo en el entorno inmediato a las obras y estado de conservación de los hábitats. Para el trabajo de campo se siguió la siguiente metodología:

- Recorridos sistemáticos por las zonas objeto de inventario para localizar e identificar “*In situ*” las especies objetivo.
- Toma de datos como:
 - Verificación de la presencia/ausencia de las especies
 - Características de hábitat y estado de conservación
 - Posición con respecto a las zonas de obra

3. Trabajo de gabinete.

Como resultado de los trabajos de campo, una vez conocida la distribución de las distintas comunidades vegetales y hábitats en las zonas de estudio se procedió a cartografiarlas.

- Evaluación y cuantificación del impacto:
 - Superficies afectadas por las distintas actividades del proyecto
 - Superficies afectadas. Ejemplares afectados.
 - Especies dominantes, grados de cobertura, naturalidad.
 - Afección a hábitats presentes

9.5.2. Vegetación potencial

Biogeográficamente, el territorio en el que se ha proyectado la instalación se encuentra en la región Mediterránea. Concretamente, se sitúa en de la provincia Aragonesa, dentro del sector Somontano-Aragonés.

Atendiendo a la Cartografía de Vegetación Potencial de Navarra a escala 1:25.000 (*Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra*), la vegetación potencial del área de estudio se corresponde con la siguiente serie:

- Serie supra-mesomediterranea tarraconense, maestracense y aragonesa basofila de *Quercus faginea* o quejigo.

Esta serie también conocida como la serie del quejigal, es una formación vegetal que se extiende por la península ibérica en zonas montañosas y submontañosas de clima mediterráneo y submediterráneo.

Está compuesta principalmente por el quejigo (*Quercus faginea*), una especie de árbol que puede alcanzar hasta 20 metros de altura y que es especialmente resistente a las sequías y a los suelos pobres. Otras especies de árboles que se pueden encontrar en esta serie son el pino laricio (*Pinus nigra*), el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*), el arce (*Acer opalus*) y el acebo (*Ilex aquifolium*).

En cuanto a la vegetación arbustiva, destacan especies como el lentisco (*Pistacia lentiscus*), la jara blanca (*Cistus albidus*), la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), el jaguarzo (*Cistus salviifolius*), el espino negro (*Prunus spinosa*), el majuelo (*Crataegus monogyna*), el rusco (*Ruscus aculeatus*) y la madreSelva (*Lonicera implexa*).

En relación a la fauna, se pueden encontrar una gran variedad de especies como el jabalí (*Sus scrofa*), la gineta (*Genetta genetta*), el zorro (*Vulpes vulpes*), el ciervo (*Cervus elaphus*), el tejón (*Meles meles*), la garduña (*Martes foina*), el águila real (*Aquila chrysaetos*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), el búho real (*Bubo bubo*) y la víbora hocicuda (*Vipera latasti*).

Esta serie vegetal es de gran importancia ecológica, ya que proporciona refugio y alimento para una gran variedad de especies animales, y ayuda a prevenir la erosión del suelo y la desertificación. Además, es una de las principales formaciones vegetales de la península ibérica y se encuentra protegida en varias zonas de la Red Natura 2000.

9.5.3. Unidades de vegetación

Mediante trabajo de campo y un análisis GIS apoyado en ortofoto (Ortofoto PNOA Máxima Actualidad), el mapa de cultivos y aprovechamientos (MCA) de Navarra (2019), y la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España; se han delimitado las formaciones de vegetación presentes en el entorno inmediato a las infraestructuras del proyecto.

La intensa y dilatada actividad humana desarrollada sobre el territorio en estudio ha provocado que la cubierta vegetal aparezca profundamente alterada en su composición y estructura distando mucho del clímax regional. Se presenta constituida por distintas unidades fisionómicas que se distribuyen en

función de la altitud, exposición, usos del suelo, etc. lo que da lugar a un conjunto de hábitats que caracterizan el paisaje vegetal de la comarca. A grandes rasgos, la cubierta vegetal del territorio estudiado estaría integrada por las siguientes grandes unidades de vegetación:

- Cultivos herbáceos de secano.
- Cultivos leñosos de secano (viña, Olivo, y almendro).
- Matorral Mediterráneo.
- Matorral con arbolado disperso.
- Vegetación asociada a lindes y ribazos.
- Vegetación asociada a cursos de agua.
- Antrópico

Cultivos herbáceos secano

Los terrenos en la zona de implantación de la PSFV y la mayor parte del trazado de la línea eléctrica de evacuación se sitúan sobre parcelas de labor con monocultivos principalmente de cereal en régimen secano en extensivo, si bien ocurre que las especies varían de un año a otro en función de la rotación a que se ven sometidos. Destacan los cereales como la cebada.



Fotografía 1. Los terrenos en la zona de implantación de la PSFV y la mayor parte del trazado de la línea eléctrica de evacuación se sitúan sobre parcelas de labor.

Cultivos leñosos secano (viña, olivo, almendro)

Además de cultivos herbáceos, existen algunas zonas dedicadas al cultivo de la vid, olivo y almendro. Este tipo de cultivos se encuentra principalmente en la zona intermedia y final de la línea de evacuación. Además, hay una parcela con cultivo de olivo dentro del vallado de la PSFV.



Fotografía 2. Plantación de olivo dentro de la implantación de la PSFV.

Matorral Mediterráneo

Esta unidad comprende varias de las formaciones de orla y etapas de degradación de la vegetación potencial del área de estudio que se han descrito anteriormente. En general, la vegetación está dominada por las zarzas (*Rubus ulmifolius*), enebros (*Juniperus oxycedrus*), romerales (*Rosmarinus officinalis*), aliagares (*Genista scorpius*) o tomillares (*Thymus vulgaris*), matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares. También se pueden encontrar especies arbóreas con porte arbustivo como *Buxus sempervirens* y *Quercus coccifera*. Existen zonas dominadas por especies herbáceas de porte ralo, aprovechables para alimentación de ganado.



Fotografía 3. Zona de matorral mediterráneo, coincidente con la zanja de evacuación.

Matorral con arbolado disperso

Se trata de zonas donde predomina el matorral mediterráneo explicado anteriormente, pero con alguna especie encina (*Quercus ilex*).



Fotografía 4. Zona de matorral con arbolado disperso ubicado al norte del emplazamiento de la Planta Solar Fotovoltaica.

Vegetación asociada a lindes y ribazos

Acantonados en las zonas no cultivadas, márgenes de caminos, acopios de piedras y majanos, lindes entre parcelas, etc. aparecen rodales de vegetación natural constituidos por matorrales esclerófilos de mediano y bajo porte y desigual grado de cobertura que se alternan con encinas de diverso porte, enebros de escasa talla, majuelos, rosales silvestres, etc.



Fotografía 5. Vegetación asociada a lindes entre un camino y una parcela de cultivo.

Vegetación asociada a cursos de agua

En las márgenes de cursos de agua estacionales, en concreto en las márgenes del Barranco de Gallán y, en general, en las zonas con humedad edáfica más o menos constante, aparecen formaciones riparias que se disponen formando una catena, de manera que las de carácter más hidrófilo se localizan en el borde interior del cauce, mientras que las menos exigentes en cuanto a disponibilidad de agua ocupan el borde exterior. Las especies arbóreas que se han encontrado son *Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia* y *Salix cinerea*, mientras que las arbustivas son: *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, y *Thymus vulgaris*.



Fotografía 6. En el fondo de la fotografía se ve una formación lineal de especies riparias asociadas al Barranco de Gallán.

Teniendo en cuenta los criterios de naturalidad (grado de influencia humana en los tipos de vegetación) e Índice florístico biocenótico (valor biológico intrínseco de la comunidad vegetal), se realiza la valoración ecológica de los tipos de vegetación interceptados como sigue:

Unidad	Valoración ecológica
Cultivos herbáceos seco	Baja
Cultivos leñosos seco (viña, olivo, almendro)	Baja
Matorral Mediterráneo	Media
Matorral con arbolado disperso	Media
Vegetación asociada a lindes y ribazos	Baja
Vegetación asociada a cursos de agua	Alta
Antrópico	Nula

Tabla 35. Valoración ecológica de las unidades de vegetación en el área de estudio.

Desde el punto de vista de la Rareza (que expresa la abundancia de una comunidad vegetal en términos reales, dentro del ámbito geográfico de su distribución total) podemos decir que todas las comunidades vegetales que se han descrito para el área de estudio se encuentran bien representadas en el contexto de la Comunidad Autónoma de Navarra.

La siguiente ilustración se puede encontrar en formato plano en el Anexo Cartográfico (I) del EsIA.

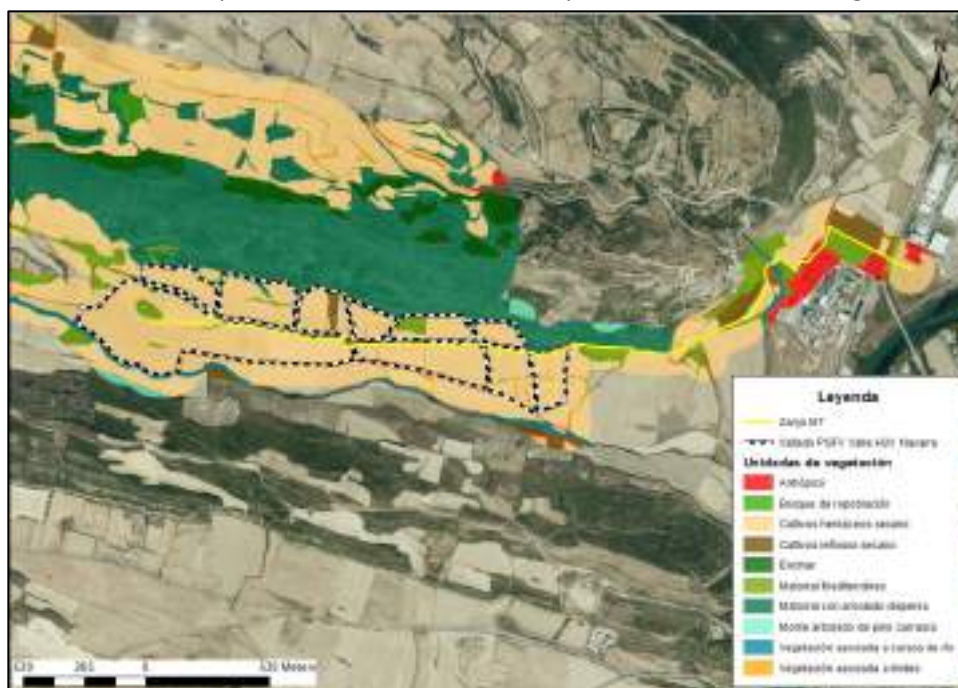


Ilustración 30. Unidades de vegetación en el entorno del emplazamiento.

En la siguiente tabla se desglosa la estimación de superficies en m² de cada unidad de vegetación que se verán afectadas por las diferentes acciones del proyecto de implantación de la PSFV Valle H2V Navarra.

La superficie del vallado presenta 58,80 hectáreas, de las cuales, serán ocupadas por seguidores 11,14 ha, quedando libres las restantes 47,66 hectáreas. Por tanto, la superficie estima real libre dentro del vallado sería de 47,66 ha.

Estimación superficies afectadas (m ²) PSFV								
Elementos del proyecto	Cultivos herbáceos secano	Cultivos leñosos secano	Matorral con arbolado disperso	Matorral Mediterráneo	Vegetación asociada a linderos	Vegetación asociada a cursos de río	Antrópico	TOTAL
Zanjas MT PSFV	2030,36	666,81	135,43	797,80	82,97	32,40	197,37	3.745,78
Zanjas BT	97,32	0	0	188,85	48,07	0	0	334,24
Campa acopios PSFV	8561,33	0	0,10	0,22	54,39	0	0	8.616,04
Camino temporal	457,23	721,98	0	61,88	0	55,41	37,41	1.296,50
Afección permanente	547789,43	7010,45	9.228,31	2.6257,86	9.835,06	1.875,79	981,18	601.996,90
TOTAL	558.935,68	8399,24	9.363,85	27.306,59	10.020,48	1.963,61	1.215,96	615.989,45
TOTAL RESTAURABLE	11.146,25	1.388,79	135,54	1.048,74	185,43	87,82	234,78	13.992,55
TOTAL NO RESTAURABLE	547.789,43	7.010,45	9.228,31	26.257,86	9.835,06	1.875,79	981,18	601.996,90

Tabla 36. Estimación de superficies afectadas en m².

Hay que destacar que, el diseño de la PSFV ha tratado de mantener intactas las superficies de vegetación natural con mayor valoración ecológica, como es el caso del matorral.

Se prevé que dentro de las instalaciones (superficie bajo paneles y áreas no ocupadas permanentemente por infraestructuras) existirá vegetación de tipo natural (herbáceas, gramíneas y leguminosas) como la existente en las parcelas de proyecto, que se mantendrá en su estado natural, aunque sometida a un control en altura por motivos de rendimiento y de seguridad de la planta, ya sea por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica).

9.5.4. Inventario de flora protegida

Se han consultado las especies vegetales inventariadas según la base de datos del Programa Anthos, Real Jardín Botánico-CSIC, en la cuadrícula UTM 10 x 10 30TXN31 que comprende el proyecto.

Se han cotejado los taxones obtenidos con los siguientes listados:

- *Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de especies de Fauna Amenazadas de Navarra* (publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 31 de octubre de 2019).
- *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 y sus posteriores modificaciones.*

De este modo, se ha podido comprobar que en el área estudiada no se citan especies incluidas en los listados anteriores.

9.6. HÁBITATS

Para determinar la presencia o ausencia de hábitats en el área de estudio se ha tomado como base tanto el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica, como el Manual de Hábitats de Navarra elaborado por el Gobierno de Navarra (2ª edición, 2018).

Dicho Manual constituye un catálogo y atlas actualizado de los hábitats de Navarra, donde se recopila y sintetiza información disponible sobre ellos. Además, se enumeran aquellos tipos de hábitats presentes en Navarra que son de interés o prioritarios de acuerdo con la Directiva de Hábitats; cada hábitat de la directiva se acompaña de una breve descripción, un mapa de distribución y de la relación de los hábitats que incluye.

La siguiente ilustración se puede encontrar en formato plano en el Anexo Cartográfico (I) del EslA.el

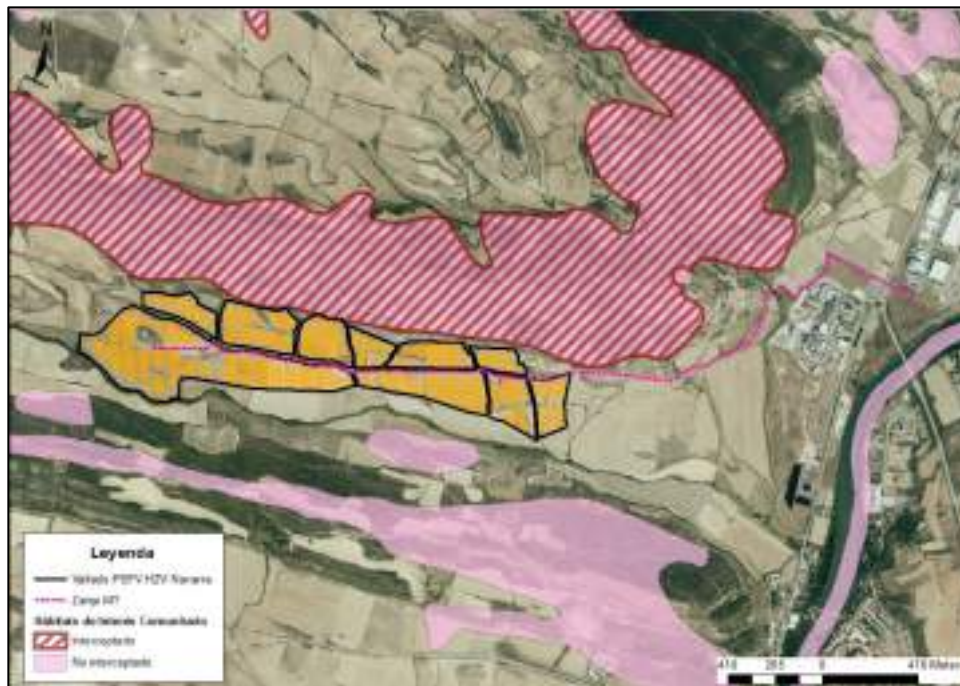


Ilustración 31. Situación de las infraestructuras respecto a teselas de hábitats. Fuente: Inventario Español de Hábitats Terrestre. MITERD

Únicamente una de las teselas es interceptada mínimamente por la zona norte del proyecto, concretamente la tesela 60628.

Según se contempla en el Manual de Hábitats de Navarra y en la cartografía de hábitats disponible (Fuente: *Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra*), el hábitat de interés no prioritario interceptado por el proyecto se corresponde con el hábitat 3.4.2 *Tomillares y aliagares submediterráneos (4090; 309056)*.

Este tipo de hábitat comprende matorrales bajos en los que, además de pequeñas matas, participan plantas herbáceas perennes. Estas últimas suelen alcanzar una alta cobertura, por lo que presenta un aspecto de matorral-pasto, muy condicionado por la intensidad del pastoreo.

Son comunes aliagas (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y escobizo (*Dorycnium pentaphyllum*), matas frecuentes en los matorrales mediterráneos, acompañadas de plantas de carácter submediterráneo como *Linum appressum*, o de distribución cantábrica y subcantábrica como *Erica vagans* o *Thymelaea ruizii*. Enebros (normalmente *Juniperus communis*) y boj es forman parte de la comunidad, que puede adquirir aspecto de enebral o bojer al si estos arbustos se hacen muy abundantes.

El subtipo se caracteriza por la presencia de *Thymelaea ruizii-Aphyllanthesetum monspeliensis*.

Tras la realización de los trabajos de campo, se comprobó *in situ* que las afecciones reales al hábitat contenido en la tesela interceptada no son así, pues la realidad es que la base de datos cartográfica contempla una tesela que no se corresponde con la realidad, de tal manera que los vestigios de dicha tesela quedan fuera del vallado de la PSFV.

9.7. FAUNA

Para caracterizar las especies potenciales de fauna en el área de estudio 30TXN31, se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres. Adicionalmente se ha comprobado el régimen de protección de cada una de las especies en base al Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catalogo Español de Especies Amenazadas.

9.7.1. Avifauna

El proyecto está ubicado íntegramente en la cuadrícula 30TXN31. Según el Inventario Español de Especies Terrestres en la cuadrícula en la que se localiza el área de estudio se han registrado las siguientes especies de aves.

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEAA	LNEA/CEAN	Directiva Aves	Libro Rojo Aves 2021
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	*	-	-	NT
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	*	-	-	LC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	*	-	-	NT
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	*	-	-	LC
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	*	-	Anexo II	VU
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	*	I	EN
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	*	-	Anexo II y III	VU
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	Anexo II y III	LC
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	-	-		LC
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	*	-	-	LC*
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	*	-	-	DD
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	*	-	-	-
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	*	-	-	LC
<i>Asio otus</i>	Búho chico	*	-	-	NT
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	*	-	I	NT
<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván común	VU	-	-	LC
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	*	-	I	LC
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	*	-	I	VU
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	*	-	-	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	-	-	LC
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	-	-	DD
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	*	-	-	LC
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	*	-	-	LC
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito chico	*	-	I	VU
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	*	-	I	LC
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	*	-	I	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	*	-	I	EN
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	*	VU		NT
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	*	-	Anexo II	-

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN	Directiva Aves	Libro Rojo Aves 2021
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía	-	-	Anexo II	NT*
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	Anexo II y III	VU*
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	-	EN
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	-	-	Anexo II	EN
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-	Anexo II	LC
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	Anexo II	EN
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	-	LC
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	*	-	-	LC
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	*	-	-	LC
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	*	-	-	-
<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	*	-	-	LC
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	-	-	-	EN
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	*	-	-	LC
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	*	-	I	NT
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano	*	-	-	LC
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	*	-	-	RE
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	*	-	-	NT
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	*	-	-	LC
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	*	-	I	LC
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	*	-	I	LC
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	*	-	Anexo II	NT
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-	Anexo II	LC
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo euroasiático	-	-	I	LC
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	*	-	I	DD
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	*	-	-	VU
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	*	-	I	LC
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	*	-	-	VU
<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello	*	-	I	VU
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	*	VU	I	CR
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	-	-	*	EN
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	*	-	-	LC
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	-	-	I	LC
<i>Lullula arborea</i>	Totovía	*	-	-	DD
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	*	-	I	NT
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	*	-	-	LC
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	*	-	I	EN
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	*	-	I	LC
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	PE	-	-	NT
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	*	-	-	LC
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	*	-	-	NE
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	*	-	-	LC
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera boyera	*	-	-	LC

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN	Directiva Aves	Libro Rojo Aves 2021
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	*	-	I	VU
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	-	-	NT
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	*	-	-	LC
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	*	-	-	LC
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	*	-	-	VU
<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	*	-	-	-
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	-	-	-	-
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	-	-	-	-
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino	-	-	-	LC
<i>Parus major</i>	Carbonero común	*	-	-	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-	NT
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	*	I	NT
<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	*	-	-	LC
<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	*	-	-	LC
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	*	-	-	DD
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	*	-	-	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	*	-	-	DD
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	*	-	IIb	LC
<i>Pica pica</i>	Urraca común	-	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	Pito real	*	-	-	LC
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	*	-	-	LC
<i>Prunella modularis</i>	Acentor común	*	-	-	LC
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	*	-	I	NT
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	*	-	-	LC
<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	-	-	-	LC
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	*	-	-	LC
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	*	-	-	-
<i>Saxicola torquatus</i>	Tarabilla africana	-	-	-	LC*
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	-	Anexo II	VU
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	Anexo II	LC
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	-	LC
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	-	LC
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	*	-	-	LC
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera	*	-	-	LC
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	*	-	-	EN
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	*	-	-	LC
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona	*	-	-	LC
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	*	-	I	LC
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	*	-	-	LC
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	*	-	-	LC
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	*	-	Anexo II	LC
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	Anexo II	DD

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEAA	LNEA/CEAN	Directiva Aves	Libro Rojo Aves 2021
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	-	Anexo II	LC
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	-	NT
<i>Tyto alba alba</i>	Lechuza común	*	-	-	LC
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	*	-		

Tabla 37: Inventario bibliográfico de aves.

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESPE/CEEAA)

- PE → En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- VU → Vulnerable: 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.
- * Especies inventariadas y catalogadas.

Listado Navarro de Especies Silvestres Y catálogo de Especies Amenazadas en Navarra (CEAN)

- EP → Taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- VU → taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.
- Especies inventariadas y catalogadas.

Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres

- Anexo I → Serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- Anexo II → Podrán cazarse bajo marco de la legislación nacional
- Anexo III → Las especies del apartado a tienen permitida su venta, transporte para la venta retención etc. siempre que se hayan matado y capturado de forma lícita.
Especies en el Apartado b los estados miembros podrán autorizarlo en su territorio

LIBRO ROJO DE LAS AVES DE ESPAÑA 2021

- EX: Extinto a nivel mundial.
- RE: Extinto a nivel regional.
- CR: En Peligro Crítico.
- EN: En Peligro.
- VU: Vulnerable.
- NT: Casi Amenazado.
- LC: Preocupación Menor.
- DD: Datos Insuficientes.
- NE: No Evaluado.

Este listado incluye 118 especies de aves, 1 de las cuales está catalogada en peligro de extinción, según

el catálogo español de especies amenazadas, siendo esta el Milano real (*Milvus milvus*). Además, 4 especies están como catalogadas como vulnerables: Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*) y Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*).

9.7.2. Datos estudio de ciclo anual de avifauna

Se ha realizado un control semanal de los movimientos de todas las especies de aves rapaces, aves acuáticas y/o esteparias presentes en el entorno del proyecto. La información de dicho ciclo se detalla en profundidad en el Anexo VII. Los resultados-conclusiones obtenidos son desde marzo de 2022 hasta febrero de 2023 son los siguientes:

1. Se han detectado 163 especies de aves de pequeño, mediano y gran tamaño en el entorno del futuro emplazamiento fotovoltaico de Sangüesa y Aibar (Navarra). Se han analizado más de 97.000 vuelos de desplazamiento y alturas de vuelo, a lo largo de del seguimiento de avifauna realizado entre marzo de 2022 y febrero de 2023 en el entorno más cercano del futuro emplazamiento fotovoltaico.
2. Se han detectado dos especies de aves esteparias de mediano y gran tamaño en el entorno más cercano al futuro emplazamiento fotovoltaico de ACCIONA, ubicada en los términos municipales de Sangüesa y Aibar. Se han detectado por la zona la presencia de un macho adulto de Avutarda y numerosos ejemplares de Alcaraván común. Estas dos especies han estado usando el hábitat (viñedos, campos abandonados y zonas de regadío) ubicado más cerca de los puntos de control 1 y 2, que son los más lejanos al área del proyecto.
3. Las especies más comunes en la zona del futuro emplazamiento fotovoltaico han estado dominadas por el Gorrión común, Estorninos pinto y negro, Cogujada común, Pinzón vulgar, Jilguero, Pardillo común y Escribano triguero. Especies muy abundantes en la zona de estudio y sin problemas de conservación a nivel autonómico y estatal.
4. Las aves rapaces más abundantes en el entorno más cercano de la futura Planta Fotovoltaico Valle H2V Navarra han sido el Buitre leonado, el Aguilucho lagunero, el Busardo ratonero, los Milanos real y negro, y el Cernícalo vulgar. Los buitres y los milanos son muy abundantes en la zona de estudio.
5. Hay que destacar, por su estatus de conservación y por el bajo tamaño poblacional en Navarra, la presencia de Quebrantahuesos y de Águila de Bonelli. Estas dos especies están catalogadas en Navarra como en Peligro de Extinción.
6. Las aves de pequeño tamaño (paseriformes, principalmente) han sido las más abundantes a lo largo de todo el seguimiento realizado en el entorno más cercano al área del proyecto. Las aves rapaces han sido relativamente abundantes y muchas veces asociados a su proximidad a las futuras posiciones de los módulos.
7. Del total de ejemplares localizados en el entorno de la futura planta fotovoltaica de Acciona (97.000 aproximadamente) se han detectado cerca del futuro proyecto 3.327 individuos y un 29% de todos estos ejemplares fueron observados cerca de las futuras posiciones de la planta. La mayor parte de las especies involucradas en estas futuras situaciones fueron aves de mediano

y gran tamaño (cigüeñas, anátidas, grullas y rapaces, sobre todo) con notables riesgos de conservación en sus poblaciones, con estatus de conservación desfavorables y muchas de ellas protegidas actualmente por la legislación medioambiental vigente.

Para una información más detalla consultar el Anexo VII del ESlA.



Ilustración 32. Distribución de puntos de observación para los censos del estudio de ciclo anual de la PSFV.



Ilustración 33. Distribución del transecto para los censos del estudio de ciclo anual de la PSFV.

9.7.3. Quirópteros

Como punto de partida para la investigación de los quirópteros potencialmente presentes en el entorno, en sentido amplio de la PSFV, se ha realizado una búsqueda bibliográfica de las especies de murciélagos que pueden estar potencialmente presentes en la zona ámbito de actuación, así como una recopilación de toda la información previa disponible.

Según el Inventario Español de Especies Terrestres en la cuadrícula en la que se localiza el área de estudio se han registrado las siguientes especies de mamíferos quirópteros.

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de Cabrera	-	-
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Murciélago de borde claro	*	-
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Murciélago de Nathusius	*	-
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común	*	-
<i>Pipistrellus pygmaeus (antes P. pipistrellus)</i>	Murciélago de Cabrera	*	-

Tabla 38: Mamíferos quirópteros.

9.7.3.1. Datos estudio de quirópteros

En los registros de audio obtenidos en campo se han identificado un total de 16 especies, de las cuales 15 se detectaron en los muestreos por transectos (la excepción ha sido *Rhinolophus hipposideros*, que sólo se ha detectado en las estaciones de escucha fijas). A lo largo de todo el periodo muestral se obtuvieron 24.445 grabaciones.

Es importante indicar que estos datos no reflejan la abundancia total, sino la presencia de las especies detectadas en el área estudiada. Esto se debe a que un mismo ejemplar puede pasar por delante de la grabadora y ser detectado varias veces, por lo que no es posible diferenciar en el análisis si se trata de uno o más ejemplares. Así, aquellos que tengan un área de actividad más amplia se detectarán con más facilidad, independientemente del emplazamiento de la grabadora, pero registrándose en números más bajos. Por el contrario, los que ocupan territorios más pequeños es más probable que no se detecten si no hay justo una grabadora en esta zona, pero si la hubiera habría un gran número de registros. La siguiente tabla muestra las diferentes especies encontradas y el número de detecciones.

Tabla 39. Número de detecciones de las especies registradas durante el muestreo por itinerarios.

ESPECIE	Detecciones
FAMILIA VESPERTILIONIDAE	24.134
<i>Barbastella barbastellus</i>	3
<i>Eptesicus serotinus</i>	24
<i>Hypsugo savii</i>	398
<i>Miniopterus schreibersii</i>	251
<i>Myotis daubentonii</i>	81
<i>Nyctalus lasiopterus</i>	4
<i>Nyctalus leisleri</i>	109
<i>Nyctalus noctula</i>	752
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	6.560

ESPECIE	Detecciones
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	9.348
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	6.535
<i>Plecotus auritus</i>	3
<i>Plecotus austriacus</i>	66
FAMILIA RHINOLOPHIDAE	36
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	31
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	5
FAMILIA MOLOSSIDAE	275
<i>Tadarida teniotis</i>	275
TOTAL DETECCIONES	24.445
TOTAL ESPECIES	16

Tabla 40. Tabla resumen de los contactos registrados durante el periodo muestral.

Pipistrellus pipistrellus fue la especie con mayor número de contactos, con un total de 9.348 registros. La segunda especie más veces detectada fue *Pipistrellus kuhlii*, con 6.560 registros, seguido de *Pipistrellus pygmaeus*, con 6.535 contactos. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos en los muestreos con transectos. En la siguiente figura se presenta el porcentaje de detecciones de estas especies respecto al total de detecciones registradas.

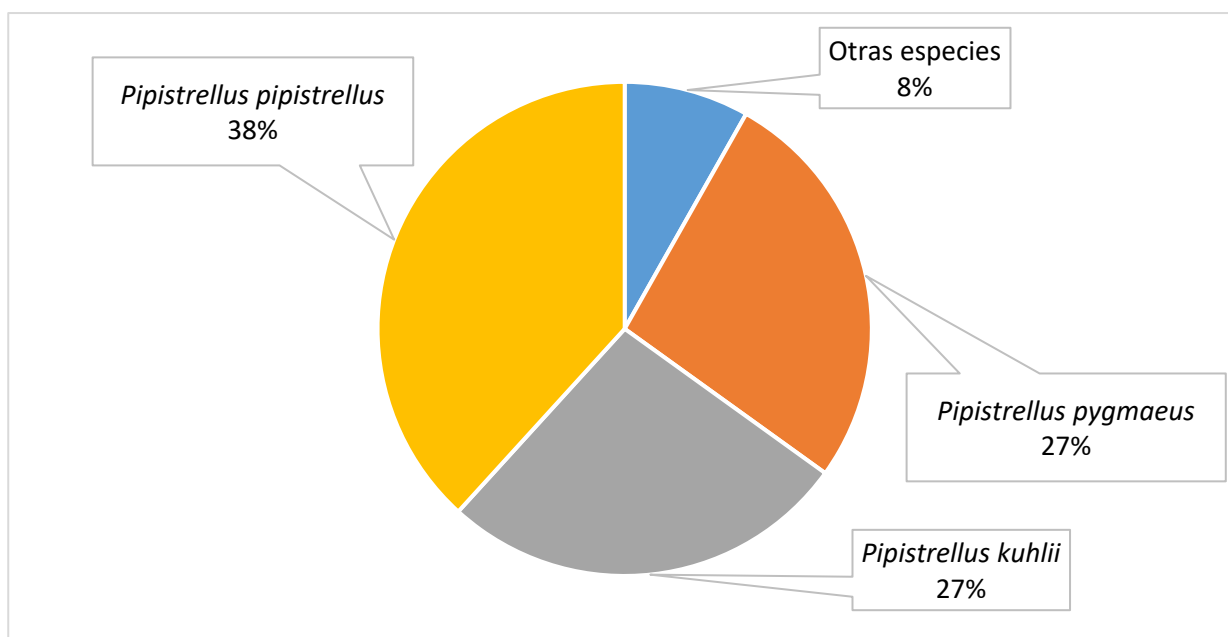


Figura 1. Porcentaje de contactos de las especies con mayor número de detecciones en comparación con el resto de las especies.

La siguiente figura muestra los porcentajes de detección de las especies menos frecuentes respecto al total de detecciones registradas.

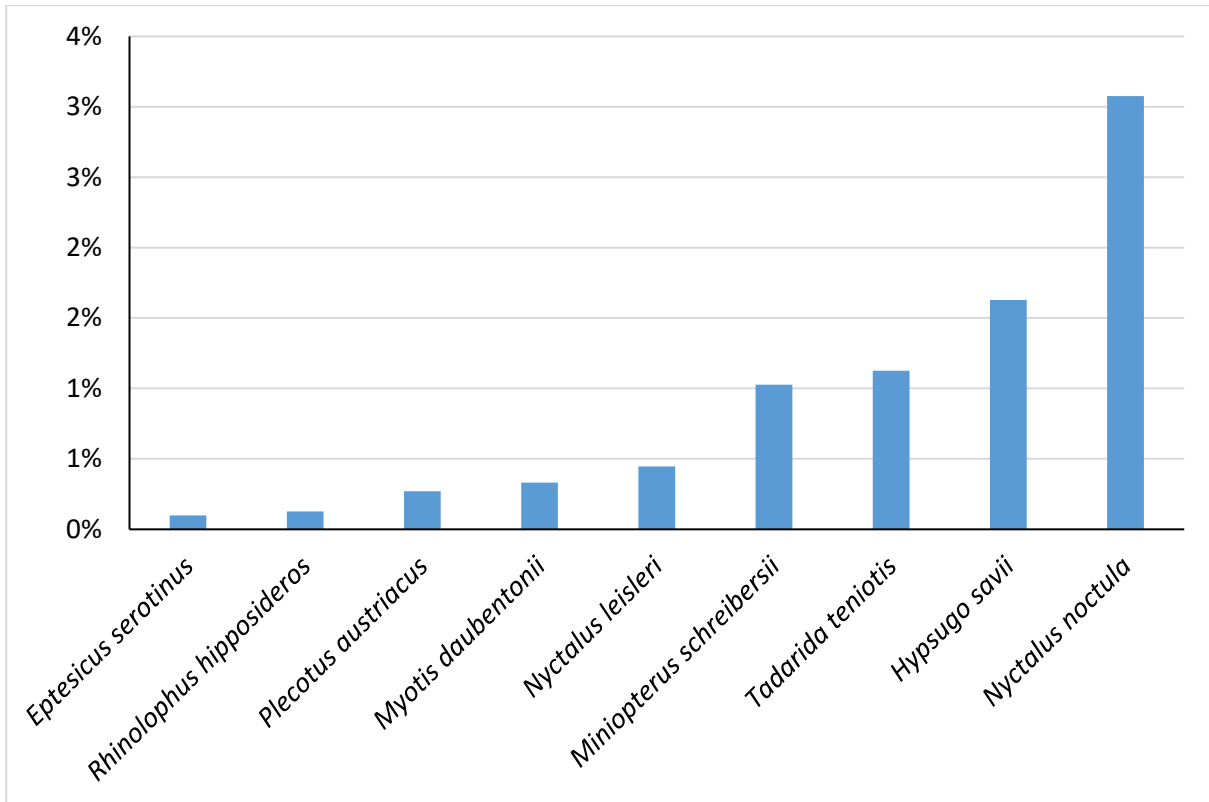


Figura 2. Porcentaje de contactos respecto al total de detecciones de las especies con un menor número de detecciones.

Se ha estudiado la distribución de la actividad de los murciélagos a lo largo de la noche. Para ello se ha calculado la frecuencia de detección en rangos de una hora de duración, desde las 19:00 hasta las 8:00 del día siguiente. El mayor grado de actividad se presenta entre las 00:00 y las 01:00 horas. A partir de entonces, la actividad disminuye gradualmente. La siguiente figura muestra la distribución horaria. No se han incluido resultados a partir de las 4:00 por haber sido insignificantes.

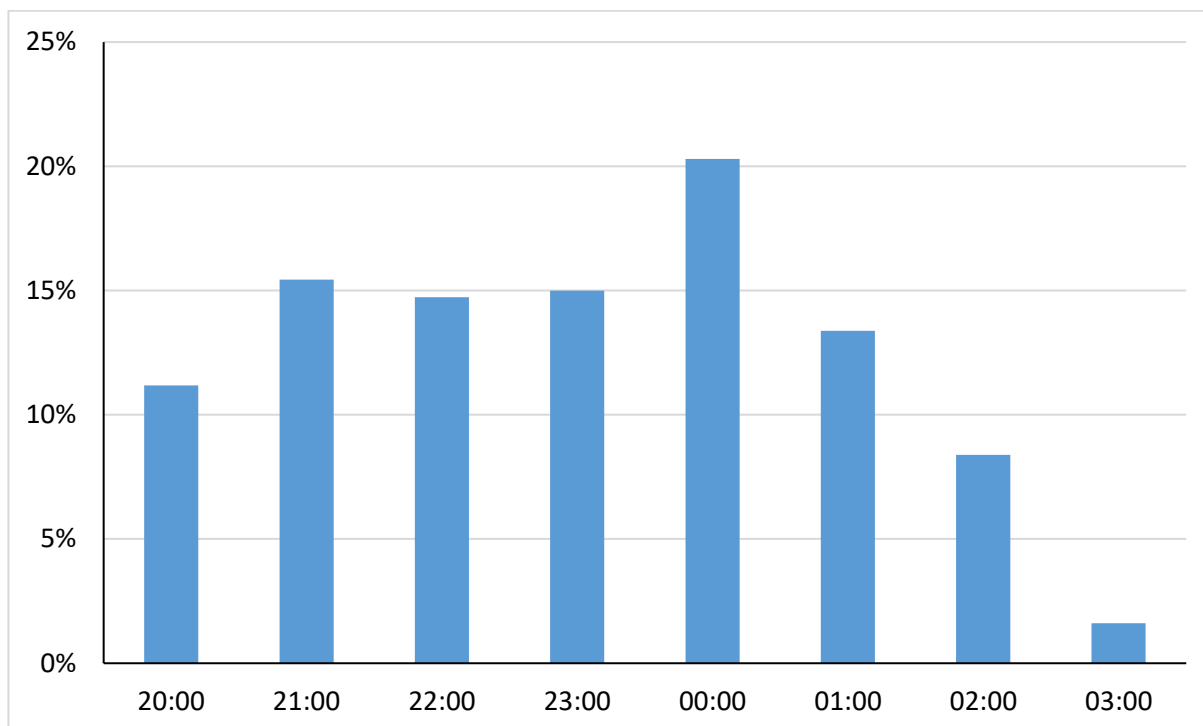


Figura 3. Distribución de las detecciones de quirópteros a lo largo de la noche. Cada columna muestra el porcentaje de detecciones respecto al total que se han registrado en la hora siguiente a la que aparece marcada (es decir, la barra de las 20:00 muestra el porcentaje dado entre las 20:00 y las 20:59, y así sucesivamente).

9.7.4. Anfibios y reptiles

Según el Inventario Español de Especies Terrestres en la cuadrícula en la que se localiza el área de estudio se han registrado las siguientes especies de anfibios y reptiles.

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	*	-
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	*	-
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antón	*	-
<i>Lissotriton helveticus</i> (antes <i>Triturus helveticus</i>)	Tritón palmeado	*	-
<i>Pelodytes ibericus</i> (antes <i>P. punctatus</i>)	Sapillo moteado ibérico	*	-
<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común		
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	*	-

Tabla 41: Anfibios.

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	*	-
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo ibérico	-	-
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional	-	-
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	-	-
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	-	-
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	-	-
<i>Podarcis vaucheri (antes Podarcis hispanica)</i>	Lagartija andaluza	*	-
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	-	-

Tabla 42: Reptiles.

9.7.5. Mamíferos no quirópteros

Según el Inventario Español de Especies Terrestres en la cuadrícula en la que se localiza el área de estudio se han registrado las siguientes especies de mamíferos no quirópteros.

Nombre científico	Nombre común	LESPE/CEEA	LNEA/CEAN
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	-	-
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	-	-
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	*	-
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre común	-	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	*	-
<i>Martes foina</i>	Guarduña	-	-
<i>Meles meles</i>	Tejón europeo	-	-
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	-	-
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-
<i>Mustela lutreola</i>	Visón europeo	PE	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	*
<i>Neomys anomalus</i>	Musgajo de Cabrera	-	-
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata gris	-	-
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja	-	-
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña tricolor	-	-
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita	-	-
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	-	-

Tabla 43: Mamíferos no quirópteros.

9.8. RED DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

9.8.1. Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra

La Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Foral, de acuerdo con la *“Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de espacios naturales de Navarra”* está integrada por las siguientes figuras de protección:

- Reservas Integrales
- Reservas Naturales
- Enclaves Naturales
- Áreas Naturales Recreativas
- Monumentos Naturales
- Paisajes Protegidos
- Parques Naturales

El proyecto no intercepta ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo los más cercanos los que se mencionan a continuación:

- Reserva natural *“Foz de Lumbier”* ubicado a 3,8 km NE del vallado de la PSFV.
- Reserva natural *“Acantilados de la piedra y San Juan”* localizado a 5,2 km N del vallado de la planta.
- Enclave natural *“Soto de Campo Allende”* situado a 6,2 km SO del vallado.

Por otro lado, por la cercanía del proyecto a la Comunidad Autónoma de Aragón, resulta imprescindible analizar los espacios naturales protegidos de ésta. Según el *“Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de Ley de Espacios Protegidos de Aragón”*, los ENP se clasifican en las siguientes categorías:

- Parques nacionales
- Parques naturales
- Reservas naturales
- Monumentos naturales
- Pasajes protegidos

El proyecto no intercepta ni se halla cerca de ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

La siguiente ilustración se puede encontrar en formato plano en el Anexo Cartográfico (I) del EsIA.

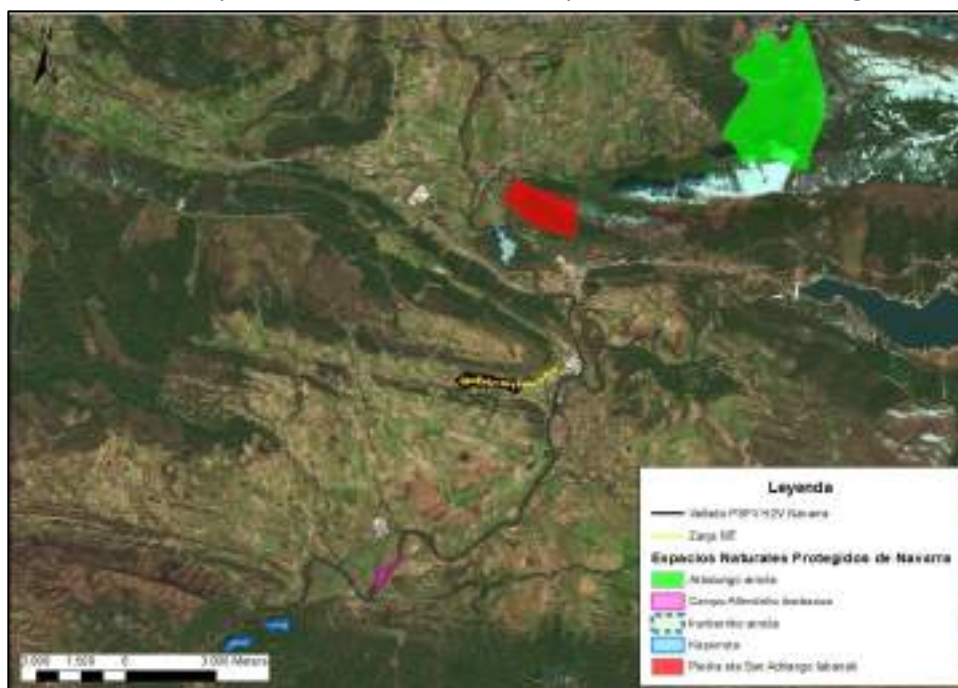


Ilustración 34. Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra próximos a la zona de implantación del parque.

9.8.2. Red Natura 2000

La Red Natura 2000 deberá albergar las especies y los hábitats más necesitados de protección. Las Directivas 92/43/CEE (Directiva Hábitats) y 79/409/CEE (Directiva Aves) son las dos normas básicas sobre las que descansa la conservación de la biodiversidad de la Unión Europea. Se compone de LIC (Lugares de Importancia Comunitaria) y ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves).

El objeto de esta Red es contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres calificadas de interés comunitario, en el territorio europeo de los Estados miembros, mediante el mantenimiento o restablecimiento de los mismos en un estado de conservación favorable.

Además, con respecto a los LIC, la normativa estatal y europea establece que, para estos espacios, es necesaria la elaboración y aprobación de un reglamento de medidas de gestión por parte de cada comunidad autónoma, culminando en la declaración de cada LIC como Zona de Especial Conservación (ZEC). En la actualidad, la Comunidad Foral de Navarra ha elaborado y aprobado la totalidad dichos planes de gestión para los espacios dentro de su ámbito territorial, por lo que los LIC preexistentes han adquirido la categoría de ZEC.

De este modo, la Red Natura 2000 en la Comunidad Foral de Navarra está constituida actualmente por 17 ZEPA y 42 ZEC, ocupando una superficie total de 281.000 hectáreas, lo que representa el 27% del territorio navarro.

Las infraestructuras del proyecto no interceptan ningún espacio Red Natura 2000. A continuación, se reflejan los ZEC y ZEPAS más cercanos a la PSFV:

Código	Tipo	Nombre espacio	Distancia (m)
ES2200030	ZEC	Tramo medio del río Aragón	1.162
ES2200025	ZEC	Sistema fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro	1.791
ES0000125	ZEC	Sierra de Leire y Foz de Arbaiun	3.702
ES0000482	ZEPA	Arbaiun-Leire	3.780
ES2200012	ZEC	Río Salazar	5.356
ES0000151	ZEPA	Caparreta	9.822
ES2200013	ZEC	Río Areta	10.289
ES2200026	ZEC	Sierra de Ugarra	11.394
ES0000127	ZEPA	Peña Izaga	12.159
ES0000127	ZEC	Peña Izaga	12.159
ES0000124	ZEC	Sierra de Illón y Foz de Burgui	16.384
ES0000481	ZEPA	Foces de Benasa y Burgui	16.465
ES2200032	ZEC	Montes de la Valdorba	16.683
ES0000129	ZEPA	Sierra de Artxuga, Zariqueta y Montes de Areta	21.331

Tabla 44: Espacios Red Natura 2000 más próximos al proyecto.

La siguiente ilustración se puede encontrar en formato plano en el Anexo Cartográfico (I) del EsIA.



Ilustración 35. Espacios de la Red Natura 2000 cercanos al proyecto.

Para una información más detallada, ver el anexo IV “Estudio de Repercusiones a Espacios Red Natura 2000”, el cual, además, valora la pérdida de conectividad en la zona.

9.8.3. Figuras de protección internacional

A nivel internacional, en la Comunidad Foral de Navarra se encuentran las siguientes figuras de protección:

- Reservas de la Biosfera
- Humedales RAMSAR

El proyecto no intercepta ninguno de estos espacios, siendo el más cercano el Humedal “**Laguna de Pitillas**” (ES0000133) situado a 28 km al SO de la PSFV. La Reserva de la Biosfera más cercana es “**Bardenas reales**”, y se encuentra a 29,3 km SO de la planta solar.

9.8.4. Otras figuras de protección

Los otros espacios de interés estudiados son:

- **Áreas Importantes para la conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs)**. La más cercana es “**Sierras de Leyre, Illón y San Miguel**” (ES0000125) que se sitúa a 3,8 km N del vallado de la PSFV.
- **Inventario de Zonas Húmedas de Navarra**. La zona más cercana es la denominada “**Balsa de la Mueda**” la cual se encuentra a 2,2 km S del vallado de la planta fotovoltaica.
- **Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS)**. El área de protección más cercana se denomina “**Peña de Izaga**” (ES0000127) y se encuentra a 14,6 NO del vallado de la planta solar.
- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias de Navarra**. El área más cercana — Cascajo— se encuentra a 25,2 km SO del vallado de la planta.
- **Zonas de protección de avifauna contra la colisión y electrocución con líneas eléctricas de alta tensión**. La totalidad de las infraestructuras del proyecto de encuentran en una de estas áreas de protección.



Ilustración 36. Otras figuras de protección próximas al proyecto.

9.9. PAISAJE

La interacción de los múltiples elementos que integran el medio da lugar a un sistema de carácter complejo. Este sistema, además de constituir una unidad funcional, ofrece una imagen característica que se recoge en el concepto de paisaje. Así, a la hora de analizar el paisaje se han de tener en consideración todos los elementos del medio, cobrando, entre ellos, un valor muy elevado el ser humano, y su capacidad de transformación del entorno. En este sentido, la acción antrópica, que en el área estudiada adquiere gran importancia, ha dado como resultado la modificación de la cubierta vegetal condicionando la división del paisaje en unidades que prácticamente coinciden con las descritas para la vegetación.

9.9.1. Caracterización general del paisaje en el área de influencia del proyecto

La zona de implantación del proyecto se encuentra en la comarca de Sangüesa y en la unidad del paisaje Cuenca de Sangüesa (*Fuente: Gobierno de Navarra*).

Unidad del paisaje	Tipo de paisaje	Infraestructuras del proyecto
Cuenca de Sangüesa	Piedemontes Mediterráneos en Areniscas	PSFV

Tabla 45: Paisaje de la zona de implantación del proyecto por el Gobierno de Navarra.

Según el Atlas de Paisajes de España del MITECO, el proyecto se encuentra sobre la unidad de paisaje Valle del Erro en Lumbier-Lizoáin y depresión de Sangüesa.

Código	Unidad del paisaje	Tipo de paisaje	Asociación
43.04	Valle del Erro en Lumbier-Lizoáin y Depresión de Sangüesa	Corredores Cantábrico-Pirenaicos	Corredores

Tabla 46: Paisaje de la zona de implantación del proyecto Según el Atlas de Paisajes de España.

Según la definición de este tipo de subpaisaje se trata de:

“Paisajes localizados en Navarra y País Vasco, entre montañas, extendiéndose desde Huesca hasta Asturias. Denominados corredores por su peculiar configuración morfológica, definida por valles de cierta amplitud, con cauces en su interior Ocupan posiciones estratégicas dentro del ámbito cantábrico-pirenaico, situándose en ellos la mayor parte de las infraestructuras de comunicaciones, lo cual también favorece la existencia de una densa red de asentamientos. Paisajes donde se concentra un intenso tráfico humano y de mercancías, al unir sectores con gran actividad económica. Esta humanización ha disminuido considerablemente los altos valores naturales y culturales presentes en estos espacios. No obstante, en ciertas zonas aún se conservan casi intactos.”

9.9.2. Valoración del paisaje

Para llevar a cabo la valoración de la calidad paisajística, de acuerdo con sus valores tangibles se ha utilizado el método del Visual Resource Management Program Bureau of Land Management (Sardon y col., 1986). De acuerdo con ello, la calidad de la zona se valora en función de los siguientes parámetros:

Componente	Características	Valoración
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado, prominente	5
	Relieve muy montañoso, pero no muy marcado, ni prominente	3
	Relieve llano o con colinas suaves, fondos de valle, etc.	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación	5
	Alguna variedad de vegetación	3
	Poco o ninguna variedad de vegetación	1
Agua	Factor dominante, apariencia limpia y clara	5
	No dominante en el paisaje	3
	Ausente o inapreciable	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes del suelo entresuelo, vegetación, rocas, agua y nieves	5
	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante	3
	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	5
	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	3
	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región. Posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional	5
	Característico, aunque similar a otros en la región	3
	Bastante común en la región	1
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	5
	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas o por modificaciones intensas o extensas	2
	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica	0

Tabla 47: Criterios para la valoración del paisaje.

- Clase A: el paisaje es de calidad ALTA, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (de 19 a 33 puntos).
- Clase B: el paisaje es de calidad MEDIA, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales (de 12 a 18 puntos).
- Clase C: el paisaje es de calidad BAJA, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura (de 0 a 11 puntos).

Aplicando estos criterios la calidad paisajística de la zona objeto de este de estudio se obtendría:

Componente	Características	Valoración
Morfología	Relieve llano o con colinas suaves, fondos de valle, etc.	1
Vegetación	Poco o ninguna variedad de vegetación	1
Agua	No dominante en el paisaje	3

Componente	Características	Valoración
Color	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados	1
Fondo escénico	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto	0
Rareza	Característico, aunque similar a otros en la región	3
Actuaciones humanas	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas o por modificaciones intensas o extensas	2
TOTAL (CLASIFICACIÓN)		11 (CLASE C)

Tabla 48: Valoración componentes del paisaje.

El paisaje agrícola del ámbito analizado goza de un valor intrínseco por cuanto refleja de forma la integración del elemento antrópico. La actividad ganadera y agrícola de la comarca ha dado lugar con el paso del tiempo a un paisaje intensamente humanizado. En resumen, el valor del paisaje del territorio objeto de estudio puede considerarse, en conjunto, como **bajo**.

9.9.3. Fragilidad paisajística y capacidad de acogida

La fragilidad paisajística se puede definir como el grado de susceptibilidad de un paisaje al deterioro ante la incidencia de una actuación. Ese concepto está íntimamente ligado al de capacidad de acogida de un territorio. De esta forma, los paisajes con alta fragilidad paisajística tendrán una baja capacidad de acogida para nuevas infraestructuras.

La fragilidad está directamente relacionada con la actividad o proyecto a desarrollar. Para evaluarla se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Factores biofísicos: son los derivados de los elementos característicos de cada punto. Entre ellos están la pendiente, la orientación y la vegetación.
- Factores de visualización: atiende a las características de la cuenca visual. Un punto es más vulnerable cuanto más visible es y mayor es su cuenca visual. De esta forma pueden implantarse proyectos en paisajes que no tienen especiales valores naturales pero que presentan una alta visibilidad por encontrarse frente a vías de comunicación principales.
- Factores singularidad: la rareza del paisaje, están definidos por las unidades de paisaje.
- Factores de visibilidad: hace referencia a la accesibilidad visual.

A continuación, se muestra el sistema de calificación:

Factor	Elementos	Fragilidad paisajística		
		Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización	Pendientes entre el 15 y 30% y terrenos con modelado suave u ondulado	Pendientes entre el 0 y 15%, plano horizontal de dominancia
		3	2	0
	Orientación	Sur	Este y oeste	Norte

Factor	Elementos	Fragilidad paisajística		
		Alta	Media	Baja
		3	2	1
	Densidad de vegetación	Grandes espacios sin vegetación, Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo	Grandes masas boscosas 100% cobertura
		3	2	1
	Diversidad de vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes pero no sobresalientes	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes
		3	2	1
	Contraste de la vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez, vegetacional, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, con contrastes evidentes, pero no sobresalientes	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes
		3	2	1
	Altura de vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura. Sin vegetación	No hay gran altura en las masas (<10 m), ni gran diversidad de estratos	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m
		3	2	1
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de los primeros planos	Visión media (500 a 2000 m), dominio de los planos medios de visualización	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (> 2000 m)
		3	2	1
	Forma de la cuenca visual	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas
		3	2	1
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos, ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado	Vista cerradas u obstaculizadas. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual

Factor	Elementos	Fragilidad paisajística		
		Alta	Media	Baja
		3	2	1
Singularidad	Rareza	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos	Paisaje interesante, pero habitual, sin presencia de elementos singulares	Paisaje común, sin riqueza visuales o muy alteradas
		3	2	1
Visibilidad	Accesibilidad visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricciones	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves
		3	2	1

Tabla 49: Criterios de calificación de fragilidad paisajística.

La suma total de puntos determina tres clases de fragilidad del paisaje:

- Clase I: el paisaje tiene una ALTA fragilidad (24 a 30 puntos).
- Clase II: el paisaje tiene MODERADA fragilidad (18 a 23 puntos).
- Clase III: el paisaje tiene BAJA fragilidad (12 a 17 puntos).

Aplicando estos criterios la calidad paisajística de cada una de las unidades paisajísticas descritas en apartados precedentes sería:

Factor	Elementos	Fragilidad paisajística
Biofísicos	Pendiente	0
	Orientación	2
	Densidad de vegetación	2
	Diversidad de vegetación	1
	Contraste de la vegetación	2
	Altura de vegetación	2
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	1
	Forma de la cuenca visual	1
	Compacidad	3
Singularidad	Rareza	1
Visibilidad	Accesibilidad visual	3
TOTAL		18

Tabla 50: Calificación de fragilidad paisajística.

Por tanto, y atendiendo a las clases de fragilidad anteriormente descritas, la fragilidad del paisaje de la zona de implantación del proyecto se correspondería con una fragilidad clase II, luego es **moderada**.

La unión de los modelos de calidad y fragilidad permite definir y delimitar las zonas más vulnerables del paisaje o de mayor sensibilidad visual. De ello se obtiene la capacidad de acogida que tiene cada una de las unidades de paisaje para el desarrollo de actuaciones susceptibles de generar impactos ambientales, a continuación, se establecen a modo de ejemplo algunas combinaciones:

		Calidad visual		
Fragilidad paisajística	Capacidad de acogida	A	B	C
	I	Baja	Baja	Baja
	II	Media	Media	Media
	III	Media	Alta	Alta

Tabla 51: Criterios para establecer la capacidad de acogida de un paisaje frente una actividad.

Tras el análisis realizado consistente en el estudio conjunto de varios parámetros significativos desde el punto de vista paisajístico, se ha determinado que la calidad visual del paisaje es media (clase C) y la fragilidad de este moderada (clase II). Por tanto, e integrando ambos resultados, se puede establecer que la capacidad de acogida del territorio a la actividad objeto del proyecto es **media**.

9.9.4. Cálculo y análisis de la cuenca visual

Para evaluar la visibilidad del proyecto en el entorno se han combinado dos procedimientos. El primero ha sido la elaboración y posterior representación gráfica de la cuenca visual y la realización de recorridos por la zona para la confección de un reportaje fotográfico para poder caracterizar la zona en profundidad.

Para la realización de las cuencas visuales se ha usado un software de Sistema de Información Geográfica (GIS). Mediante el Modelo Digital del Terreno (MDT) con paso de malla de 5 m obtenido del Centro Nacional de Información Geográfica y las coordenadas UTM y altura de los paneles fotovoltaicos, se ha elaborado la cuenca visual que se adjunta en los planos del Documento donde se determinan las áreas que son vistas y las zonas ocultas desde esos puntos. Se ha considerado un área para su cálculo de 5 km alrededor del proyecto, dada la escasa altura de las infraestructuras que se van a implementar.

Esta cuenca resultante debe considerarse como la máxima potencia calculada, siendo, por tanto, muy 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.

	Área (Ha)	Porcentaje de visibilidad (%)
Envolvente de 5 km alrededor del proyecto	10.290,42	-
Cuenca visual del proyecto visible	1.219,11	11,84

Tabla 52: Superficie de la cuenca visual respecto a la envolvente de 5 km.

El proyecto se encuentra a una cota media de 450 m de altura, se trata de un terreno bastante llano en la localización del vallado de la PSFV, la escasa altura de los módulos fotovoltaicos supone que desniveles muy pequeños o pantallas visuales como vegetación o edificaciones situadas en el entorno de las mismas reduzcan considerablemente la amplitud de la cuenca visual.

Por otro lado, como se ha mencionado, el modelo utilizado solo considera la altura del terreno y no los elementos de su superficie, por lo que, teniendo en cuenta que el proyecto tiene masas de vegetación próximas, es esperable que la visibilidad real vaya a ser menor.

La circunferencia envolvente de la cuenca visual del proyecto tiene un radio de 5 km y un área de 10.290,42 ha. Del cálculo de la cuenca visual se obtiene que la superficie de esta envolvente desde la que será visible el proyecto teóricamente serán 1.219,11 ha, es decir, el 11,84% del área total de la envolvente.

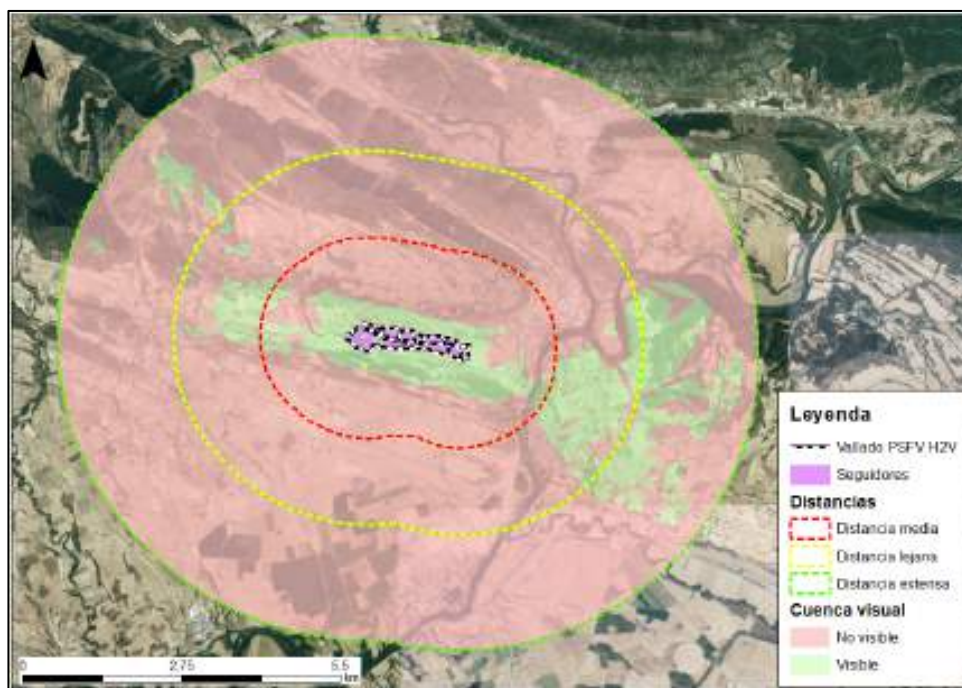


Ilustración 37. Cuenca visual del proyecto.

9.9.5. Afección de la visibilidad

En este apartado se describirá la incidencia sobre las zonas en las que se concentran el mayor número de observadores, así como áreas singulares o de alto valor estético, más vulnerables a una pérdida de calidad paisajística.

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Para determinar la incidencia visual sobre los núcleos de población, se va a optar por identificar las distintas poblaciones, delimitadas por el Nomenclátor del Instituto Nacional de Estadística (INE) que se encuentran dentro de la cuenca visual del proyecto.

A partir de la consulta de la información, se ha obtenido que los núcleos de población dentro del ámbito de estudio son los que se detallan a continuación, indicándose si se encuentra dentro de la cuenca visual.

Cod. INE	Denominación	PROVINCIA	Distancia (m)	Cuenca Visual
31216000201	Rocaforte	Navarra	432,69	Visib. total o parcial
31216000301	Sangüesa/Zangoza	Navarra	1.430,45	Visib. total o parcial

Cod. INE	Denominación	PROVINCIA	Distancia (m)	Cuenca Visual
31009000101	Aibar/Oibar	Navarra	2.593,96	Visib. total o parcial
31155000101	Liédena	Navarra	3.096,16	No visible
31216000101	Gabarderal	Navarra	4.736,34	No visible

Tabla 53. Afección de la visibilidad sobre los núcleos de población.

Dentro del área de influencia del proyecto encontramos 5 núcleos desde los cuales podremos visualizar la planta únicamente desde 3. El núcleo más próximo a las infraestructuras del proyecto será Rocafort, situado a 433 metros al este de la PSFV. Este núcleo es el único que se encuentra a menos de un kilómetro de las infraestructuras del proyecto. Los otros dos núcleos más cercanos serían Sangüesa y Aibar, que se sitúan a 1,43 y 2,59 km respectivamente de las instalaciones. Los núcleos de población de Liedena y Gabarderal se encuentran próximos a 3 y 4,73 km respectivamente, por lo que dentro del área de afección total encontraremos en total 5 núcleos de población.

Dentro de la franja “lejana” del proyecto encontramos 2 núcleos de población. Los 2 núcleos restantes se sitúan en la franja más alejada denominada “extensa”, donde la influencia del proyecto será mucho nula.

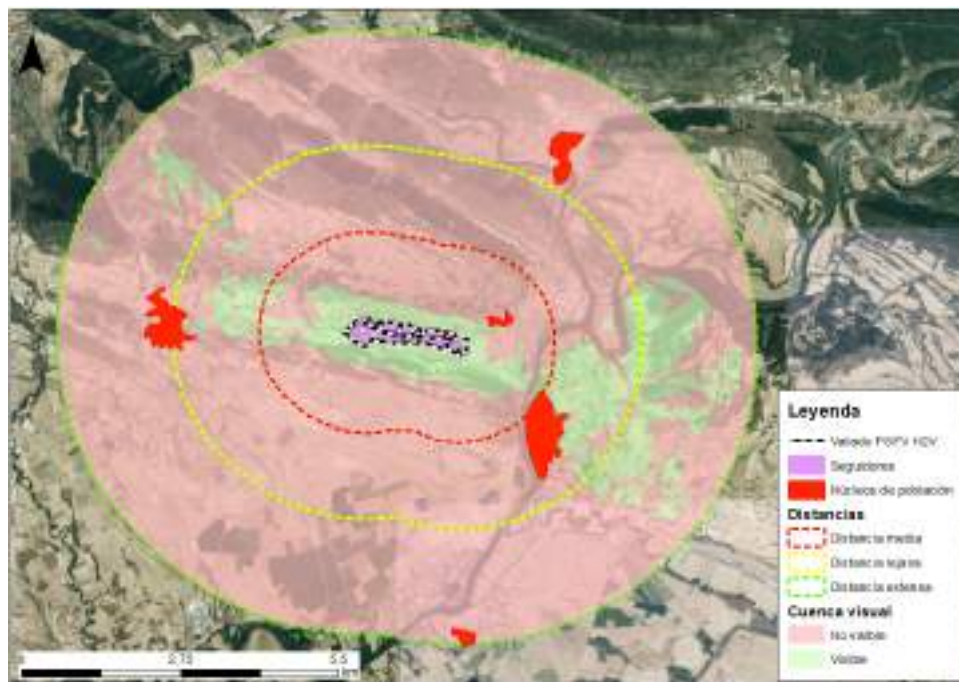


Ilustración 38. Núcleos de población en la cuenca visual.

CARRETERAS

A continuación, se expone la red viaria existente para la envolvente y su afección visual por el proyecto. Cabe destacar que en análisis de las carreteras se ha realizado con longitudes totales de las mismas, es decir, contando que carreteras de mayor capacidad tipo autopista - autovía poseen varios viales próximos entre sí correspondiente a las direcciones de ida y vuelta de la carretera.

- a) **Viaros Principales.** Respecto a las principales carreteras con mayor afluencia encontramos únicamente la A-21 que transcurre a lo largo de las tres áreas de intensidad visible por la zona norte del proyecto.
- b) **Viaros Secundarios.** Encontramos varios tramos que se sitúan dentro del área de influencia de la PSFV. Estas vías tienen un IMD mucho menor que las vías anteriores por lo que la probabilidad de potenciales observadores será bastante más baja. Estas vías serían todas aquellas catalogadas como NA.

Nombre	Longitud total en ámbito (km)	Longitud visible	% Visibilidad	Visibilidad total o parcial	Distancia proyecto (m)
NA-5401	1,52	0,49	32,15	Sí	435,25
NA-132	8,46	0	0,00	No	842,86
NA-8603	1,74	0,31	17,90	Sí	1.120,84
NA-127	7,68	1,60	20,81	Sí	1.384,57
NA-5410	3,21	1,44	45,03	Sí	2.077,08
NA-8606	2,47	0	0,00	No	2.238,72
NA-534	9,73	0,14	1,40	Sí	2.549,15
NA-2420	7,09	0	0,00	No	2.988,39
A-21	13,51	0	0,00	No	3.044,79
NA-8606/NA-534	0,18	0	0,00	No	3.221,03
NA-534/NA-8606	0,01	0	0,00	No	3.302,37
NA-5120	2,06	0	0,00	No	3.353,52
NA-5340	2,51	0	0,00	No	3.371,08
A-127	0,67	0,05	7,97	Sí	4.351,62

Tabla 54. AfECCIÓN de la visibilidad sobre las carreteras.

- a) **Viaros locales.** En lo que respecta a los viarios locales sin catalogar y que dan acceso principalmente a las parcelas y sus usos, hemos de destacar que implican un flujo de observadores reducido. Hay que destacar que, en determinados casos, serán los propios elementos del territorio (edificaciones, vallados, muros...) los encargados de ocultar la instalación y que no han sido analizados en las simulaciones debido al grado de detalle que implican.

En estos casos, serán las propias medidas correctoras propuestas las que facilitarán la minimización del impacto visual que pudiese generarse.

Por otro lado, el tiempo de observación desde las vías será muy reducido, ya que los potenciales observadores solo están de paso. A todo ello habría que sumar, al igual que se explicó en apartados anteriores, el efecto barrera ocasionado por diferentes elementos que aparecen en el terreno tales como construcciones, los taludes propios de las carreteras, señalizaciones...

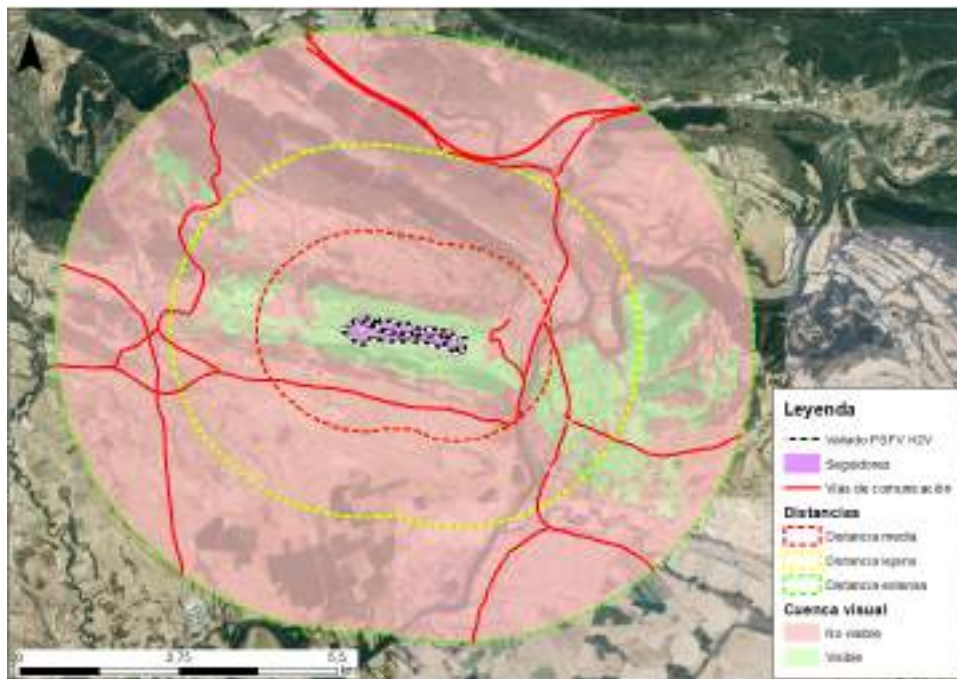


Ilustración 39. Carreteras en la cuenca visual.

RED NATURA 2000.

A la hora de analizar la visibilidad del proyecto en un determinado paisaje, es necesario tener en cuenta su visibilidad sobre el patrimonio natural de la zona, y más concretamente, la influencia que tendrá, desde el punto de vista visual, sobre las figuras de protección del área, en el entorno definido por el proyecto.

En el área de influencia del proyecto encontramos una ZEPA susceptible de pérdida de calidad paisajística o de afección a sus habitantes. Como podemos ver en la posterior ilustración y tabla, la ZEPA más próxima: “Arbaiun-Leire”, se sitúa a alrededor de 3,8 km al norte del proyecto en la distancia extensa y el proyecto no será visible desde ningún punto de la ZEPA dentro del área de influencia.

RED NATURA 2000						
ZEPA						
CODIGO UE	Espacio de interés	Superficie en la envolvente (ha)	Superficie visible (ha)	% Visibilidad	Visibilidad total o parcia	Distancia al proyecto (m)
ES0000482	Arbaiun-Leire	303,89	0,00	0,00	No	3.802,34
ZEC						
CODIGO UE	Espacio de interés	Superficie en la envolvente (ha)	Superficie visible (ha)	% Visibilidad	Visibilidad total o parcia	Distancia al proyecto (m)
ES2200030	Tramo medio del río Aragón	272,27	17,22	6,32	Sí	1.190,60
ES2200025	Sistema fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro	91,11	0,00	0,00	No	1.790,91
ES0000125	Sierra de Leire y Foz de Arbaiun	390,75	0,00	0,00	No	3.702,57

Tabla 55: Espacios naturales catalogados por la Red Natura 2000 en la cuenca visual del proyecto.

Con respecto a los ZEC analizados, dentro del área de influencia del proyecto encontramos tres ZEC. La más cercana se trata de la ZEC “Tramo medio del río Aragón” situada a 1,19 km al sureste del proyecto y con un valor de visibilidad del 6,32%. Las otras dos ZEC no se verán afectadas visualmente por el proyecto.

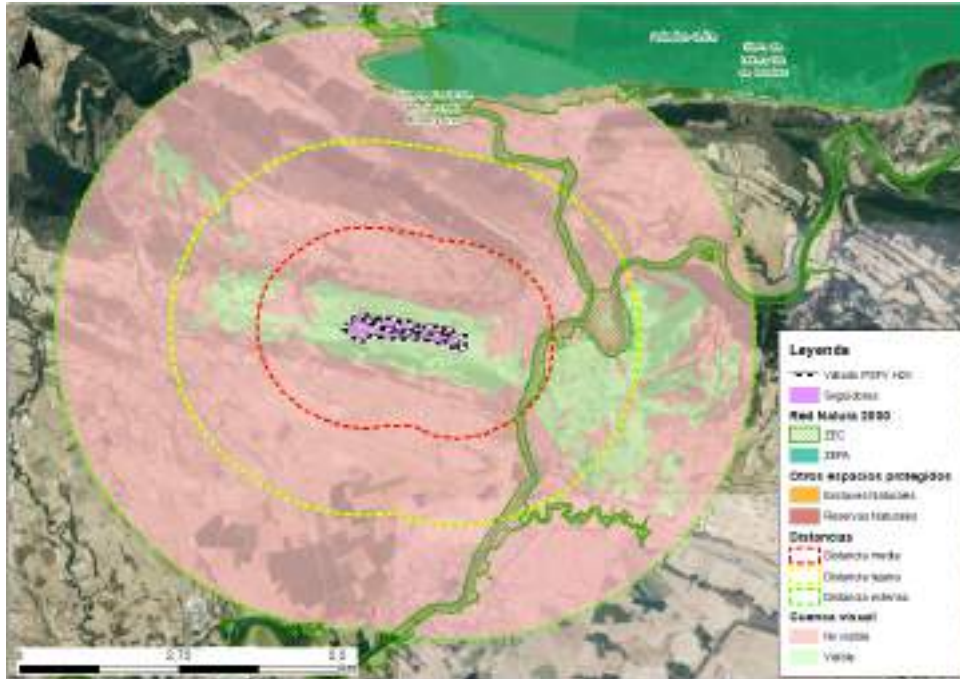


Ilustración 40. Espacios naturales protegidos por la Red Natura 2000 en la cuenca visual del proyecto.

OTROS ESPACIOS NATURALES AFECTADOS:

Se han analizado otros espacios protegidos como Enclaves naturales, Paisajes protegidos, Reservas naturales, Zonas húmedas, Áreas de protección de la fauna silvestre e IBA.

- La zona húmeda Balsa de la Mueda se encuentra a alrededor de 2,2 km al sur del proyecto y su influencia será total.
- Dentro del área menor de 5 km encontramos también la Reserva natural Foz de Lumbier, a alrededor de 3,4 km al norte del proyecto. A pesar de su cercanía, la influencia será nula.

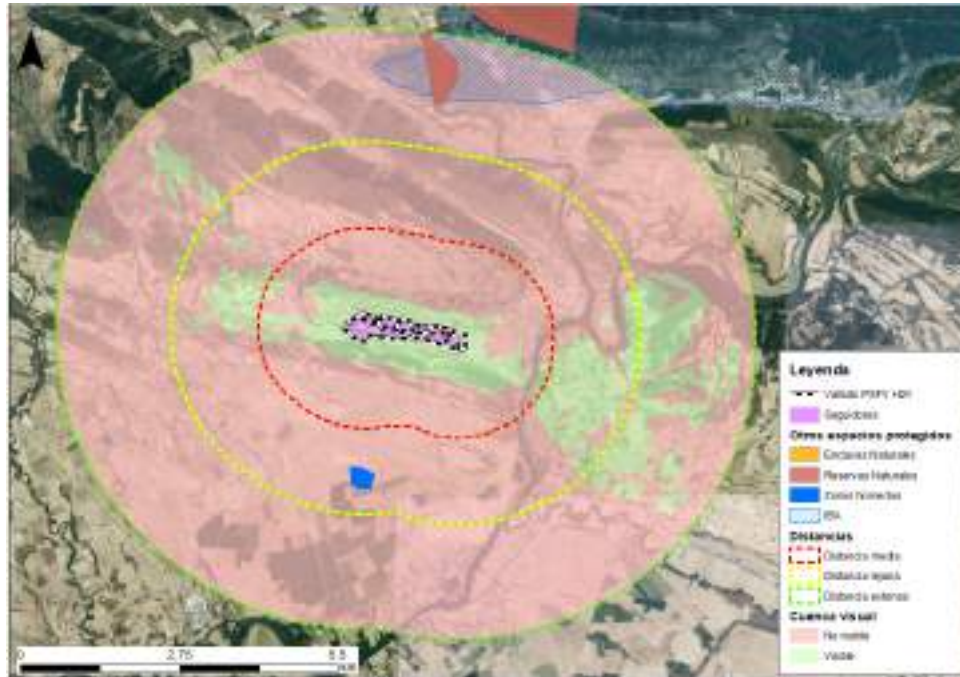


Ilustración 41. Otros espacios naturales protegidos en la cuenca visual.

PATRIMONIO CULTURAL, VÍAS PECUARIAS Y CAMINO DE SANTIAGO.

En este apartado se evalúa la visibilidad del proyecto sobre los elementos patrimoniales identificados y que se encuentran en el entorno definido por el proyecto. Dentro de áreas de influencia encontramos hasta 6 BIC 1 de ellos en el entorno más próximo del proyecto concretamente 5 en la localidad de Sangüesa y 1 en las afueras al sur. A su vez encontramos varios tramos del Camino de Santiago Aragonés al sur del proyecto, encontrándose el más próximo a 548 metros.

BIC	Distancia (m)	Visible		
Iglesia de Santa María	1.507,33	No		
Conjunto Histórico	1.649,83	No		
Iglesia del Salvador	1.760,49	No		
Iglesia de Santiago Apóstol	1.785,90	No		
Torres del Batallador	1.906,11	Sí		
San Adrián de Vadoluengo	2.836,03	No		
Camino de Santiago y vías pecuarias	Longitud total en ámbito (km)	Longitud visible	% Visibilidad	Visibilidad total o parcial
Camino de Santiago Aragonés	27,40	4,30	15,70	Sí

Tabla 56: Afección del proyecto a los BICs, vías pecuarias y Camino de Santiago. Elaboración propia.

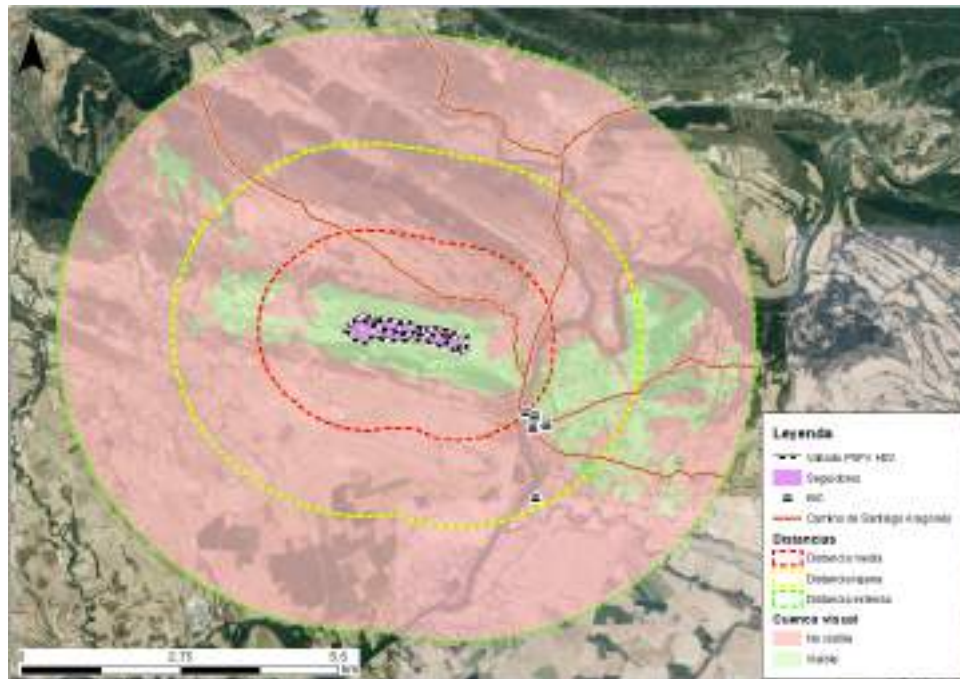


Ilustración 42. Elementos del patrimonio cultural (BIC, vías pecuarias y Camino de Santiago) en la cuenca visual. Como podemos observar en la imagen y en la tabla descriptiva, todos los BIC se encuentran dentro del área catalogada como distancia lejana. De los 6 BIC que hay en total dentro del área de influencia de estudio, solamente desde 1 de ellos se podrá observar algún elemento de la infraestructura del proyecto. Con respecto al camino de Santiago Aragónés, de los 27,4 km correspondientes a todos los tramos que se encuentran en el área de estudio, el proyecto será visible desde alrededor de 4,3 km de estos (15,7%).

ELEMENTOS TURÍSTICOS DE NAVARRA

Se han tomado los siguientes elementos turísticos y se han catalogado según distancias al proyecto y afección en la cuenca visual dentro de la provincia de Navarra:

Albergue turístico	Convento	Iglesia
Apartamento Turístico	Edificación religiosa	Miradores
Apartamento Turístico Rural	Empresas de Turismo Activo	Museos
Camping	Empresas de Turismo Cultural	Restaurantes
Cañones	Ermita	Restos arqueológicos
Casa rural habitaciones	Hostal	Vivienda Turística
Casa rural vivienda	Hotel	Vivienda Turística Rural
Centros medioambientales	Hotel rural	

En total, se han catalogado dentro del área de 20 km un total de 211 elementos turísticos, siendo 46 desde los cuales se podrá observar teóricamente el proyecto.

Tipo	Nombre	Distancia al proyecto (m)	Cuenca visual
Iglesia	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción de Rocafort	627,58	Sí
Convento	Convento de Madre María Agustinas	1.113,25	No
Hostal	J.P.	1.367,58	No
Iglesia	Iglesia de Santa M ^a La Real de Sangüesa	1.504,68	No
Ermita	Ermita de Nuestra Señora de Nora	1.577,01	No
Ermita	Ermita de San Babil	1.595,67	Sí
Restaurantes	Asador Mediavilla	1.668,29	No
Restaurantes	Bodega de Vinos	1.701,72	Sí
Museos	Museo Casa Jenaro	1.707,85	No
Restaurantes	Ciudad de Sangüesa	1.717,79	No
Iglesia	Iglesia de San Salvador de Sangüesa	1.759,19	No
Iglesia	Iglesia de Santiago de Sangüesa	1.795,46	No
Convento	Convento San Francisco de Sangüesa	1.893,38	Sí
Apartamento Turístico	Sangüesa	1.938,30	No
Hotel	Yamaguchi	2.233,85	Sí
Pensión	El Peregrino	2.376,64	No
Ermita	Ermita de San Adrián	2.846,11	No
Albergue turístico	La Bizkaia	2.944,96	No
Centros medioambientales	Aula de Energías Renovables de Aibar	2.956,50	No
Iglesia	Iglesia de San Pedro de Aibar	2.977,12	No
Casa rural vivienda	Casa Chino	3.025,67	No
Hotel rural	Nobles de Navarra	3.058,54	No

Tipo	Nombre	Distancia al proyecto (m)	Cuenca visual
Vivienda Turística	Casa Mirentxu	3.093,81	No
Restaurantes	Casa Zabaleta	3.168,23	No
Hostal	Latorre	3.182,56	No
Iglesia	Iglesia de Santa María de Aibar	3.191,76	No
Restaurantes	Perrillas	3.248,26	No
Museos	Casa-museo de los Oficios y la Memoria	3.400,07	No
Restos arqueológicos	Yacimiento arqueológico Villa romana de Liédena	3.492,62	No
Vivienda Turística	Casa Irati	3.548,46	No
Iglesia	Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción de Liédena	3.775,30	No
Ermita	Ermita de San Bartolomé	3.999,78	No
Cañones	Foz de Lumbier	4.558,88	No
Iglesia	Iglesia de Santa Eulalia de Gabarderal	4.925,37	No
Empresas de Turismo Activo	Parque aventura Artamendía	4.942,55	No

Tabla 57. Elementos turísticos dentro del área de influencia del proyecto.

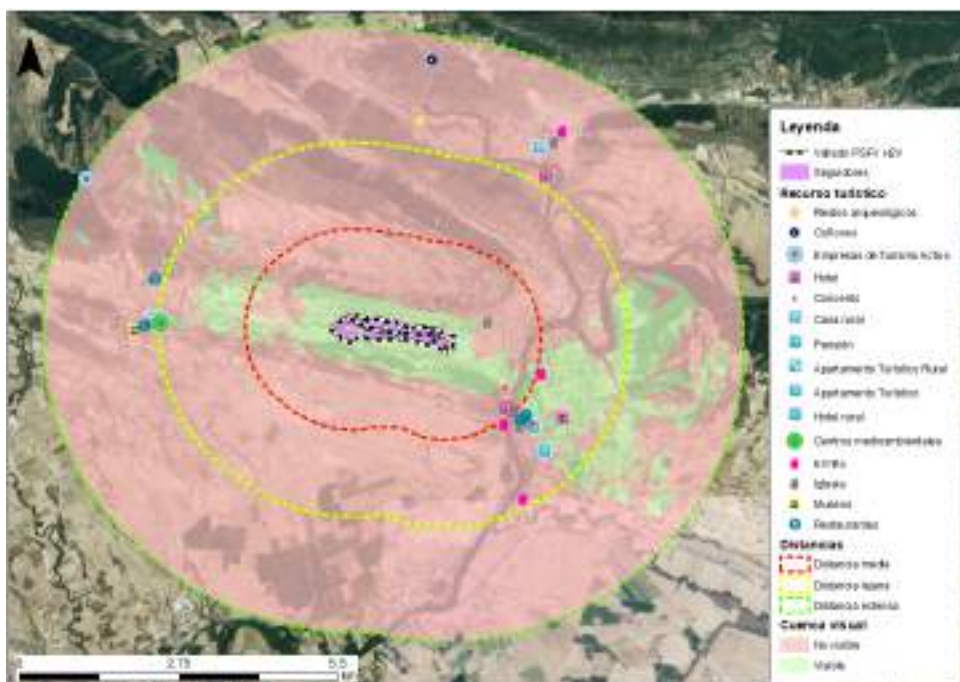


Ilustración 43. Elementos turísticos en la cuenca visual.

9.10. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La Planta Solar Fotovoltaica se encuentra en el término municipal de Sangüesa ubicado en la Comunidad Foral de Navarra.

A continuación, se exponen los datos de superficie y población de este municipio:

Municipio	Superficie (Km ²)	Población	Densidad de población (hab/km ²)
Sangüesa/Zangoza	69,8	4.882	73,53

Tabla 58: Datos de superficie y población de los municipios afectados.

Por otro lado, en la siguiente tabla figuran los núcleos de población (habitados y deshabitados) más cercanos y sus distancias respecto a las infraestructuras más próximas, con un radio de 5 km respecto al vallado de la fotovoltaica:

Población	Distancia (m)
Rocaforte	433
Sangüesa/Zangoza	1.356
Aibar/Oibar	2.594
Liédena	3.096
Corral de Juan Almarcegui	4.109
Gabarderal	4.678

Tabla 59. Distancias a los núcleos de población más cercanos. Fuente: Base Topográfica Nacional 1:25000.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la población en estos municipios durante la última década:

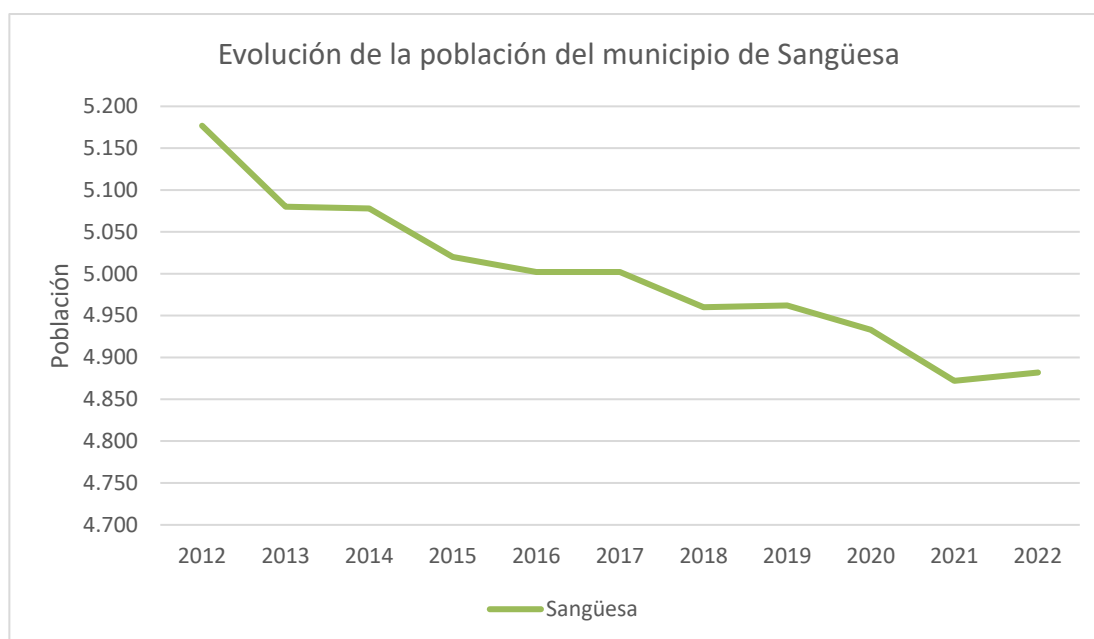


Ilustración 44: Evolución de la población del municipio de Sangüesa.

La población decreció de forma continua en el municipio entre los años 2012 y 2020, poniendo de manifiesto la tendencia decreciente de población en los municipios rurales y la migración hacia las grandes ciudades. Además, se observa un descenso de la población durante el año 2020 debido a la crisis sanitaria de la Covid-19, y un pequeño repunte a partir de año 2021 debido posiblemente a la preferencia de algunos grupos por distanciarse de las grandes ciudades y las consecuencias que acarreó esta enfermedad.

El éxodo rural ha provocado que el crecimiento vegetativo sea negativo año tras año en el municipio. Este aspecto queda cuantitativamente reflejado en la tabla anterior, lo que permite tener una visión de

la tendencia para los próximos años, donde hay una predisposición a que el valor del crecimiento vegetativo mantenga unos valores negativos.

Últimamente, el éxodo rural en los municipios españoles es tal que es necesario contar con iniciativas que frenen este movimiento. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), los pueblos españoles pierden una media de cinco habitantes cada hora, una cadencia que se traduce en que actualmente más del 85% de la población española se concentre en menos del 20% del territorio.

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Sangüesa	Nacimientos	42	41	41	34	28	43	32	31	21	4	27
	Defunciones	55	45	51	48	74	60	59	37	42	11	36
	Saldo Vegetativo	-13	-4	-10	-14	-46	-17	-27	-6	-21	-7	-9

Tabla 60. Nacimientos, defunciones y saldo vegetativo.

En la siguiente pirámide de población se aprecia que los rangos de edad más numerosos están comprendidos entre los 50-70 años.

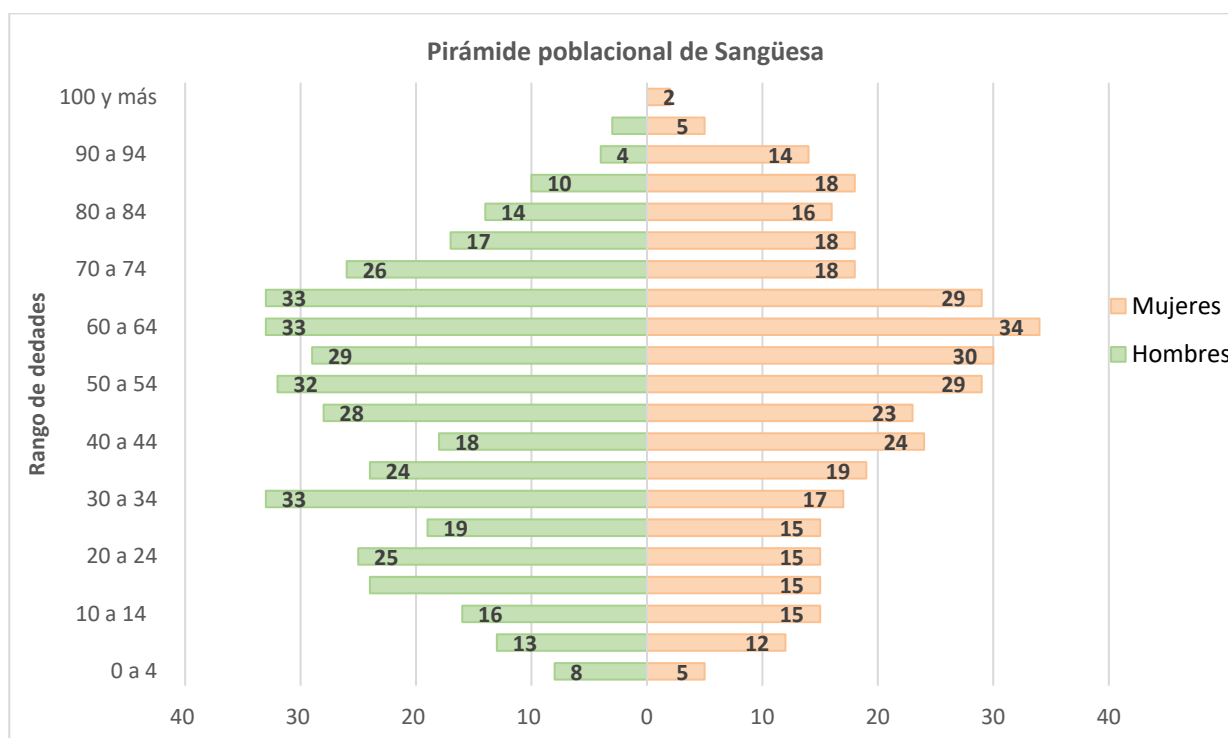


Ilustración 45: Pirámide de población de Sangüesa.

Con respecto al desempleo, en la siguiente tabla se muestra el número de parados en el mes de diciembre por municipio según el SEPE.

La tendencia ha sido más o menos estable en los últimos años, salvo en los años 2020 y 2021, cuando hay un pico de parados, provocados seguramente por la crisis sanitaria de la Covid-19. En diciembre de 2022 el número de desempleados volvió a estabilizarse e incluso reducirse en el municipio de Sangüesa.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sangüesa	313	276	271	225	262	299	326	94

Tabla 61: Número de parados en el mes de diciembre.

9.10.1. Aprovechamiento de tierras

Como se observa en la siguiente tabla, el aprovechamiento de las tierras en el municipio en el que se ubica el proyecto es principalmente para tierras labradas.

MUNICIPIO	Tierras labradas	Tierras para pastos permanentes	Cultivos leñosos
	Superficie (Ha)		
Sangüesa	3.340,60	310,42	117,85

Tabla 62: Sector primario. Superficie en hectáreas del aprovechamiento de tierras agrícolas en Sangüesa. Datos del censo agrario de 2009.

9.11. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Se ha consultado el Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) para conocer los instrumentos del planeamiento urbanístico del municipio de Sangüesa.

MUNICIPIO	INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO
Sangüesa	Plan Municipal (PM)

Tabla 63. Instrumentos de planeamiento municipal.

9.11.1. Planeamiento municipal de Sangüesa

En el municipio de Sangüesa, se encuentra vigente el Plan Municipal del Ayuntamiento de Sangüesa, mediante la última modificación de julio de 2022, en el que se incluye un nuevo ensanche residencial, entrando en vigor el 01/07/2022.

Todas las infraestructuras de la planta solar se encuentran sobre “suelo forestal” y “suelo de mediana productividad agrícola o ganadera”, los cuales se clasifican como “suelo no urbanizable” (de acuerdo al artículo 60, de la sección I del Título IV del Plan Municipal).

En concreto, la mayor parte de elementos que componen la planta solar se localizarían sobre suelo de mediana productividad agrícola y ganadera

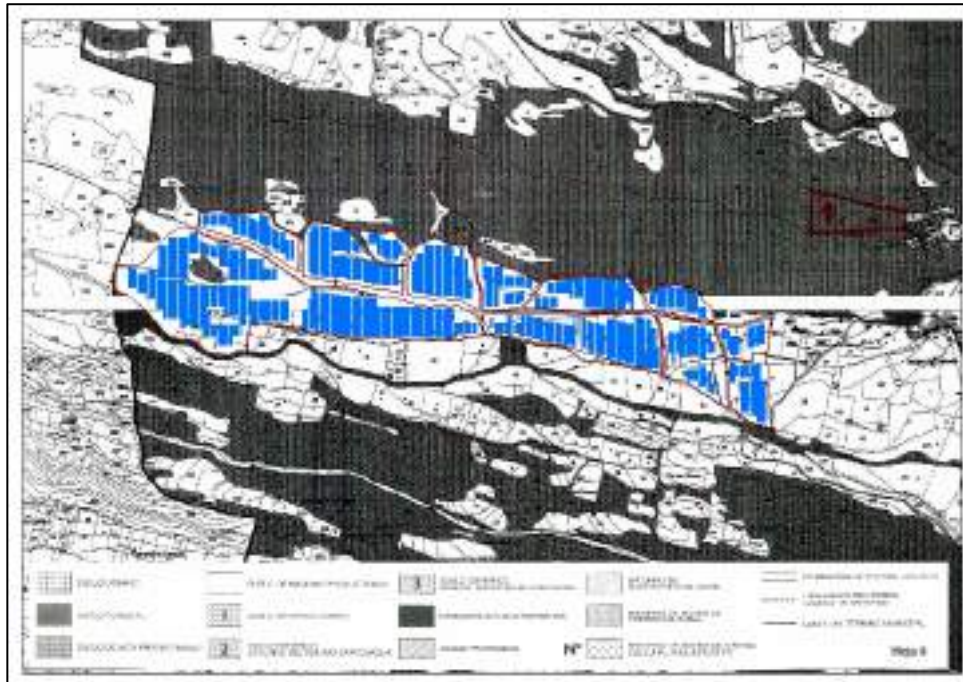


Ilustración 46. Infraestructuras del proyecto sobre plano “10003_028 y 10003_024 de la “Clasificación del Suelo del Término Municipal. Ordenación del Suelo No Urbanizable). (Fuente: Sistema de Información Urbanística de Navarra).

9.12. VÍAS PECUARIAS

La Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra define las vías pecuarias como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

Según la información de vías pecuarias actualizadas disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), se encuentran varios tramos de vías pecuarias cercanos a la zona de implantación del la PSFV:








-  Pasada nº43: se localiza a 308 m al sur de la PSFV.
-  Ramal del Corral de Ibañez: localizado a 813 m al sur de la PSFV.
-  Travesía nº10: se localiza a 1.103 m al este de la PSFV
-  Cañada Real de Murillo el Fruto al Valle de Salazar: se localiza a 2.073m al noroeste de la PSFV.
-  Pasada nº29: se localiza a 1.566 m al sureste de la PSFV.
-  Cañada Real de los Roncaleses: se localiza a 2.070 m al sureste de la PSFV.
-  Travesía nº11: se localiza a 2.909 m al suroeste de la PSFV.



Ilustración 47. Vías pecuarias en el entorno del PEE y de la PSFV.

9.13. INFORMACIÓN FORESTAL

Se ha consultado la información forestal de la comunidad disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra. Se ha tenido en cuenta a los montes según tres clasificaciones: Montes de Utilidad Pública y su propuesta de modificación, Montes Ordenados (ordenaciones forestales) y Montes Certificados (Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal – PEFC). En la siguiente tabla se detallan los montes ordenados, certificados y de utilidad pública más próximos e interceptados por la PSFV:

Montes Ordenados				
Nombre	Gestor	Instrumento	Tipo	Infraestructuras que interceptan
-	Concejo de Rocaforte	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Rocaforte.	Público	Vallado, seguidores y campa de acopios
-	Ayuntamiento de Aibar / Oibar	Plan de Actuaciones Forestales de la Revisión del Proyecto de Ordenación del monte perteneciente al Ayuntamiento de Aibar	Público	-

-	Ayuntamiento de Sangüesa / Zangoza	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Sangüesa.	Público	Vallado, seguidores y campaña de acopios	
Montes Certificados (PEFC)					
Nombre	Gestor	Monte	Planes	Tipo	Infraestructuras que interceptan
La Vizcaya y Santa Cilia, Comunales	Ayuntamiento de Aibar /Oibar	Monte Pinar (<i>Pinus halepensis</i>)	Plan de Actuaciones Forestales de revisión del proyecto de ordenación del monte perteneciente al Ayuntamiento de Aibar	Público	-
El Común	Concejo de Rocafort	Monte Pinar (<i>Pinus halepensis</i>)	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Rocafort.	Público	Vallado, seguidores y campaña de acopios
Sangüesa	Ayuntamiento de Sangüesa / Zangoza	Monte Pinar (<i>Pinus halepensis</i>)	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Sangüesa.	Público	Vallado y seguidores
Montes de Utilidad Pública (MUP)					
Nombre	Gestor	Monte	Planes	Tipo	Infraestructuras que interceptan
El Común	Concejo De Rocafort	Pastos	-	Entidades locales (96,97%), Gobierno de Navarra (0,92%), titularidad pública incompatible (0,66%), urbana (0,09%), privada (1,36%)	Vallado y campaña de acopios
Las Selvas	Ayuntamiento De Sangüesa / Zangoza	Pastos	-	Entidades locales (84,64%), Gobierno de Navarra (12,48%), titularidad pública incompatible (0,7%), privada (2,11%), otros (0,07%)	-

Tabla 64. Información forestal de Navarra. (Fuente: IDENA)

La especie representante de los montes afectados en el Pino carrasco (*Pinus halepensis*).

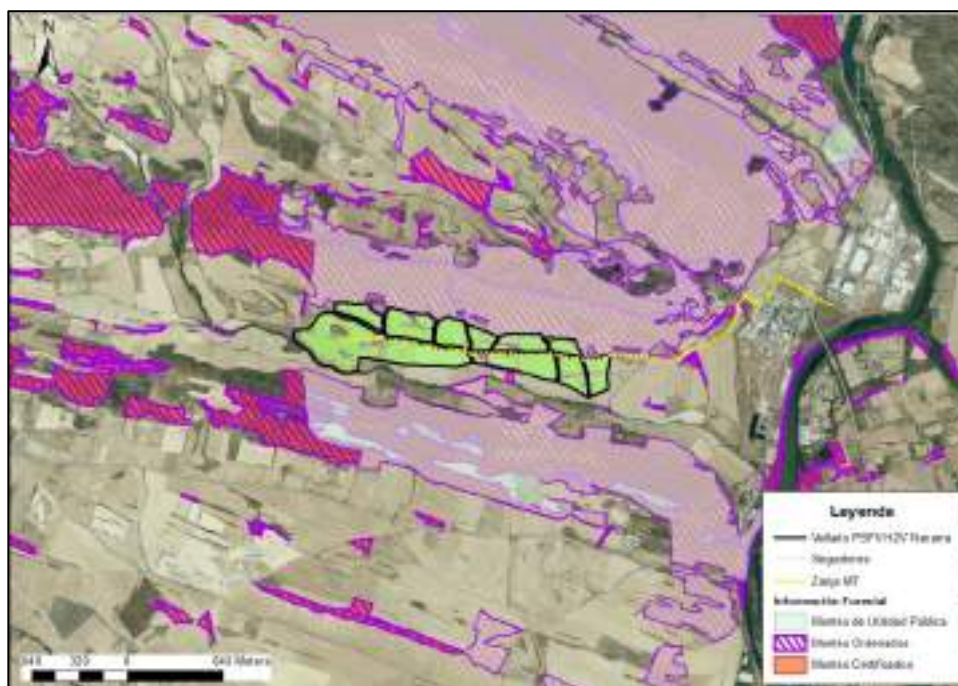


Ilustración 48. Montes en la zona de implantación de la planta solar (Fuente: IDENA).

9.14. APROVECHAMIENTOS CINEGÉTICOS

El proyecto PSFV se ubica en un único coto de caza, de la delimitación de acotados válida para 2022 (Fuente: *Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA)*).

Coto	Matrícula	Titular	Infraestructuras que interceptan
Sangüesa/Zangoza	10.433	Local	Todas las infraestructuras del proyecto

Tabla 65. Cotos de caza interceptados por el proyecto.

9.15. INFRAESTRUCTURAS

En el ámbito de estudio se localizan diferentes infraestructuras:

Carreteras

La autovía A-21 se sitúa a 3,04 km al norte del proyecto, además, varios tramos de carretera nacional se encuentran cerca de la PSFV como la NA-127, NA-132, NA-2420 y NA-8603 a 1,34 km al este, a 930 m al sur, a 1,93 km al norte y a 1,07 m al este respectivamente

Caminos y sendas

Existen numerosas pistas y caminos que enlazan los núcleos poblados, además, en este caso, los caminos coinciden con parte de los existentes que se contemplan en el proyecto objeto de estudio.

Líneas eléctricas

En las inmediaciones de la PSFV existen varias líneas eléctricas de alta y media tensión, en concreto a 250 m al este de la PSFV existe una de alta tensión (>36kV) y a 250 m al sur otra de media tensión (1-36 V).



Imagen 37. Infraestructuras existentes en el área de implantación del proyecto (Fuente: IDENA).

En el Anexo III Estudio de Sinergias, se analizan los posibles efectos acumulativos y sinérgicos que la implantación de la “PSFV Valle H2V” podría causar en conjunción con otras infraestructuras existentes en sus diferentes ámbitos de influencia.

9.16. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

El régimen de protección del Patrimonio Cultural en Navarra viene definido por el marco establecido por la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.

El Patrimonio Cultural de Navarra está integrado por todos aquellos bienes inmuebles y muebles de valor artístico, histórico, arquitectónico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, industrial, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en Navarra o que, estando fuera de su territorio, tengan especial relevancia cultural para la Comunidad Foral de Navarra. Asimismo, integran el Patrimonio Cultural de Navarra los bienes inmateriales relativos a la cultura de Navarra.

Los bienes y manifestaciones que reúnen alguno de dichos valores pueden ser declarados según las siguientes figuras de protección, y vienen recogidos en el Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra:

- Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).
- Bienes Inventariados.
- Bienes de Relevancia Local.

9.16.1. Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).

Se ha consultado la cartografía disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA). El proyecto no intercepta ningún BIC (arqueológicos, arquitectónicos o entornos de protección), pero sí se hallan cerca de algunos de ellos.

Respecto al vallado de la PSFV, y midiendo según el polígono de cada BIC, los más próximos a una distancia inferior de 10 km son:

BIC	Municipio	Distancia (m)
Camino de Santiago	V.V.M.M.	520
Conjunto histórico de Sangüesa	Sangüesa / Zangoza	1.335
Entorno de protección del Castillo de Javier	Javier	6.290
Iglesia de Santa María	Sangüesa / Zangoza	1.416
Palacio del Príncipe de Viana	Sangüesa / Zangoza	1.505
Iglesia del Salvador	Sangüesa / Zangoza	1.667
Iglesia de Santiago Apóstol	Sangüesa / Zangoza	1.704
Iglesia de San Adrián de Vadoluengo	Sangüesa / Zangoza	2.734
Crucero de Aibar	Aibar / Oibar	3.132
Crucero de Sada	Sada	6.067
Crucero de Lumbier	Lumbier	6.401
Castillo de Javier	Javier	6.743
Iglesia de la Asunción	Lumbier	6.764
Crucero de Torre de Peña	Javier	7.399
Ermida de San Zoilo	Cáseda	9.027
Crucero de Gallipienzo	Gallipienzo / Galipentzu	9.944

Tabla 66. Bienes de Interés Cultural cercanos a la PSFV.

9.16.2. Yacimientos arqueológicos

La PSFV Valle H2V no interceptan ningún Yacimiento arqueológico ni su entorno de protección, aunque se encuentran cercanos a algunos de ellos. (Fuente: IDENA y BTN).

Yacimiento arqueológico	Municipio	Distancia (m)
Yacimiento Arqueológico Los Cascajos	Sangüesa/Zangoza	2.435
Yacimiento Arqueológico Villa de Liédena	Liédena	3.375
Castro Prerromano	Javier	6.140

Tabla 67. Yacimientos arqueológicos cercanos al proyecto.



Imagen 37. Bienes de Interés Cultural y yacimientos arqueológicos próximos al proyecto. (Fuente: IDENA)

Con el objetivo de localizar posibles yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto, se realizó una Solicitud de permiso de intervención Arqueológica con fecha 5 de junio, en el cual se consultaron las siguientes fuentes de información:

- Inventario Arqueológico de Navarra y del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Estudios históricos y arqueológicos, cartográficos, toponímicos y bases de datos fotográficas actuales e históricas, así como LIDAR.

El diseño de la planta se realizó teniendo en cuenta los elementos patrimoniales y yacimientos inventariados, así como sus perímetro de protección, por lo que el proyecto no se superpone con ninguna de dichas áreas.

En cuanto a los yacimientos ya conocidos, dentro del vallado se encuentra el yacimiento “Val de Uñesa I”. El asentamiento se ubica en lo alto de un cerro localizado en el centro de un amplio valle zonal. Es una zona de afloramientos de arcillas y de areniscas en la que hay fincas de cereal de secano y monte bajo. En las llanuras circundantes predominan los cultivos de cereal de secano, muy amplias hacia el sur y algo más reducidas al norte, donde la pendiente es más pronunciada y hay presencia de monte bajo y

de repoblaciones de pinos. Se recogen 49 restos. Hay 48 fragmentos de cerámica romana y 1 placa de bronce. Entre la cerámica tenemos 14 fragmentos de TSH (algunos con decoración geométrica), 4 de pigmentada, 13 de común, 4 de cocina y 13 de dolia.

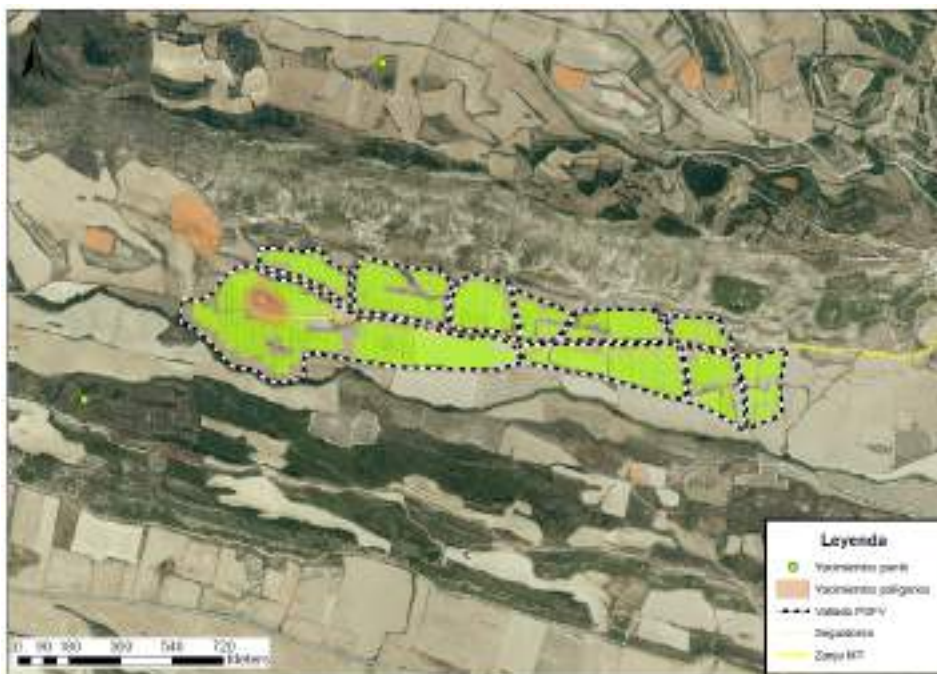


Imagen 37. Yacimientos arqueológicos interceptados.

9.17. ÁREAS DE INTERÉS MINERO

Se ha consultado el Catastro Minero de Navarra (secciones A, B y C) y se ha comprobado que el proyecto no afecta a ninguna de las parcelas registradas en dichas secciones, aunque se haya cerca de la sección de tipo C VIPASCA, la cual posee un tipo de investigación otorgado y su titular es GEOALCALI, S.L.

9.18. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA ENERGÍAS RENOVABLES

9.18.1. A nivel autonómico

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030) fue aprobado mediante el Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero de 2018. Éste, solo contempla un Mapa de Acogida para Parques Eólicos, excluyendo a las fotovoltaicas.

9.18.2. A nivel estatal

Se ha tenido en consideración la reciente *Zonificación ambiental para energías renovables: Eólica y Fotovoltaica*, desarrollada por el *Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*, con fecha 1 de diciembre de 2020 y actualizada el 9 de mayo de 2022; de carácter orientativo, pero actualmente no vinculante. En ella, se intenta facilitar a los actores implicados (promotores, evaluadores, administraciones, particulares, etc.), la toma de decisiones y la participación pública desde las fases iniciales del proceso de autorización, proporcionando una información ambiental básica.

El modelo busca integrar la importancia relativa en el territorio de los principales factores ambientales considerados en la evaluación ambiental de proyectos, los cuales se encuentran principalmente recogidos en el artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: “...los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores...”. Igualmente, se pretende garantizar la aplicación de los principios de *precaución* y *acción cautelar*, así como el de *acción preventiva* de los impactos sobre el medio ambiente mediante esta integración previa de los aspectos ambientales más relevantes para esta tipología de proyectos, que se concretarán, para cada localización y tipología de proyecto eólico o fotovoltaico, específicamente y en detalle, durante el trámite de evaluación ambiental que le corresponda.

En esta zonificación se clasifican las diferentes partes del territorio español, según su sensibilidad ambiental, de la siguiente forma: baja, moderada, alta, muy alta y máxima (no recomendada).



Ilustración 49. Sensibilidad ambiental fotovoltaica.

Como se puede observar, La PSFV se encuentra sobre zonas de sensibilidad baja. Además, el proyecto se encuentra rodeado de más zonas de sensibilidad máxima, las cuales coinciden con el trazado del Camino de Santiago, y zonas de sensibilidad moderadas, que quedan fuera de la ubicación del proyecto.

10 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

10.1. INTRODUCCIÓN

La identificación de los impactos ambientales que pueden generar los proyectos en cada una de sus fases se fundamenta en un cruce entre las acciones del proyecto capaces de generar impactos y los valores ambientales identificados susceptibles de resultar afectados.

Para realizar este cruce se emplea una matriz de identificación de impactos, es una matriz de doble entrada (acciones del proyecto-los factores ambientales que pueden resultar afectados) que permite identificar los impactos de forma sintética y visual. Para la elaboración de la matriz se emplea la siguiente información:

- Análisis detallado de las características del proyecto y de los elementos naturales presentes en el entorno (Inventario Ambiental).
- Identificación de las acciones del proyecto que pueden generar impactos.
- Identificación de factores ambientales que pueden resultar afectados.

Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que son necesarias para conseguir los objetivos en él definidos.

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 abandono, marcadamente diferentes en cuanto a la tipología y las magnitudes de los impactos.

10.2. TABLA DE ACCIONES DE PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO

Los impactos ambientales, tanto positivos como negativos, producidos por el proyecto son consecuencia de un conjunto de actividades características de las distintas fases del proyecto. En la siguiente tabla se expone dichas acciones de proyecto, clasificadas en fase de construcción, explotación y desmantelamiento en función del momento en que se producen.

MEDIO FÍSICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
GEOLOGÍA GEOMORFOLOGÍA	Cambios en el relieve	Preparación del terreno	-	Demoliciones
		Movimiento tierras		
		Obra Civil		
EDAFOLOGÍA	Pérdida de suelo	Preparación del terreno	-	-
		Movimiento de tierras		
	Compactación del suelo	Transporte de materiales, equipos y residuos	Mantenimiento de la instalación	Transporte de Residuos de demolición y equipos

MEDIO FÍSICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
	Contaminación del suelo	Vertidos accidentales durante toda la fase de construcción. Trabajos mecánicos y eléctricos. Transporte materiales y equipos. Acopio materiales y residuos.	Derrames o vertidos accidentales. Limpieza de paneles.	Derrames o vertidos accidentales
	Aumento riesgo erosión	Preparación del terreno Movimiento tierras	-	-
	Recuperación del suelo	Restauración edáfica	-	Restauración edáfica
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	Afección red de drenaje por interrupción	Preparación terreno	Modificación local y/o puntual de la red de drenaje	-
		Instalación de estructuras		
		Movimiento tierras		
	Contaminación del agua	Preparación del terreno	Derrames o vertidos accidentales	Demoliciones
Derrames o vertidos accidentales				
Movimiento tierras				
Consumo de agua. Disminución del recurso	Consumo del recurso	-	Consumo del recurso	
ATMÓSFERA	Cambios calidad aire	Preparación del terreno	Tránsito de vehículos. Generación de energía eléctrica por fuentes renovables	Demoliciones
		Movimiento tierras		
		Obra civil		
		Transporte de materiales y equipos		
	Aumento niveles sonoros	Preparación del terreno	Presencia de la instalación (centros de transformación). Tránsito de vehículos	Demoliciones, transporte de residuos de construcción
		Movimiento tierras		
		Obra civil		
Transporte de materiales y equipos				
		Trabajos mecánicos y eléctricos		

Tabla 68: Acciones del proyecto e impactos sobre el medio físico.

MEDIO BIOLÓGICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
VEGETACIÓN	Eliminación vegetación	Preparación del terreno	-	Demoliciones

MEDIO BIOLÓGICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
	Degradación vegetación	Preparación del terreno		
		Movimiento de tierras		
		Obra civil		
	Transporte de materiales y equipos			
Aumento riesgo de incendios forestales	Obra civil y montaje (construcción en general)	Presencia de la Instalación		
	Transporte de materiales y equipos			
FAUNA	Alteración del comportamiento	Construcción en general	Presencia de la Instalación Molestias por ruido	Demoliciones, presencia y actividad de personal implicado en los trabajos de desmantelamiento
	Alteración y pérdida y fragmentación de hábitat	Preparación del terreno	Presencia de la Instalación. Pérdida de conectividad de hábitats. Vallado perimetral.	Vuelta a situación preoperacional tras la restauración de los terrenos al finalizar el desmantelamiento
		Transporte de materiales y equipos		
	Eliminación ejemplares	Preparación del terreno	Riesgo de colisión contra el vallado y paneles	
		Obra civil		

Tabla 69: Acciones del proyecto e impactos sobre el medio biológico.

PAISAJE				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
PAISAJE	Alteración del paisaje. Pérdida de valores paisajísticos	Presencia de maquinaria, personal y vehículos implicados en las obras. Alteración de la cubierta vegetal	Presencia de la Instalación Intrusión visual	Demoliciones, presencia y actividad de personal implicado en los trabajos de desmantelamiento Vuelta a situación preoperacional tras la restauración de los terrenos al finalizar el desmantelamiento

Tabla 70: Impactos sobre el paisaje.

MEDIO SOCIOECONÓMICO				
ELEMENTO	IMPACTO	ACCIONES		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO	FASE DE DESMANTELAMIENTO
POBLACIÓN	Incremento partículas/ruido/tráfico	Preparación del terreno	Ruido por funcionamiento de la PSFV	Movimiento tierras Obra civil Transporte de materiales y equipos Trabajos mecánicos desmontaje
		Movimiento tierras		
		Construcción en general		
		Transporte de materiales y equipos		
		Trabajo mecánico		
SECTORES ECONÓMICOS	Dinamización económica	Construcción en general	Presencia de la Instalación	Desmantelamiento en general
	Mejora suministro energético	-		
	Afección sectores económicos	Construcción en general		
INFRAESTRUCTURAS	Afección a infraestructuras	Construcción en general	-	-
SISTEMA TERRITORIAL	Planeamiento. Urbanístico/ usos del suelo	Construcción en general	Presencia de la Instalación	-
PATRIMONIO HISTÓRICO CULTURAL	Afección yacimientos y bienes artísticos	Preparación del terreno	-	-
		Obra civil	-	-
RIESGOS	Situaciones accidentales	Construcción en general	Presencia de la Instalación	Construcción en general

Tabla 71: Impactos sobre el medio socioeconómico.

10.3. FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS

A partir del Inventario Ambiental, se construye la tabla de factores ambientales afectados. Para la realización de ésta, se ha profundizado hasta el máximo nivel de disgregación posible, partiendo desde el nivel de subsistema y llegando hasta el subfactor ambiental.

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES			
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR
SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL	MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	CLIMA**
			CONFORT SONORO
			CALIDAD DEL AIRE
		GEOMORFOLOGÍA	TOPOGRAFÍA*
		SUELO	CALIDAD DE SUELO Y SUBSUELO
			ESTRUCTURA*
		HIDROLOGÍA	RED DE DRENAJE NATURAL*

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES				
SUBSISTEMA	MEDIO	FACTOR	SUBFACTOR	
			CALIDAD AGUA SUPERFICIAL	
		HIDROGEOLOGÍA	CALIDAD AGUA SUBTERRÁNEA	
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN		UNIDADES DE VEGETACIÓN
				FLORA PROTEGIDA
		FAUNA		FAUNA TERRESTRE
				FAUNA VOLADORA
		CONSERVACIÓN NATURALEZA		USO DEL ESPACIO Y PAUTAS DE COMPORTAMIENTO
			ESPACIOS PROTEGIDOS	
			HÁBITATS	
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE		CALIDAD PAISAJÍSTICA
SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES	USOS DEL TERRITORIO	RURAL		USO AGRÍCOLA
				FORESTAL
			USO GANADERO	
		RECREATIVO		USO RECREATIVO
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	PATRIMONIO CULTURAL		CAZA Y PESCA
				ARQUEOLOGÍA
			BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C)	
		POBLACIÓN		EMPLEO
				BIENESTAR DE LA POBLACIÓN**
		COMUNICACIÓN E INFRAESTRUCTURAS		INFRAESTRUCTURA NO ENERGÉTICA
	INFRAESTRUCTURA ENERGÉTICA			
		INFRAESTRUCTURA VIARIA		

Tabla 72: Factores ambientales.

Tabla 73: Factores ambientales.

* Factores ambientales contemplados exclusivamente durante la fase de construcción.

** Factores ambientales contemplados exclusivamente durante la fase de explotación.

11 CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Conforme a lo establecido en el apartado 4.a del anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 diciembre, se desarrolla el presente apartado en el cual se desarrollará la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsibles de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales para cada alternativa examinada.

11.1. METODOLOGÍA

La metodología seguida para la valoración de impactos incluye las siguientes etapas:

1) Descripción del impacto

En primer lugar, se describe y analiza el impacto. Si éste resulta no significativo no se procede a su valoración. Si es significativo se pasa a caracterizarlo y valorarlo. La decisión sobre la significatividad del impacto se realiza mediante consenso de un panel de expertos.

2) Caracterización de impactos según sus atributos

Si el impacto es significativo, se realiza su caracterización según sus atributos, en los siguientes términos que recoge la *Ley 21/2013 sobre evaluación de impacto ambiental* y el *Decreto 442/1990 de 13 de septiembre de Evaluación de Impacto Ambiental*:

- **Efecto notable:** Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- **Efecto mínimo:** Aquel que puede demostrarse que no es notable.
- **Efecto positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Efecto negativo:** Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **Efecto directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Efecto simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- **Efecto a corto, medio y largo plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años o de un periodo superior.
- **Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores y de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- **Efecto reversible:** Aquel que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Efecto irreversible:** Aquel que supone la imposibilidad, o la dificultad extrema, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **Efecto recuperable:** Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- **Efecto irrecuperable:** Aquel en el que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- **Efecto periódico:** Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.
- **Efecto de aparición irregular:** Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Efecto continuo:** Se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

- **Efecto discontinuo:** Se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Caracterizado el impacto se procede a valorarlos agregando esos atributos en las siguientes seis variables básicas:

- El **signo** del impacto alude al carácter beneficioso (positivo) o perjudicial (negativo), de las distintas acciones sobre los factores considerados.
- La **intensidad o magnitud** se refiere al grado de incidencia de la acción considerada sobre el medio, en el ámbito específico en que actúa. Se ha valorado de 1 a 3 para cada elemento, tanto de forma cualitativa como cuantitativa. El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La **extensión** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto. En este sentido, si la acción produce un efecto localizable de forma pormenorizada dentro de este ámbito espacial, se considerará entonces que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada sobre la zona, entonces el carácter de dicho impacto, en lo que al ámbito espacial se refiere, es Extenso (3). Las situaciones intermedias se consideran como Parcial (2). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La **probabilidad de ocurrencia** expresa el riesgo de aparición del efecto, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas, pero sí de gravedad. Alto (3), Medio (2) y Bajo (1). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La **persistencia** del impacto está ligada con el tiempo que supuestamente permanecería el efecto, a partir de la aparición de la acción en cuestión. Dos han sido las situaciones consideradas, según que la acción produzca un efecto Temporal (1) o Permanente (3). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo. Es pues, ésta, una caracterización genérica por cuanto no se ha supuesto espacios de tiempo discretos ligados con tales categorías y porque, en cualquier caso, es muy difícil, en el límite, discernir sobre el carácter temporal o permanente de los efectos/impactos.
- La **reversibilidad** se refiere a la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto. Se caracterizará como Corto Plazo (1), a Medio Plazo (2), a Largo Plazo (3) Imposible (4). El valor 0 indica que el efecto es nada significativo.
- La **recuperabilidad** se refiere a la posibilidad de recuperación de las condiciones preoperacionales tras el cese de la acción, ya sea por medios naturales o a través de la aplicación de medidas correctoras. Se caracterizará como Total (1), Parcial (2) o Nula (3).

El valor total del impacto se ha determinado de la siguiente forma:

$$V = 3 \times M + E + Pr + P + R$$

V, valor total del impacto

M, magnitud del impacto, ponderada por tres (3)

E, extensión del impacto

Pr, probabilidad de ocurrencia del impacto

P, persistencia del impacto

R, reversibilidad del impacto

Para la valoración de estas seis variables, se han utilizado dos métodos:

- **Métodos cualitativos:** Se ha empleado una técnica que se apoya en escenarios comparados; es decir, para la valoración cualitativa de los impactos se han tenido en cuenta los efectos o impactos ya observados en obras similares en funcionamiento o en construcción en España, de características parecidas a la que se pretende construir y en territorios con elementos ambientales similares.
- **Métodos cuantitativos o semicuantitativos,** cuando ha sido posible.

3) Jerarquización de impactos

A partir de los valores obtenidos se procede a la evaluación final en los términos del *Real Decreto Legislativo 1131/1988*, según la siguiente escala:

- 0-4: impacto no significativo
- 5-9: impacto compatible
- 10-14: impacto moderado
- 15-18: impacto severo
- 19-22: impacto crítico

Siendo:

- **Impacto no significativo:** aparece cuando no existe ninguna afección sobre el medio en el que se actúa.
- **Impacto compatible:** Se cataloga como tal aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras, aunque sí son recomendables.
- **Impacto moderado:** Es el efecto cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, aunque sí recomendables, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo:** Es aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** La magnitud de este efecto es superior al umbral aceptable, es decir, con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- **Impacto positivo:** Se entiende por positivo aquel efecto que favorece o mejora las condiciones ambientales del medio.

No obstante, una vez aplicadas las medidas cautelares y correctoras posibles, adecuadas a todas las alteraciones previstas, los impactos que se caracterizan y valoran a continuación se verán en gran medida minimizados.

11.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.2.1. Impactos sobre el medio atmosférico y el cambio climático. Emisiones previstas

Incremento puntual y localizado de las partículas en suspensión en aire

Las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera se generan en operaciones que implican movimientos de tierra como en las nivelaciones y excavaciones necesarias para la adecuación de las parcelas de implantación de la planta solar y para la ejecución de elementos como zanjas para soterramiento de líneas de evacuación, así como nuevos viales o acondicionamiento de los existentes. Dado que el área útil dentro de las parcelas presenta pendientes poco significativas (la mayor parte de su superficie ronda pendientes del 5%), los movimientos de tierra necesarios no afectarán a grandes volúmenes de tierra. También se generarán emisiones en los trabajos necesarios para el montado del resto de infraestructuras asociadas, como el edificio de operación y mantenimiento.

La emisión de polvo en suspensión puede generar afecciones en forma de molestias a la población y efectos sobre la vegetación y cultivos por deposición de polvo en la superficie foliar y disminución de la capacidad fotosintética de las plantas.

Las localidades más cercanas a la planta fotovoltaica son:

Población	Distancia (m)
Rocaforte	433
Sangüesa/Zangoza	1.356
Aibar/Oibar	2.594
Liédena	3.096
Corral de Juan Almarcegui	4.109
Gabarderal	4.678

Tabla 74. Distancias a los núcleos de población más cercanos. Fuente: Base Topográfica Nacional 1:25000.

Además, en el área de influencia del proyecto se han inventariado construcciones rural de uso agrícola y ganadero, cuya ubicación se indica en la tabla adjunta:

Construcción rural	UTMx	UTMy	Distancia a las obras
1	640.465,37	4.717.057,25	132,64
2	640.369,18	4.717.042,18	191,11
3	639.539,20	4.716.091,96	197,75
4	640.366,87	4.717.058,04	203,80
5	640.373,41	4.717.082,38	213,98
6	640.254,43	4.716.907,83	245,16
7	640.214,68	4.716.890,98	250,20
8	640.230,80	4.716.920,10	253,19
9	640.101,07	4.716.886,18	287,63
10	640.195,14	4.716.944,12	306,74
11	640.125,68	4.716.913,62	308,04
12	641.337,28	4.716.648,81	319,57
13	639.901,44	4.716.904,29	322,14
14	640.076,00	4.716.927,35	329,81

Construcción rural	UTMx	UTMy	Distancia a las obras
15	641.365,81	4.716.653,03	334,57
16	641.319,80	4.716.569,83	379,02
17	641.394,86	4.716.546,80	437,43
18	641.178,92	4.716.440,73	468,82
19	641.179,43	4.716.429,05	479,68
20	641.425,99	4.716.513,91	481,67
21	641.072,12	4.716.420,23	491,87
22	641.448,55	4.716.519,65	492,33

Tabla 75. Distancias a las construcciones rurales más cercanas al proyecto.

Las principales carreteras en el ámbito cercano son:

Nombre	Longitud total en ámbito (km)	Longitud visible	% Visibilidad	Visibilidad total o parcial	Distancia proyecto (m)
NA-5401	1,52	0,49	32,15	Sí	435,25
NA-132	8,46	0	0,00	No	842,86
NA-8603	1,74	0,31	17,90	Sí	1.120,84
NA-127	7,68	1,60	20,81	Sí	1.384,57
NA-5410	3,21	1,44	45,03	Sí	2.077,08
NA-8606	2,47	0	0,00	No	2.238,72
NA-534	9,73	0,14	1,40	Sí	2.549,15
NA-2420	7,09	0	0,00	No	2.988,39
A-21	13,51	0	0,00	No	3.044,79

Tabla 76. Principales carreteras alrededor del proyecto.

El impacto sobre las carreteras se limitará al entorno inmediato a las obras.

Las distancias del proyecto son suficientes para que no resulte perceptible el incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire debido a las obras. En cuanto a la afección a las zonas de cultivo o zonas con vegetación existentes en el entorno de las zonas de trabajo, teniendo en cuenta las características de las obras (mínimo movimiento de tierras, aprovechamiento de accesos, topografía llana, etc.) y la zona de labor agrícola que se intercepta, el impacto se estima significativo.

El efecto es negativo y directo sobre la atmósfera, puesto que disminuye la calidad del aire, e indirecto sobre la vegetación y población próximas. Se produce a corto plazo y está muy localizado al entorno inmediato de la zona de obras. Es simple y no sinérgico, ya que no potencia la acción de otros efectos. También es temporal y discontinuo, pues se circunscribe al periodo de construcción y a los momentos en que se produce el trabajo de la maquinaria, de forma intermitente. Es reversible, al ser asimilado por el medio en muy breve periodo de tiempo (al sedimentar las partículas de polvo), y recuperable al ser de aplicación medidas correctoras como riego de las superficies expuestas al viento. Finalmente, es no periódico, al manifestarse en los momentos de las acciones que los motivan y con presencia de viento.

A la hora de valorar la magnitud de este impacto hay que considerar los volúmenes de tierra a manejar, las características de las obras y emplazamiento y los receptores de la alteración. El levantamiento de

polvo se hará sentir en las zonas más inmediatas, parcelas aledañas, así como en el entorno de accesos y caminos transitados por los vehículos.

En este proyecto, los movimientos de tierra a realizar serán mínimos y por ello, si bien se adecuarán medidas protectoras contra esta afección, la magnitud del impacto debe valorarse como baja debido al carácter agrícola de las parcelas y de la zona. Por todo ello, tal como se justifica en la tabla adjunta, el impacto se estima **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 77: Incremento puntual y localizado de las partículas en suspensión en el aire.

Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de los vehículos y de la maquinaria de obra

Los motores de combustión interna suponen la emisión gases de combustión (CO₂, CO, NO_x, SO₂, HC, PH (partículas de hollín en motores diésel)). Algunos de los gases emitidos tienen consideración de gases de efecto invernadero (CO₂, CO, NO₂ y NO_x).

Casi todos los contaminantes de los equipos de construcción se emiten a nivel del suelo. Esto ocasiona niveles mayores en el aire existente en el entorno muy próximo, que disminuyen rápidamente con la distancia.

Por otro lado, valorando la magnitud de la fuente de estos gases, es importante destacar que, aunque la obra requiere de la participación de distintos equipos (excavadoras, camiones, palas cargadoras, etc.), no todos los equipos funcionarían al mismo tiempo, y el tráfico que ocasionará no sería suficiente para modificar los parámetros de calidad del aire en la zona, ya que la situación abierta del emplazamiento permitirá una rápida dispersión. Por todo ello, tal como se justifica en las tablas del apartado precedente, el impacto se estima **COMPATIBLE** para ambas alternativas ya que la maquinaria implicada en las obras sería similar en ambas y la distancia a los núcleos habitados más cercanos tampoco tiene carácter discriminatorio.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 78: Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de los vehículos y maquinaria de obra.

Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción

Durante la fase de construcción de las instalaciones, tanto las propias obras (movimientos de tierra, transporte de materiales, trasiego de maquinaria y vehículos en general, etc.), como la presencia y movimiento del personal asociado a las mismas, producirán un incremento del nivel sonoro en el entorno del emplazamiento.

El proyecto se ubicará en una zona eminentemente dedicada a la actividad agrícola siendo el ruido de fondo el producido por sonidos típicamente relacionados con estas actividades.

Para la estimación del nivel de presión sonora (NPS) producido durante la fase de construcción, se ha considerado que la onda sonora se propaga a través de una atmósfera homogénea, libre de pérdidas por atenuaciones. Así el NPS viene definido mediante la expresión siguiente:

$$NPS_1 = NPS_2 - 20 \cdot \log_{10} (r_1 / r_2)$$

Donde el nivel de presión sonora a una distancia r_1 (NPS_1) es igual al nivel de presión sonora a una distancia r_2 (NPS_2) menos veinte veces el logaritmo decimal del cociente entre la distancia r_1 y r_2 .

Las acciones de construcción y las máquinas que se empleen en cada acción variarán según la fase en que se encuentren las obras, por lo que los niveles de ruido también variarán a lo largo de la construcción. En la tabla siguiente se muestra el nivel de presión sonora producido por los equipos más ruidosos que podrían ser utilizados durante las obras, a 1 m de distancia de la fuente. Estos datos se han obtenido de mediciones realizadas en obras que emplean dichos equipos, pudiendo sufrir variaciones de ± 3 dB(A).

Equipo	NPS	NPS 1m
Camión	90 dB (A) a 1 m	90 dB (A)
Excavadora	95 dB (A) a 2 m	101 dB (A)
Hormigonera	85 dB (A) a 5 m	99 dB (A)
Grúa	75 dB (A) a 6 m	91 dB (A)
Compresor	80 dB (A) a 5 m	94 dB (A)
Equipo de soldadura	80 dB (A) a 3 m, con picos eventuales de 85 dB (A)	90 dB (A) con picos eventuales de 95 dB (A)

Tabla 79. Nivel presión sonora maquinaria de obra.

Teniendo en cuenta esta fórmula, la variación con la distancia del nivel sonoro producido por los equipos más ruidosos (101 dB(A)) emitidos, por ejemplo, por una retroexcavadora serán los siguientes:

Distancia (m)	NPS dB(A)
1	101
5	87
10	81
50	67
100	61
200	55
300	51
500	47
1.000	41
2.000	35
3.000	23

Tabla 80. Nivel sonoro estimado en función de la distancia a la obra.

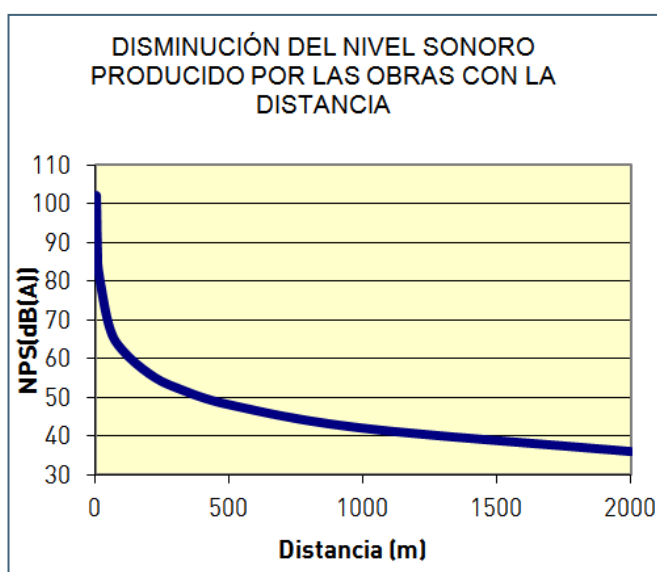


Ilustración 50. Nivel sonoro estimado en función de la distancia a obra.

Tal y como se observa en la figura, el ruido decae rápidamente con la distancia conforme se aleja de la fuente emisora, de tal forma que a 300 m ya se ha reducido a la mitad. Durante la obra, como se ha indicado anteriormente, las emisiones acústicas procederán de la maquinaria empleada durante la construcción.

Por otra parte, existen muchos factores que pueden afectar a la propagación del sonido, que pueden presentarse de forma individual o conjunta entre los que se destacan: absorción del aire, variación a gradiente de temperatura y viento, presencia de fenómenos atmosféricos (lluvia, etc.), presencia de vegetación natural que actúa como barrera acústica. Por todo ello, cabe esperar que los niveles de presión sonora reales producidos por el equipo más ruidoso durante las obras, sean inferiores a los estimados anteriormente y, por tanto, que los niveles de ruido finales en el entorno cercano a las obras sean poco perceptibles.

En base a lo anterior, teniendo en cuenta que la población más cercana a las obras se encuentra a menos de 500 m y que las construcciones rurales más próximas a las obras son de carácter agrícola y ganadero, y que los trabajos se realizaran en periodo diurno, no se prevén incrementos de los niveles de ruido en las poblaciones cercanas. Sin embargo, en relación con la posible afección a construcciones de carácter

agrícola y ganadero, hay que tener en cuenta, que tres de ellas se encuentran a menos de 200 m de distancia.

Por tanto, el nivel de ruido consecuencia de la construcción será temporal, durante un periodo limitado y ajustado a la duración de las obras. Por todo ello, se considera un impacto negativo, de magnitud baja, puntual, temporal, reversible, de aparición a corto plazo, directo sobre las poblaciones cercanas y con posibilidad de aplicar medidas minimizadoras, por lo que se valora como **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		8
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 81. Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción.

Respecto a la afección que pueda originarse en las pautas de comportamiento de la fauna presente, hay que indicar que ésta se encuentra adaptada a los usos y actividades humanas ya existentes, y de producirse la afección, se limitará al periodo de duración de las obras.

11.2.2. Impactos sobre sobre los suelos

Consideraciones previas

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. Tal es el caso de la apertura de accesos, ejecución de viales nuevos y ampliación de viales existentes, excavaciones de zanjas y cimentaciones de los centros de transformación, conformación de campas para acopio de materiales, etc. y se producen, por tanto, mayoritariamente durante la fase de construcción si bien algunas de ellas pueden persistir durante toda la vida del proyecto. Desde el punto de vista edáfico, las infraestructuras del proyecto se sitúan sobre suelos de tipo Inceptisol. Los Inceptisoles se caracterizan por presentar buenas aptitudes agrícolas, al tratarse de suelos jóvenes con un desarrollo de sus horizontes débiles.

Para minimizar estas afecciones a los suelos los accesos se han proyectado, siempre que ha sido posible, a través de viales preexistentes. Por otra parte, los terrenos en los que se proyecta la construcción de la planta solar se encuentran bastante nivelados y por ello los movimientos de tierra y excavaciones serán mínimos sin provocar por tanto alteraciones significativas del perfil de terreno.

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. Siguiendo estos criterios se ha procedido a evaluar el impacto generado por las acciones del proyecto enumeradas en anteriormente. La alternativa seleccionada ocupará una superficie de 58,70 ha. A partir

del Modelo digital del Terreno LIDAR a escala 1:25.000 del PNOA, se ha realizado un análisis de las pendientes en la zona de implantación del proyecto. El relieve es muy suave, con pendientes que no superan 5% principalmente.

Las superficies afectadas serán las siguientes:

Acciones del proyecto	Impactos sobre los suelos	
	Impacto	Superficie afectada (m2)
Zanjas MT PSFV	Ocupación/Compactación	3.745,78
Zanjas BT	Ocupación/Compactación	334,24
Campa acopios PSFV	Ocupación temporal/Compactación	8.616,04
Camino temporal	Alteración/Eliminación horizontes	1.296,50
Afección permanente	Alteración/Eliminación horizontes	601.996,90
TOTAL		615.989,45

Tabla 82. Suelos afectados por la Planta Solar Fotovoltaica.

Alteración de la estructura y calidad del suelo

Los principales impactos que pueden afectar a la edafología durante esta fase están relacionados con las actividades que implican movimientos de tierra y por el empleo de vehículos y maquinaria pesada. Se trata de una desestructuración del suelo por mezcla de horizontes en excavaciones y movimientos de tierra. Los horizontes superiores, los de mayor fertilidad y más ricos desde el punto de vista biológico, se pierden o mezclan con los inferiores.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 83: Alteración de la estructura y calidad del suelo.

Debido por tanto a las medidas mencionadas y a la tipología del suelo de las parcelas de implantación, este impacto se considera, tal como se justifica en la tabla anterior, **COMPATIBLE**.

Compactación del suelo por el paso de maquinaria y el almacenamiento de materiales y residuos

La compactación del suelo se producirá por el movimiento de la maquinaria y por el acopio temporal de los materiales en el terreno durante las obras de construcción. Esta compactación tendrá lugar tanto en la zona afectada por las obras como en las inmediaciones y zonas de acceso, cuando no se tomen las medidas preventivas adecuadas, como señalización de zonas de paso y actuación. La compactación del terreno supone un aumento de la impermeabilidad por reducción de su porosidad y la alteración de este como soporte de vegetación y cultivos (al impedir un correcto desarrollo de los sistemas radiculares y

fauna edáfica). Pese a que en la actualidad la parcela objeto de estudio está cubierta principalmente por vegetación herbácea, supondrá un impacto **COMPATIBLE** para ambas alternativas, ya que la parcela quedará como soporte de la instalación.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 84: Compactación del suelo por el paso de maquinaria y el almacenamiento de materiales y residuos.

Contaminación del suelo por vertidos accidentales o inadecuada gestión de los materiales, residuos y/o combustibles de maquinaria

Durante la fase de construcción puede producirse contaminación del suelo, como consecuencia de un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y productos de la obra, así como de los residuos generados durante la misma. Los materiales o productos utilizados durante la fase de obras, susceptibles de contaminar el factor suelo son fundamentalmente aceites y combustibles de la maquinaria, trapos impregnados con aceites y/o solventes, productos químicos, restos de pinturas y barnices, residuos asimilables a urbanos, recortes de perfiles, ferrallas y cables, embalajes, escombros, y otros. Los primeros pertenecen al grupo de los Residuos Peligrosos (aceites y combustibles de la maquinaria, productos químicos, restos de pinturas y barnices...) y constituyen mayor riesgo por su capacidad contaminante, en un segundo grupo se encontrarían los residuos no peligrosos cuyos efectos contaminantes son significativamente menores.

Está prevista la instalación en los campamentos de obra de zonas de acopio temporal de residuos para que los residuos generados sean segregados, almacenados y gestionados adecuadamente en función de su naturaleza cumpliendo en todo momento con la legislación vigente, tanto a nivel estatal, como autonómico.

Se prestará especial atención al mantenimiento de la maquinaria de obra, que deberá estar al día en lo que a Inspección Técnica de Vehículos (ITV) se refiere. Las reparaciones de dicha maquinaria se realizarán en talleres autorizados y solo en caso de emergencia o fuerza mayor, se repararán in situ, en cuyo caso se adoptarán las medidas protectoras oportunas, como la disposición de sistemas eficaces para la recogida de efluentes, en zonas habilitadas para ello.

Durante la fase de construcción, en ningún momento se permitirá el vertido directo de sustancias o materiales contaminantes sobre el terreno o posibles cursos de agua próximos, ni un incorrecto almacenamiento de estos. En las zonas de obra, se balizarán las áreas para el almacenamiento de materiales y productos. Del mismo modo, se instalarán almacenes para los residuos de acuerdo con las exigencias normativas y fuera de la zona de obra no se permitirá el depósito de materiales o residuos de ninguna clase. En caso de producirse algún tipo de accidente con los residuos o vertido, se tomarán las

medidas necesarias para subsanarlo y se pondrá en conocimiento de la administración competente. Por otro lado, se dispondrá de zonas adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento, lavado, repostaje, etc., de la maquinaria y se dispondrá de un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo en caso necesario. Además, se realizarán tareas cotidianas de mantenimiento y limpieza de las áreas que comprenden las obras.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		8
Jerarquización		Compatible

Tabla 85: Contaminación del suelo por vertidos accidentales o inadecuada gestión de los materiales, residuos y/o combustibles de maquinaria.

Las medidas descritas en el apartado correspondiente se consideran de carácter preventivo, y están incluidas en el capítulo de medidas correctoras del presente documento, de modo que la probabilidad de que se produzca una contaminación del suelo es mínima.

Dado lo anteriormente expuesto, el efecto se estima **COMPATIBLE**.

11.2.3. Impactos sobre la geomorfología

Modificación de la geomorfología local debido a los movimientos de tierras

Las principales afecciones a la geomorfología se podrán producir durante la fase de construcción como consecuencia de los movimientos de tierra asociados a las excavaciones y cimentaciones de las instalaciones de la planta fotovoltaica, excavación de la zanja para el soterramiento de las líneas de M.T., y a la apertura y acondicionamiento de accesos, pudiendo dar lugar a la modificación de la morfología natural de la zona y al aumento de los procesos erosivos.

En relación con el acondicionamiento de la superficie necesaria, los terrenos en los que se proyecta la construcción de la planta para para las dos alternativas consideradas se encuentran bastante nivelados, prácticamente llanos, y por ello los movimientos de tierra y excavaciones serán mínimos sin provocar por tanto alteraciones significativas del perfil de terreno. En cuanto a los accesos, se utiliza viario preexistente, disminuyendo de esta forma las modificaciones geomorfológicas asociadas.

Otras actuaciones como la fijación de los seguidores de un eje al terreno, instalación de postes del vallado o la cimentación de los centros de transformación requieren excavaciones puntuales y de escasa magnitud que generan una mínima afección a este factor geomorfológico. Por tanto, la construcción del proyecto solo supondrá una discreta alteración en lo relativo a la geomorfología del terreno, considerándolo el impacto **COMPATIBLE** para ambas alternativas. Cualquiera de las dos alternativas de ejecución de zanjas desde la mejor ubicación de la planta (Alternativa 1) suponen mínimos impactos en este sentido, no modificándose en ningún caso la topografía del terreno

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 86: Modificación de la geomorfología local debido a los movimientos de tierras.

11.2.4. Impactos sobre la hidrología y la hidrogeología. Afecciones al Dominio Público Hidráulico

Consideraciones previas: posición del proyecto respecto a los cursos de agua inventariados

Ningún curso de agua es interceptado por las infraestructuras de la planta solar fotovoltaica, siendo los más cercanos:

Curso de agua	Tipo	Distancia infraestructura
Barranco de Gallan	Barranco	Junto al vallado de la PSFV
Barranco Santa Cilia	Barranco	950 m NO del vallado de la PSFV
Barranco Cornadoro	Barranco	1.300 m NO del vallado de la planta
Barranco de Valdespesa	Barranco	1.300 m NO del vallado de la planta
Río Aragón	Río	1.180 al E del vallado de la planta

Tabla 87. Cursos de agua de la Confederación Hidrográfica del Ebro más cercanos a las infraestructuras del proyecto.

Adicionalmente, se ha comprobado que infraestructuras interceptan zonas de policía o servidumbre. En estos casos, será necesario una solicitud de permiso/autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Afección directa a la hidrología superficial

Aunque no se generan afecciones directas a estos elementos durante la fase de construcción se podrían producir afecciones accidentales por movimiento de maquinaria fuera de zonas o caída de materiales. Además, hay que tener en cuenta que los cauces interceptados se mantienen secos casi la totalidad del año. No obstante, teniendo en cuenta la relativamente baja probabilidad de ocurrencia de estas afecciones accidentales el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 88. Afección directa a hidrología superficial.

Incremento de sólidos en suspensión en las aguas superficiales como consecuencia de las obras de construcción

Esta afección sería consecuencia del arrastre de finos y material particulado desde las superficies desnudas (desmontes, terraplenes, y otras superficies de actuación) que puedan sufrir un lavado y arrastre de tierras por las aguas de escorrentía procedentes de las lluvias, provocando un aumento de la turbidez de las aguas. Sin embargo, ni la climatología, ni la hidrografía, ni la topografía del emplazamiento son propicias para la ocurrencia de estos fenómenos. **Como se ha indicado en la descripción del medio, la zona de implantación presenta una topografía suave y no afecta directamente a ninguna masa de agua superficial.**

En cuanto a las áreas inundables, se han analizado las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) definidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Confederación Hidrográfica del Ebro, y se ha comprobado que el emplazamiento del proyecto no se encuentra en zona de riesgo. La más cercana se encuentra a 1,0 km al E del vallado de la PSFV Valle H2V Navarra.

Por tanto, teniendo en consideración, la localización de las obras con respecto a los cursos de agua inventariados y las características climatológicas y topografías del emplazamiento y, por otro, la escasa dimensión de los movimientos de tierra previstos, la posible afección a las aguas superficiales debida al incremento de sólidos en suspensión se ve minimizada, considerándose un impacto **NO SIGNIFICATIVO** para ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	0
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	0
Reversibilidad (R)	Corto plazo	0
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	1
Valor total		3
Jerarquización		No significativo

Tabla 89: Incremento de sólidos en suspensión en las aguas superficiales como consecuencia de las obras de construcción de la PSFV.

Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas debido a vertidos accidentales

Tal y como se ha descrito con anterioridad al analizar las posibles afecciones sobre el suelo, la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, podrá venir por un inadecuado manejo de productos, materiales y/o residuos empleados y/o generados en las obras. Los procesos de infiltración podrían arrastrar sustancias (principalmente aceites y combustibles procedentes de la maquinaria) generadas por vertidos al suelo.

Por tanto, aunque la probabilidad de que, como consecuencia del almacenamiento de materiales y residuos y de la gestión final de estos últimos, se produzca una contaminación de las aguas es mínima, dado que en ningún caso se permitirán los vertidos al terreno y se guardarán las oportunas distancias de seguridad a los cursos de agua próximos. No obstante, pueden ocurrir derrames accidentales de la maquinaria que hay que tener en cuenta: roturas de piezas, derrame de lubricantes o aceites... y debido a la proximidad de los cauces es un impacto posible y significativo.

Tal y como se ha recogido anteriormente, se controlará el almacenamiento y gestión de materiales y residuos potencialmente contaminantes como puede analizarse en detalle en el capítulo de medidas del presente documento. Por todo ello, el efecto es considerado **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 90: Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas debido a vertidos accidentales.

Alteración en la escorrentía superficial y en las redes de drenaje

Como se ha comentado en el apartado dedicado a la valoración de los efectos sobre los suelos, el parque fotovoltaico se construirá sobre terrenos prácticamente llanos por lo que no serán necesarios grandes movimientos de tierra, ni se producirán alteraciones significativas del perfil del terreno. Tampoco se generan superficies impermeabilizadas que alteren la permeabilidad general del terreno preexistente generando escorrentías. Además, la zona de implantación cuenta con muy buena accesibilidad, no siendo necesaria la construcción de nuevos accesos desde la red viaria.

Teniendo en cuenta lo comentado, así como otros factores como las condiciones pluviométricas de la zona, no son previsibles afecciones a las capacidades hidráulicas y calidades hídricas. No obstante, en el Proyecto Ejecutivo y en el apartado correspondiente de este Estudio de Impacto Ambiental se proponen una serie de medidas preventivas para asegurar la no afección al medio hídrico. Por tanto, con respecto a la situación preoperacional, la ejecución del proyecto no supondrá alteraciones significativas de la escorrentía superficial y de las redes naturales de drenaje y, por lo tanto, estos impactos se consideran **COMPATIBLES**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 91: Alteraciones en la escorrentía superficial y en las redes de drenaje.

Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores

Para minimizar esta afección se instalarán en la zona de obras sanitarios químicos que estarán sometidos al mantenimiento que fije el suministrador. El impacto a las aguas derivadas de esta acción tiene el carácter de **NO SIGNIFICATIVO**.

Afección al Dominio Público Hidráulico

Adicionalmente se han comprobado las infraestructuras que interceptan zonas de policía o servidumbre. Únicamente se interceptan zonas de policía por el vallado de la PSFV y la zanja de MT en de cursos de agua pertenecientes a la Confederación Hidrográfica del Ebro. En estos casos, será necesario una solicitud de permiso/autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro por interceptarlas.



Ilustración 51. Situación de las zonas de servidumbre y policía del proyecto.

Tras la recepción de las autorizaciones y mediante el cumplimiento del condicionado técnico correspondiente el impacto se considera **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 92. Afecciones al D.P.H.

11.2.5. Afecciones 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, aunque algunas persisten durante la de explotación debido a las labores de mantenimiento. Las afecciones a la cubierta vegetal suponen la eliminación directa de la vegetación de las áreas sobre las que se actúa directamente y también la posible degradación en las áreas periféricas derivadas del movimiento de maquinaria, generación de polvo, etc. Por otro lado, la obra tiende a ocasionar una cierta pérdida de biodiversidad y la sustitución de algunas especies por otras con menor valor de conservación. También cabe considerar en este apartado el incremento en el riesgo de incendios.

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.

Eliminación de vegetación por despeje, desbroce y ocupación de las instalaciones de la PSFV:

Este impacto es debido a la eliminación de la vegetación en el despeje y desbroce de las áreas a ocupar por la instalación de la planta solar y por su infraestructura de evacuación.

En la zona seleccionada para la implantación, en general, se corresponden con cultivos herbáceos en régimen de secano con rodales de encinas que aparecen en las zonas no cultivadas, márgenes de caminos, lindes entre parcelas, etc.

Como resultado de estos trabajos se ha conseguido minimizar las afecciones hasta obtener los resultados que se resumen en las tablas adjuntas y se detallan en la tabla siguiente:

Estimación superficies afectadas (m ²) PSFV								
Elementos del proyecto	Cultivos herbáceos secano	Cultivos leñosos secano	Matorral con arbolado disperso	Matorral Mediterráneo	Vegetación asociada a lindes	Vegetación asociada a cursos de agua	Antrópico	TOTAL
Zanjas MT PSFV	2030,36	666,81	135,43	797,8	82,97	32,4	197,37	3.745,78
Zanjas BT	97,32	0	0	188,85	48,07	0	0	334,24
Campa acopios PSFV	8561,33	0	0,1	0,22	54,39	0	0	8.616,04

Estimación superficies afectadas (m ²) PSFV								
Elementos del proyecto	Cultivos herbáceos seco	Cultivos leñosos seco	Matorral con arbolado disperso	Matorral Mediterráneo	Vegetación asociada a lindes	Vegetación asociada a cursos de agua	Antrópico	TOTAL
Camino temporal	457,23	721,98	0	61,88	0	55,41	37,41	1.296,50
Afección permanente	547789,43	7010,45	9.228,31	26.257,86	9.835,06	1.875,79	981,18	601.996,90
TOTAL	558.935,68	8399,24	9.363,85	27.306,59	10.020,48	1.963,61	1.215,96	615.989,45
TOTAL RESTAURABLE	11.146,25	1.388,79	135,54	1.048,74	185,43	87,82	234,78	13.992,55
TOTAL NO RESTAURABLE	547.789,43	7.010,45	9.228,31	26.257,86	9.835,06	1.875,79	981,18	601.996,90

Tabla 93. Vegetación afectada por la Planta Solar Fotovoltaica.

El emplazamiento del proyecto ha sido seleccionado tratando de minimizar las afecciones a la cubierta vegetal. **De este modo, prácticamente la totalidad (92,15%) de las afecciones a la cubierta vegetal generadas por la construcción del proyecto corresponden a cultivos herbáceos y cultivos leñosos de seco. Solo se verán afectados un 7,67% de vegetación natural que corresponden a matorral mediterráneo (4,36%), matorral mediterráneo con arbolado disperso (1,53%) vegetación asociada a lindes y majanos (1,63%) y vegetación asociada a cursos de agua (0,31%). El resto, un 0,16% corresponde con terreno artificial.**

Por tanto, en función de lo expuesto los impactos a la cubierta vegetal resultarán significativos. Se trata de un impacto negativo y directo sobre la vegetación. Este efecto se produce a corto plazo y se encuentra localizado en las parcelas ocupadas por el parque solar. Es simple, al no inducir efectos secundarios y es no sinérgico pues no potencia la acción de otros efectos, pero sí es acumulativo. También es temporal ya que, aunque se elimina la vegetación existente en las parcelas donde se ubicará la planta, se restaurará tras su desmantelamiento. El impacto es reversible y no periódico. Dado que, como se ha indicado anteriormente la inmensa mayoría de la vegetación afectada corresponde a cultivos herbáceos, la magnitud se considera baja y la extensión del impacto se estima como puntual. Por tanto, el impacto para la alternativa seleccionada se valora como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 94: Eliminación de vegetación por despeje, desbroce y ocupación de las instalaciones de la PSFV.

Una vez ejecutado el Plan de Restauración, la valoración global la intensidad del impacto se verá atenuada de forma sustancial.

Incremento del riesgo de incendios forestales

En las áreas cubiertas por matorrales y cultivos en épocas estivales o próximas, el índice de combustibilidad de la vegetación es alto. El riesgo de incendios se verá incrementado en la fase de construcción, debido al paso de maquinaria, labores de obra, soldaduras en la red de tierras, etc. y permanencia de personal por la zona. El riesgo será máximo si se ejecutan las obras durante el estío.

Dentro del ámbito del proyecto, las masas a preservar del fuego son mayoritariamente áreas situadas en las lindes de las parcelas, márgenes de caminos y, en muchas ocasiones asociados a majanos, donde aparecen rodales y setos de vegetación arbórea y arbustiva constituidos por encinas de diverso porte, enebros de escasa talla, majuelos, rosales silvestres, etc.

En todo caso se, cumplirá rigurosamente toda la normativa vigente que resulte de aplicación en esta materia. En concreto se cumplirá lo establecido en la Orden de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de 16 de mayo de 2006 por la que se regulan las campañas para la prevención de incendios forestales. Se prescindirá de la utilización de maquinaria y equipos en los montes y en las áreas rurales situadas en una franja de 400 m alrededor de aquellos. Para trabajar en la época de peligro alto de incendios se solicitará la autorización correspondiente.

Aunque en la periferia de las zonas de actuación existe vegetación de interés y de alto valor de conservación, que podría verse afectada por un incendio, las obras transcurrirán en su mayoría sobre zonas desprovistas de vegetación natural cubiertas por cultivos herbáceos. Por otra parte, se cumplirá, en su caso, lo dispuesto en el artículo 58.9 de la Ley de Montes en relación con el plan de autoprotección. La aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante la fase de obras, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, hacen que el impacto se evalúe como **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 95. Incremento del riesgo de incendios forestales.

Con objeto de minimizar el riesgo de incendios durante la fase de construcción se adoptarán las siguientes medidas:

- Aplicación de un Plan de Prevención y Extinción de incendios durante la construcción de la PSFV.
- El contratista de la obra deberá elaborar un Plan de Emergencia específico para los trabajos de construcción, en el que se recogerán las medidas contraincendios dispuestas en obra y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.
- Se retirarán los restos de vegetación eliminados con la finalidad de evitar el riesgo de incendios, en especial en épocas estivales.

Degradación de la vegetación en las áreas periféricas

También se puede producir un deterioro de la vegetación localizada en terrenos colindantes a las zonas de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, a la acumulación de materiales excedentes fuera de los límites de la obra, etc.; la degradación de la cubierta vegetal también puede llevar aparejado un aumento de las especies de flora ruderal, oportunistas e invasoras, menos exigentes y con gran capacidad de colonización, en detrimento de las especies de mayor valor ambiental. Se trata no obstante de un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Nula	0
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Nada significativa	0
Reversibilidad (R)	Total	0
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		3
Jerarquización		NO SIGNIFICATIVO

Tabla 96. Degradación de la vegetación en las áreas periféricas.

11.2.6. Afecciones a hábitats de interés

Como se ha indicado en el apartado correspondiente del inventario ambiental, el proyecto intercepta la tesela de hábitat 60628, la cual no incluye ningún hábitat de interés.

A continuación, se especifica la tesela interceptada por las infraestructuras del proyecto y dentro de la misma, se especifica el tipo de hábitat, el porcentaje que representa cada uno dentro de la tesela, su prioridad y su índice de naturalidad.

Tesela	Código UE	Nombre hábitat	Prioridad	NAT	%	Infraestructuras que interceptan
60628	4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	Np	2	75	Vallado norte de la PSFV
	5210	Matorrales arborescentes de Juniperus spp.	Np	2	25	

Tabla 97. Tesela de hábitats interceptada por el proyecto.

*%. Porcentaje de cobertura del hábitat en cuestión con respecto a la superficie del polígono que lo contiene. Nat.: Naturalidad estimación de la naturalidad del hábitat, valorada de 1 a 3, siendo el 3 el valor de mayor naturalidad. *Hábitat prioritario.*



Ilustración 52. Situación de las infraestructuras respecto a teselas de hábitats.

La parte norte del vallado de la PSFV intercepta la tesela 60628 que incluye los hábitats 5210 y 4090. Tras la realización de los trabajos de campo se comprobaron *in situ* las afecciones reales contenidos en las teselas interceptadas por el proyecto. La parte del vallado que intercepta la tesela corresponde a terrenos de cultivo, por lo que no se produciría afección a ninguno de los hábitats cartografiados.



Ilustración 53. Tesela 60628 interceptada por el proyecto.

La eliminación de parte de la superficie de hábitats implicaría un impacto de carácter negativo, directo, de aparición a corto plazo, no sinérgico, pero acumulativo, reversible y recuperable. En función de la superficie que podría resultar afectada el impacto sobre los hábitats adquiere la calificación de puntual

y resultará reversible y de media intensidad. Por tanto, el impacto acumulativo sobre los hábitats derivado de la ejecución de la planta solar debe valorarse como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 98: Efectos sobre hábitats de interés comunitario en las alternativas de PSFV.

11.2.7. Afecciones a la fauna

Consideraciones previas

El inventario bibliográfico de fauna incluye 118 especies de aves, 1 de las cuales está catalogada en peligro de extinción, según el catálogo español de especies amenazadas, siendo esta el Milano real (*Milvus milvus*). Además, 4 especies están como catalogadas como vulnerables: Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*) y Alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*).

Por otro parte, como anexo VII y VIII de este EsIA se incluyen los resultados de los trabajos de campo realizados del estudio de ciclo anual de avifauna y quirópteros. A continuación, se resumen los aspectos más relevantes de estos trabajos de campo.

- **AVES**

Se ha realizado un control semanal de los movimientos de todas las especies de aves rapaces, aves acuáticas y/o esteparias presentes en el entorno del proyecto. La información de dicho ciclo se detalla en profundidad en el Anexo VII. Los resultados-conclusiones obtenidos son desde marzo de 2022 hasta febrero de 2023 son los siguientes:

1. Se han detectado 163 especies de aves de pequeño, mediano y gran tamaño en el entorno del futuro emplazamiento fotovoltaico de Sangüesa y Aibar (Navarra). Se han analizado más de 97.000 vuelos de desplazamiento y alturas de vuelo, a lo largo de del seguimiento de avifauna realizado entre marzo de 2022 y febrero de 2023 en el entorno más cercano del futuro emplazamiento fotovoltaico.
2. Se han detectado dos especies de aves esteparias de mediano y gran tamaño en el entorno más cercano al futuro emplazamiento fotovoltaico de ACCIONA, ubicada en los términos municipales de Sangüesa y Aibar. Se han detectado la presencia de un macho adulto de Avutarda y numerosos ejemplares de Alcaraván común. Estas dos especies han estado usando el hábitat (viñedos, campos abandonados y zonas de regadío) ubicado más cerca de los puntos de control 1 y 2, que son los más lejanos al área del proyecto.

3. Las especies más comunes en la zona del futuro emplazamiento fotovoltaico han estado dominadas por el Gorrión común, Estorninos pinto y negro, Cogujada común, Pinzón vulgar, Jilguero, Pardillo común y Escribano triguero. Especies muy abundantes en la zona de estudio y sin problemas de conservación a nivel autonómico y estatal.
4. Las aves rapaces más abundantes en el entorno más cercano de la futura planta fotovoltaica Valle H2V han sido el Buitre leonado, el Aguilucho lagunero, el Busardo ratonero, los Milanos real y negro, y el Cernícalo vulgar. Los buitres y los milanos son muy abundantes en la zona de estudio.
5. Hay que destacar, por su estatus de conservación y por el bajo tamaño poblacional en Navarra, la presencia de Quebrantahuesos y de Águila de Bonelli. Estas dos especies están catalogadas en Navarra como en Peligro de Extinción.
6. Las aves de pequeño tamaño (paseriformes, principalmente) han sido las más abundantes a lo largo de todo el seguimiento realizado en el entorno más cercano al área del proyecto. Las aves rapaces han sido relativamente abundantes y muchas veces asociados a su proximidad a las futuras posiciones de los módulos.
7. Del total de ejemplares localizados en el entorno de la futura planta fotovoltaica de Acciona (97.000 aproximadamente) se han detectado cerca del futuro proyecto 3.327 individuos y un 29% de todos estos ejemplares fueron observados cerca de las futuras posiciones de la planta. La mayor parte de las especies involucradas en estas futuras situaciones fueron aves de mediano y gran tamaño (cigüeñas, anátidas, grullas y rapaces, sobre todo) con notables riesgos de conservación en sus poblaciones, con estatus de conservación desfavorables y muchas de ellas protegidas actualmente por la legislación medioambiental vigente.

- **QUIRÓPTEROS**

De acuerdo al estudio realizado, se puede concluir que el área de implantación del proyecto presenta una diversidad media de quirópteros. Se han inventariado las siguientes 16 especies: *Barbastella barbastellus*, *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis daubentonii*, *Nyctalus lasiopterus*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Plecotus auritus*, *Plecotus austriacus*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* y *Tadarida teniotis*.

En las estaciones de grabación fijas se ha registrado un total de 24.445 detecciones de ultrasonidos de murciélagos. Las especies con mayor cantidad de registros de ultrasonidos fueron *P. pipistrellus*, con 9.348 contactos (38% de los registros respecto al resto de especies), *P. kuhlii*, con 6.560 contactos (27% del total) y *P. pygmaeus*, con 6.535 contactos (27% del total). Sin embargo, esto no es un reflejo directo del número de individuos en el área, ya que unos pocos individuos han podido pasar mucho tiempo cerca de la grabadora. En general, no puede considerarse que el número de detecciones haya sido elevado, sino más bien lo contrario. Con la excepción de las tres especies del género *Pipistrellus*, las detecciones han sido bajas, especialmente teniendo en consideración que los datos se han obtenido de dos puntos de muestreo que han permanecido activos todos los días desde el 5 de abril al 26 de octubre. **Para más información ver el anexo VIII.**

Afección a los hábitats faunísticos. Modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats

Esta afección se debe a la eliminación de la vegetación y ocupación del terreno por las obras y por los diferentes componentes del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación, por tanto, por la destrucción de los biotopos que incidiría sobre aquellos individuos o poblaciones que o bien dispongan de nidos o refugios en dichas superficies o las utilicen como áreas de campeo, alimentación o dormitorio. Se trata de un impacto que se genera en la fase de obras pero que, en buena medida, persistirá durante toda la vida útil del proyecto.

Dentro de la zona de estudio se presentan diversos hábitats o biotopos, cada uno de los cuales tiene una representatividad de aves concreta. A continuación, se describen cada biotopo, su localización en el ámbito de estudio, especies vegetales características, etc. El biotopo formado por cultivos ocupa la gran mayoría del entorno de la Planta Solar Fotovoltaica, con aproximadamente un 92,15% de la superficie del ámbito de estudio. En esta zona, el paisaje agrícola es bastante homogéneo, debido al carácter intensivo de los cultivos. El suave relieve de esta zona permite cultivar grandes extensiones de terreno plano, dejando muy pocos elementos de carácter natural como bosques isla, lindes, terrazas, etc. No obstante, existen algunas islas de vegetación de poca entidad que constituyen un refugio importante para algunas especies y funcionan como pequeños reservorios de biodiversidad. Entre los cultivos existentes en la zona, los más abundantes son los cultivos herbáceos, constituidos principalmente por cereal y forrajeras. Aunque mucho menos representativos, también existe algunas parcelas pequeñas destinada a cultivos leñosos, como por ejemplo a los viñedos, olivo y almendro.

Este biotopo constituye un hábitat de alimentación y cría para numerosas especies de fauna. Entre las aves, las especies esteparias tienen una gran dependencia de este hábitat, ya que lo utilizan tanto como lugar de alimentación, como refugio y nidificación, por lo que resulta clave en todas las fases de su ciclo biológico. Otras aves como rapaces, paseriformes, alcaudones, córvidos, etc. también utilizan los cultivos como zonas de alimentación.

Solo se verán afectados un 7,67% de vegetación natural que corresponden a matorral mediterráneo (4,36%), matorral mediterráneo con arbolado disperso (1,53%) vegetación asociada a lindes y majanos (1,63%) y vegetación asociada a cursos de agua (0,31%).

El entorno de la planta solar fotovoltaica apenas cuenta con superficie de monte arbolado, el cual está representado por los cultivos leñosos. Al tratarse de una zona con vocación eminentemente agrícola, los pocos árboles existentes se disponen aislados y relegados a lindes entre parcelas, bordes de caminos y carreteras, cercanía de construcciones, etc. La vegetación climática de la zona serían carrascales, pero la realidad es que en la zona apenas hay presencia de estas especies, quedando relegadas en el mejor de los casos a matorrales altos son coscojares, sabinares o lentiscales.

Al norte de la planta solar fotovoltaica se encuentra un monte arbolado, que no llega a constituir una zona boscosa, que está formado principalmente por matorral con arbolado disperso dominada por las zarzas (*Rubus ulmifolius*), enebros (*Juniperus oxycedrus*), romerales (*Rosmarinus officinalis*), aliagares (*Genista scorpius*) o tomillares (*Thymus vulgaris*), matorrales gipsófilos, sisallares u ontinares. También se pueden encontrar especies arbóreas con porte arbustivo como *Buxus sempervirens* y *Quercus coccifera*. Estas zonas suponen un refugio y lugar de alimentación para numerosas especies de fauna.

En la zona de estudio, en sentido amplio, se presentan varias edificaciones asociadas a la actividad agrícola como naves, edificaciones para ganadería, etc. o la apariencia de la fábrica. La presencia de este medio humanizado con sus edificaciones, desvanes, murallas, tejados, etc. favorece la nidificación de especies de aves propias de estos hábitats como pueden ser palomas, cernícalo vulgar, colirrojo tizón, estornino negro, vencejos, golondrina, gorriones, etc.

Como se ha indicado anteriormente, en cuanto a especies catalogadas como en “peligro de extinción” según el Catálogo Español de Especies Amenazadas es el Milano real (*Milvus milvus*), mientras que como vulnerables se encuentran el Aguilucho pálido (*Circus cyaneus*) Alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), Alimoche común (*Neophron percnopterus*) y Alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*).

De estas especies, se han registrado 375 avistamientos de milano real, 24 de aguilucho pálido, 43 de alcaraván común, 5 de alimoche común y 0 del alcaudón dorsirrojo.

Como se ha indicado ya en varios apartados de esta memoria, la inmensa mayoría de las afecciones a la cubierta vegetal generadas por la construcción de la planta solar fotovoltaica corresponden a cultivos herbáceos de secano. Por tanto, la superficie de hábitats faunísticos afectada por el proyecto corresponde, en su mayoría, a hábitats de tipo estepario o pseudoestepario. Así, dada la superficie de hábitats faunísticos afectada por el proyecto y las especies sensibles inventariadas este impacto se estima como significativo. No obstante, de cara a su valoración, resulta procedente analizar comparativamente la superficie afectada de los citados hábitats esteparios por la planta solar en relación con la superficie total ocupada por estos hábitats en el contexto geográfico en el que se desarrollará el proyecto. De este modo resulta que, según datos del Censo Agrario de 2009, en el momento de su realización, el municipio de Sangüesa cuenta con una superficie dedicada a cultivos herbáceos y a pastos permanente, es decir asimilable a hábitats de tipo estepario, de 3.651,02 ha, distribuidas según el desglose de la tabla adjunta:

MUNICIPIO	Tierras labradas	Tierras para pastos permanentes	Cultivos leñosos
	Superficie (Ha)		
Sangüesa	3.340,60	310,42	117,85

Tabla 99. Superficie en hectáreas del aprovechamiento de tierras agrícolas asimilables a hábitats esteparios en los municipios en los que se ubica el proyecto

Es decir, la pérdida de hábitats esteparios (en gran parte de la superficie afectada se puede considerar pérdida parcial) representará, en el peor de los casos, el 1,61% de la superficie total existente en el ámbito geográfico del proyecto.

La Avutarda y el Alcaraván común son las dos especies de aves esteparias que se han detectado en el entorno del futuro proyecto fotovoltaico. En el caso de la Avutarda, la mayor parte de las observaciones se corresponden a un mismo ejemplar adulto, un macho adulto que emplea mayoritariamente el entorno de la balsa de La Mueda, ubicada a 2,5 km al sur del emplazamiento del proyecto, y algunos campos de secano cercanos. Los datos corresponden a la época postnupcial y no se ha detectado nunca durante la época de reproducción. La mayor parte de las observaciones de Alcaraván se corresponden con parejas nidificantes y/o ejemplares invernantes presentes en los regadíos de Aibar, en campos

abandonados, en viñedos (siempre lejos de la futuro planta fotovoltaico). No se han detectado ejemplares cerca de la poligonal del proyecto.

El efecto es negativo e indirecto sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal debido a que, aunque persistirá durante toda la fase de operación, sus efectos cesarán al finalizar su vida útil y al procederse a su desmantelamiento y a la restauración de los terrenos y hábitats naturales afectados. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas compensatorias, protectoras y correctoras incluidas en el proyecto y en este Estudio de Impacto Ambiental. El efecto es de extensión parcial, al restringirse a las zonas de implantación del proyecto. Es continuo y periódico.

El proyecto puede afectar directamente a áreas de campeo y dispersión de especies consideradas vulnerables o sensibles. Teniendo en cuenta estas consideraciones, las afecciones a los hábitats faunísticos adquieren la calificación de media intensidad, de extensión parcial, de alta probabilidad de ocurrencia, y temporal y reversible a corto plazo para la mayor parte de la superficie afectada. Por tanto, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		Compatible

Tabla 100. Afección a los hábitats faunísticos. Modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats.

Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria

Durante la fase de construcción, la presencia y funcionamiento de la maquinaria y la mayor presencia humana pueden originar un cambio en la conducta habitual de la fauna y provocar el desplazamiento de determinados individuos de forma temporal o permanente de la zona, especialmente de aquellas especies más sensibles. En este sentido, la época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción ya que las acciones del proyecto generadoras de ruidos pueden provocar el abandono de las puestas o camadas. El grupo faunístico que puede sufrir mayores molestias durante esta etapa es la avifauna.

El efecto es negativo y directo sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal ya que sus efectos tendrán lugar exclusivamente durante las obras de construcción de las instalaciones, ya que el impacto producido por la maquinaria (ruidos, levantamiento de polvo) una vez finalizadas las obras desaparecerá. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras. El efecto es localizado, al restringirse a la zona más próxima a la

parcela en donde se desarrollan las obras. Es continuo y periódico. La magnitud baja del impacto unido a su baja extensión hace que se valore como **COMPATIBLE** para ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		Compatible

Tabla 101. Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria.

Afecciones directas a la fauna terrestre

Las excavaciones, movimientos de tierras 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. Para evitar afecciones a los anfibios y réptiles, y en caso de que durante la ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental se detectase la presencia de estas especies en el entorno inmediato a la zona de obras se diseñarán y ejecutarán pasos para la fauna en los puntos de los viales en que se considere necesario. Se trataría en cualquier caso de impactos de baja intensidad, puntuales, de persistencia fugaz, y reversibles a corto plazo que, por lo tanto, resultarán **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Media	2
Valor total		9
Jerarquización		Compatible

Tabla 102. Afecciones directas a la fauna terrestre para la PSFV.

11.2.8. Afección sobre el paisaje

Consideraciones previas

Como ha quedado puesto de manifiesto en el apartado del inventario ambiental dedicado a la caracterización del paisaje y al cálculo de la cuenca visual del proyecto, la circunferencia envolvente de la cuenca visual del proyecto tiene un radio de 5 km y un área de 10.290,42 ha. Del cálculo de la cuenca

visual se obtiene que la superficie de esta envolvente desde la que será visible el proyecto teóricamente serán 1.219,11 ha, es decir, el 11,84% del área total de la envolvente.

El proyecto se encuentra a una cota media de 450 m de altura, se trata de un terreno bastante llano en la localización del vallado de la PSFV, la escasa altura de los módulos fotovoltaicos supone que desniveles muy pequeños o pantallas visuales como vegetación o edificaciones situadas en el entorno de las mismas reduzcan considerablemente la amplitud de la cuenca visual.

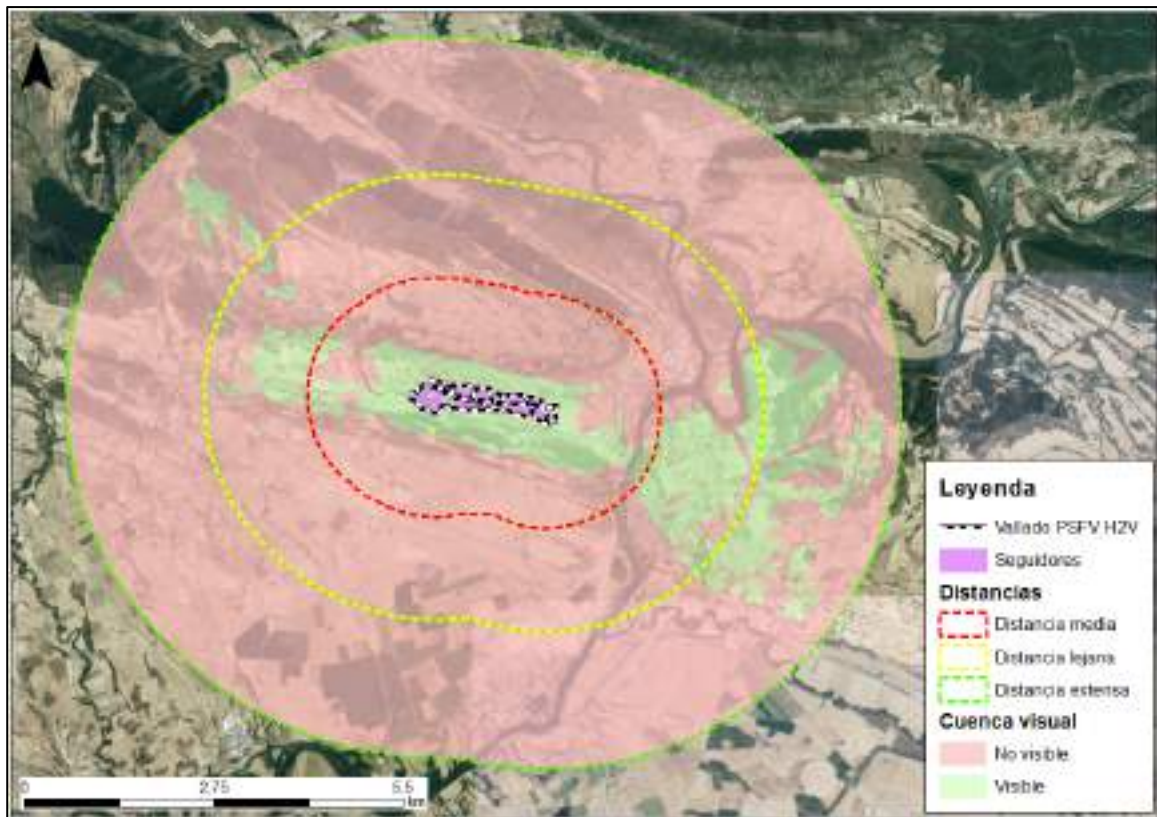


Ilustración 54. Cuenca visual de la PSFV Valle H2V Navarra.

En la fase de construcción los efectos sobre el paisaje se deben a modificaciones temporales de las características estéticas del paisaje, que se pueden resumir en un aumento de los componentes derivados de acciones humanas por la alteración de la cubierta vegetal y el suelo ocasionados por la apertura de viales y excavaciones, por la presencia de maquinaria e instalaciones provisionales, etc.

Grupo de impactos sensoriales y estéticos

En la fase de **construcción** los impactos sensoriales serían los causados por la realización de las obras propiamente dichas, es decir, por el desbroce de la vegetación, excavaciones y cimentaciones para el vallado y las canalizaciones eléctricas (los módulos fotovoltaicos no requieren cimentaciones ya que se instalan directamente sobre hincas en el terreno), tránsito de maquinaria y las labores de apertura de viales, etc. Todos ellos tienen una incidencia visual y un impacto sonoro sobre la calidad del paisaje de la zona. No obstante, esta incidencia sería de escasa entidad, limitada al entorno más inmediato de las obras y de escasa duración, al estar limitadas a la fase de obra.

Por tanto, se trata de un impacto negativo mínimo, directo, de aparición a corto plazo, simple, reversible y recuperable. El impacto adquiere la calificación de baja intensidad, de extensión puntual, de baja probabilidad de ocurrencia, temporal, reversible a corto plazo. Por lo debe considerarse como **COMPATIBLE**.

Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística

Durante la fase de construcción se producen efectos sobre la funcionalidad geosistémica del paisaje debido al aumento de los componentes derivados de acciones humanas por las alteraciones de la cubierta vegetal y el suelo ocasionadas por la apertura de viales y excavaciones, etc. Así mismo, también se produce una afección a la funcionalidad social y económica de este paisaje, ya que las obras de la planta fotovoltaica van a suponer el aumento de mano de obra en la zona, lo que conlleva no solo la posible contratación directa de la población del lugar, sino el aumento de la actividad económica que se verá plasmada, por ejemplo, en el aumento de la ocupación hotelera que servirá para el alojamiento de los obreros.

Por tanto, el proyecto en fase de construcción presenta un doble impacto:

- Un impacto negativo mínimo, directo, de aparición a corto plazo, simple, reversible y recuperable. El impacto adquiere la calificación de baja intensidad, de extensión puntual, de baja probabilidad de ocurrencia, temporal, reversible a corto plazo.
- Un impacto positivo por la reactivación económica del lugar, ya que, además de suponer posibles puestos de trabajo para la población del lugar, no repercute en la economía tradicional de la zona.

Por esta razón, el impacto del proyecto y su evacuación durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE**.

11.2.9. Afección a vías pecuarias

La Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de Vías Pecuarias de Navarra define las vías pecuarias como las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero.

Según la información de vías pecuarias actualizadas disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), se encuentran varios tramos de vías pecuarias cercanos a la zona de implantación de la PSFV, siendo la más cercana la Pasada nº 43 que se localiza a 308 m al sur del vallado.

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha respetado una distancia de 15 metros al vallado desde el borde exterior de la plataforma de la vía pecuaria.

A pesar de no estar interceptada, pero si muy próximo, el impacto se considera como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		8
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 103. Afección a vías pecuarias.

11.2.10. Afecciones a recursos agrícolas y/o ganaderos

Como se indicó en el apartado de inventario por superficies de cultivo existentes la agricultura representa el mayor sector de actividad económica en el municipio y la implantación del proyecto afecta mayoritariamente a terrenos en cultivo.

Las afecciones a recursos agrícolas se refieren a las pérdidas de superficie agrícola ocasionadas por la ejecución del proyecto en el área de actuación. Como se observa en la siguiente tabla, el aprovechamiento de las tierras en el municipio en el que se ubica el proyecto es principalmente para tierras labradas y pastos permanentes.

MUNICIPIO	Tierras labradas	Tierras para pastos permanentes	Cultivos leñosos
	Superficie (Ha)		
Sangüesa	3.340,60	310,42	117,85

Tabla 104: Sector primario. Superficie en hectáreas del aprovechamiento de tierras agrícolas en los municipios en los que se ubica el proyecto. Datos del censo agrario de 2009.

Tras la instalación de las infraestructuras de la PSFV, la mayor parte del suelo dentro del vallado quedará libre de instalaciones, ya que el suelo bajo los seguidores podrá seguir cumpliendo (en la medida de lo posible) las mismas funciones que antes del inicio de las obras, excepto el uso agrícola, pero siendo capaz de albergar vegetación herbácea, arbustiva, llegando a ser hábitat de fauna variada. Es decir, que, dentro de los vallados, y en las zonas en las que no estén ocupadas de forma permanente, existirá vegetación de distinto porte, la cual se mantendrá de forma natural salvo en alguna zona puntual en la que haya que gestionarla por incompatibilidades técnicas con el funcionamiento de la planta. Se podrá usar o medio naturales (ganado) o mecánicos (desbroces).

En todo caso, teniendo en cuenta la superficie afectada y del carácter reversible de la afección, porque tras el desmantelamiento del proyecto y restauración se recuperará la misma calidad agronómica inicial, resulta que el impacto de la ejecución del proyecto sobre la agricultura local será **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Valor total		8
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 105. Afecciones a recursos agrícolas.

11.2.11. Afecciones a recursos forestales

Se ha consultado la información forestal de la comunidad disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra. Se ha tenido en cuenta a los montes según tres clasificaciones: Montes de Utilidad Pública y su propuesta de modificación, Montes Ordenados (ordenaciones forestales) y Montes Certificados (Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal – PEFC). En la siguiente tabla se detalla la situación éstos respecto al emplazamiento:

Montes Ordenados				
Nombre	Gestor	Instrumento	Tipo	Infraestructuras que interceptan
-	Concejo de Rocafort	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Rocafort.	Público	Vallado, seguidores y campa de acopios
-	Ayuntamiento de Aibar / Oibar	Plan de Actuaciones Forestales de la Revisión del Proyecto de Ordenación del monte perteneciente al Ayuntamiento de Aibar	Público	-
-	Ayuntamiento de Sangüesa / Zangoza	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Sangüesa.	Público	Vallado, seguidores y campa de acopios

Montes Certificados (PEFC)					
Nombre	Gestor	Monte	Planes	Tipo	Infraestructuras que interceptan
La Vizcaya y Santa Cilia, Comunales	Ayuntamiento de Aibar /Oibar	Monte Pinar (<i>Pinus halepensis</i>)	Plan de Actuaciones Forestales de revisión del proyecto de ordenación del monte perteneciente al Ayuntamiento de Aibar	Público	-
El Común	Concejo de Rocaforte	Monte Pinar (<i>Pinus halepensis</i>)	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Rocaforte.	Público	Vallado, seguidores y campa de acopios
Sangüesa	Ayuntamiento de Sangüesa / Zangoza	Monte Pinar (<i>Pinus halepensis</i>)	Proyecto de Ordenación del monte comunal de Sangüesa.	Público	Vallado y seguidores

Montes de Utilidad Pública (MUP)					
Nombre	Gestor	Monte	Planes	Tipo	Infraestructuras que interceptan
El Común	Concejo De Rocaforte	Pastos	-	Entidades locales (96,97%), Gobierno de Navarra (0,92%), titularidad pública incompatible (0,66%), urbana (0,09%), privada (1,36%)	Vallado y campa de acopios
Las Selvas	Ayuntamiento De Sangüesa / Zangoza	Pastos	-	Entidades locales (84,64%), Gobierno de Navarra (12,48%), titularidad pública incompatible (0,7%), privada (2,11%), otros (0,07%)	-

Tabla 106. Información forestal de Navarra.

El proyecto intercepta un monte de utilidad pública denominado “El Común”. Este MUP pertenece al concejo de Rocaforte.

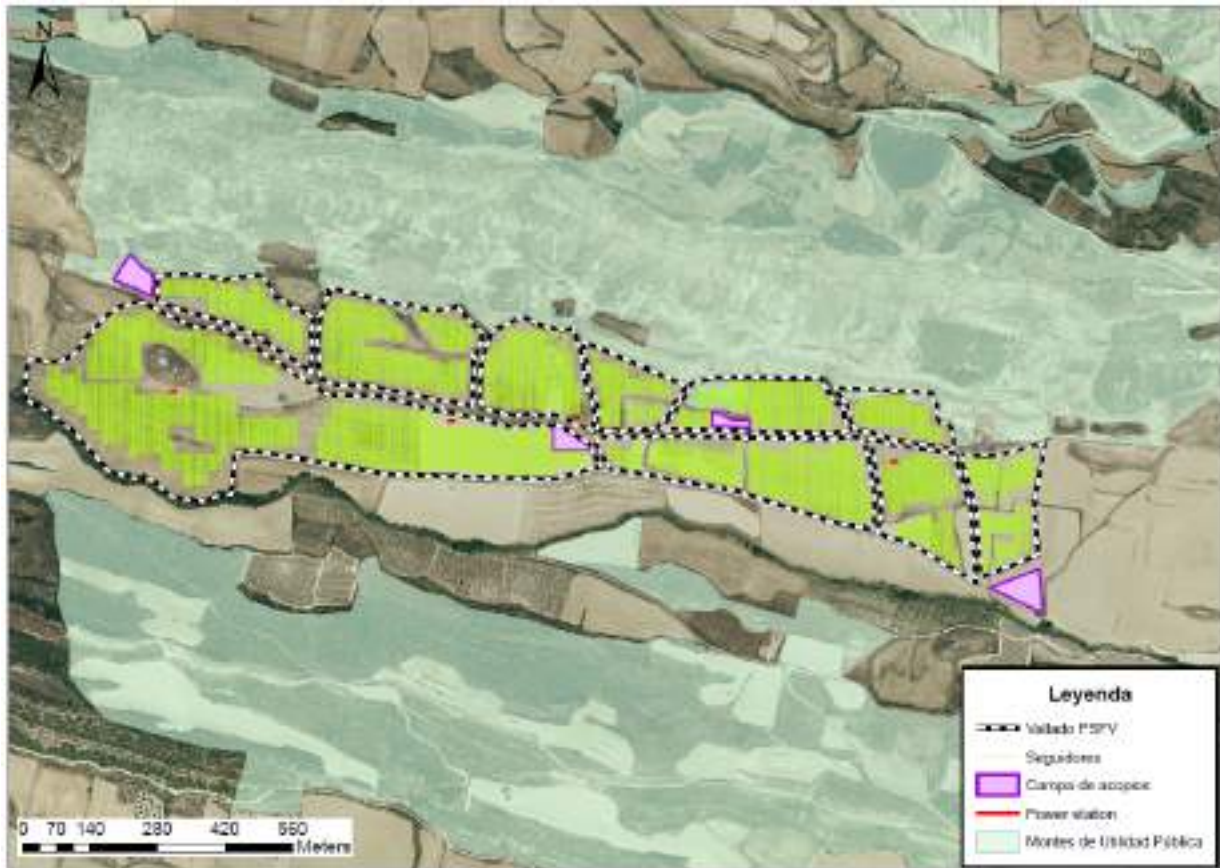


Ilustración 55. MUP interceptado por las infraestructuras del proyecto.

Hay que tener en cuenta que estas superficies de monte afectado corresponden a zonas residuales de grandes áreas boscosas y que en la actualidad son pequeñas masas que delimitan fincas dedicadas a la agricultura.

En función de lo expuesto en los apartados precedentes, en los que se caracterizan y cuantifican las afecciones a los montes ordenados y montes certificados, de las discretas superficies afectadas y de la restauración de los terrenos afectados por las obras que llevará a cabo según lo establecido en el Plan de Restauración incluido en esta memoria, el impacto adquiere la calificación de intensidad baja, de extensión parcial, y temporal y reversible a corto plazo. Por lo tanto, debe considerarse como **COMPATIBLE**.

11.2.12. Afecciones a recursos cinegéticos

El proyecto se ubica sobre el coto de caza “Sangüesa/Zangoza”, de la delimitación de acotados válida para 2022 (Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA)). La afección a esta categoría se considera **COMPATIBLE**.

11.2.13. Afecciones al sector de la construcción y sector servicios

Estas actividades pueden verse beneficiadas por la posible generación de actividad durante la fase de construcción, tanto por la posibilidad de participación en las obras de implantación como por el consumo que generan los trabajadores implicados en la construcción de la planta solar y de su infraestructura de

evacuación. El proyecto contemplará la compra de bienes y servicios necesarios para su ejecución tales como: módulos, conductores, cables, equipos eléctricos, etc. Respecto a la contratación de servicios, tales como el suministro y mantenimiento de baños químicos, la seguridad (guardia), el transporte de personal, las telecomunicaciones y el retiro y disposición de residuos industriales y domésticos serán contratados a empresas especializadas y que cuenten con las autorizaciones respectivas. En cualquier caso, y debido a la temporalidad y duración de los trabajos, la construcción del parque fotovoltaico no supondrá afecciones significativas a estos sectores de actividad económica. Por tanto, el impacto resulta **POSITIVO**.

11.2.14. Demanda de mano de obra durante la fase de construcción

Durante la fase de construcción se necesitará personal para llevar a cabo las obras. Se trata de un efecto positivo cuya consecuencia es la creación de puestos de trabajo, ya sean directos o indirectos.

Los puestos de trabajo generados serán en su mayor parte de carácter temporal, mientras duren las obras de construcción. Además del potencial empleo directo, se generarán en la fase de construcción otros puestos de trabajo de carácter indirecto para cubrir las necesidades de alojamiento, restauración, etc.

El personal previsto contratar será de entre 40-70 individuos, de los cuales una cierta cantidad deberán ser especialistas para las labores de instalación que así lo requieran. La jornada laboral será de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales. El efecto es **POSITIVO** y directo sobre el medio socioeconómico. Es simple y sinérgico, ya que se potencia la acción de otros efectos beneficiosos. Es temporal, ya que se limita a la etapa de construcción y se produce a corto plazo. El efecto es no periódico y continuo, pues es constante durante el tiempo que dura la fase de construcción del proyecto.

11.2.15. Efecto sobre infraestructuras

El acceso a las instalaciones se realizará por el camino de acceso a partir de la infraestructura viaria existente, el cual se adecuará convenientemente. Este acceso, se señalizará debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra. En dicho acceso, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.

Sin embargo, se producirá un incremento del tráfico originado por los camiones empleados en las obras y los vehículos usados por el personal de obra en su traslado. Esto supone un incremento en la densidad de tráfico, fundamentalmente en la NA-5401 y NA-534. El volumen de vehículos pesados durante las obras se centrará en los momentos iniciales de despeje, desbroce y movimiento de tierras, así como durante el transporte de los materiales de montaje de la instalación. Estas etapas estarán concentradas a momentos determinados de la obra. La mayor parte del tiempo, las obras supondrán un movimiento de maquinaria limitado al interior de la parcela.

Si bien, durante las obras se producirá un mayor número de vehículos que dificultarán el tráfico, la circulación volverá a su estado original una vez finalicen las obras, no siendo muy distinto de la situación actual. Estos transportes utilizarán carreteras principales y secundarias, tanto estatales como autonómicas, para luego acceder hasta las instalaciones a través de caminos escasamente transitados y que prácticamente sólo son utilizados por los camiones y otro tipo de maquinaria implicadas en actividades agrícolas anexas, como las que actualmente se desarrollan en la zona de estudio.

También hay que tener en cuenta que se ha respetado la banda de afección de la línea de evacuación que atraviesa los vallados de la PSFV.

En función de lo expuesto el impacto se estima como **NO SIGNIFICATIVO**.

En cualquier caso, se habilitarán medidas de control del tráfico que minimicen las potenciales molestias, tal y como se recoge en el capítulo correspondiente de medidas preventivas y correctoras.

11.2.16. Efectos sobre la Red de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y otras figuras de protección

El proyecto no intercepta ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales de Navarra, siendo los más cercanos los que se mencionan a continuación:

- **Reserva natural “Foz de Lumbier”** ubicado a 3,8 km NE del vallado de la PSFV.
- **Reserva natural “Acantilados de la piedra y San Juan”** localizado a 5,2 km N del vallado de la planta.
- **Enclave natural “Soto de Campo Allende”** situado a 6,2 km SO del vallado.

El proyecto no intercepta ni se halla cerca de ninguna de zona perteneciente a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.

Las infraestructuras del proyecto no interceptan ningún espacio Red Natura 2000. A continuación, se reflejan los ZEC y ZEPAS más cercanos a la PSFV:

Código	Tipo	Nombre espacio	Distancia (m)
ES2200030	ZEC	Tramo medio del río Aragón	1.162
ES2200025	ZEC	Sistema fluvial de los ríos Irati, Urrobi y Erro	1.791
ES0000125	ZEC	Sierra de Leire y Foz de Arbaiun	3.702
ES0000482	ZEPA	Arbaiun-Leire	3.780
ES2200012	ZEC	Río Salazar	5.356
ES0000151	ZEPA	Caparreta	9.822
ES2200013	ZEC	Río Areta	10.289
ES2200026	ZEC	Sierra de Ugarra	11.394
ES0000127	ZEPA	Peña Izaga	12.159
ES0000127	ZEC	Peña Izaga	12.159
ES0000124	ZEC	Sierra de Illón y Foz de Burgui	16.384
ES0000481	ZEPA	Foces de Benasa y Burgui	16.465
ES2200032	ZEC	Montes de la Valdorba	16.683
ES0000129	ZEPA	Sierra de Artxuga, Zarikieta y Montes de Areta	21.331

Tabla 107. Espacios Red Natura 2000 más próximos al proyecto.

El Anexo IV de este EslA analiza en profundidad las repercusiones del proyecto sobre los espacios Red Natura 2000.

En el referido estudio de e repercusiones a RN2000, incluido como anexo IV a esta memoria, se concluye que en base a todo lo desarrollado en los anteriores apartados, se puede concluir respecto a la implantación de la PSFV Valle H2V Navarra, que:

- El proyecto no afectará directamente a las especies de flora y los hábitats objeto de conservación de las ZECs y ZEPAs estudiadas.
- Se ha valorado la afección indirecta por incremento en el riesgo de incendio en todas las fases del proyecto sobre los espacios Red Natura objeto de este análisis. Aunque en la periferia de las zonas de actuación existe vegetación de interés que podría verse afectada por un incendio, la aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante las distintas fases del proyecto, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, hacen que el impacto se evalúe como como **COMPATIBLE**.

Por otra parte, se han valorado las afecciones directas e indirectas sobre la fauna por pérdida y ocupación permanente de hábitats, pérdida de conectividad y fragmentación de hábitats en las fases de construcción y explotación.

- El proyecto de construcción y explotación de la Planta Solar Fotovoltaica Valle H2V presenta repercusiones negativas sobre algunos de los elementos clave la gestión de los Espacio Red Natura 2000 analizados, pero que se verán atenuados si se llevan a cabo las medidas propuestas en el documento ambiental, así como trabajar en línea con los objetivos y medidas de conservación descritos en el presente anexo para cada uno de los espacios RN analizados.
- El proyecto evaluado es compatible con los objetivos operativos para los Elementos Clave considerados en los espacios RN2000 siempre y cuando se lleven a cabo con minuciosidad todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el documento ambiental, así como teniendo en consideración las presentadas en el presente anexo.
- Por lo que respecta a la posible pérdida de conectividad entre las ZECs y ZEPAS analizadas en este estudio de repercusiones a RN2000 hay que considerar que, dadas la posición de la planta solar respecto a ellas, el área que ocupan, la distribución de corredores ecológicos, las puntualizaciones sobre la conectividad de cada espacio y las medidas propuestas, implicaría que su construcción y explotación tendrá incidencia muy baja entre los hábitats naturales que constituyen estos espacios de Red natura 2000.

En cuanto al resto de espacios naturales:

- Figuras de protección internacional: **sin afección**.
- Áreas Importantes para la conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs). Sin afección.
- Inventario de Zonas Húmedas de Navarra. **Sin afección**.
- Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS). **Sin afección**.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves Esteparias de Navarra. **Sin afección**.
- Zonas de protección de avifauna contra la colisión y electrocución con líneas eléctricas de alta tensión. El proyecto intercepta una de estas áreas, pero al no construirse ninguna línea eléctrica aérea se considera **sin afección**.

A continuación, se resume la valoración conjunta de los impactos sobre la red de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 u otras figuras de protección.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		8
Jerarquización		Compatible

Tabla 108. Efectos sobre la red de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 u otras figuras de protección para la alternativa seleccionada.

11.2.17. Afecciones al Patrimonio cultural y arqueológico

No se localizan en la parcela de actuación ni en el entorno próximo Bienes de Interés Cultural ni Bienes Inventariados del Patrimonio Cultural inventariados.

Con el objetivo de localizar posibles yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto, se realizó la solicitud de Prospección Arqueológica con fecha 5 de junio (ver anexo V). El proyecto plantea una prospección intensiva de todas las parcelas afectadas por la planta, mediante el recorrido por técnicos arqueólogos de las mismas de forma sistemática, separados entre sí en 10 metros de distancia y recorriendo línea rectas hasta verificar toda la superficie del terreno.

En cuanto a los yacimientos ya conocidos, dentro del vallado se encuentra el yacimiento “Val de Uñesa I”. El asentamiento se ubica en lo alto de un cerro localizado en el centro de un amplio valle zonal. Es una zona de afloramientos de arcillas y de areniscas en la que hay fincas de cereal de secano y monte bajo. En las llanuras circundantes predominan los cultivos de cereal de secano, muy amplias hacia el sur y algo más reducidas al norte, donde la pendiente es más pronunciada y hay presencia de monte bajo y de repoblaciones de pinos. Se recogen 49 restos. Hay 48 fragmentos de cerámica romana y 1 placa de bronce. Entre la cerámica tenemos 14 fragmentos de TSH (algunos con decoración geométrica), 4 de pigmentada, 13 de común, 4 de cocina y 13 de dolia.

El proyecto se ha diseñado teniendo en cuenta el yacimiento, por lo que no será afectado él ni sus bandas de protección (50 metros). Durante el tiempo que duren las obras se realizará un control arqueológico de la zona, balizando esté área y otras de interés que se detecten en la prospección arqueológica.

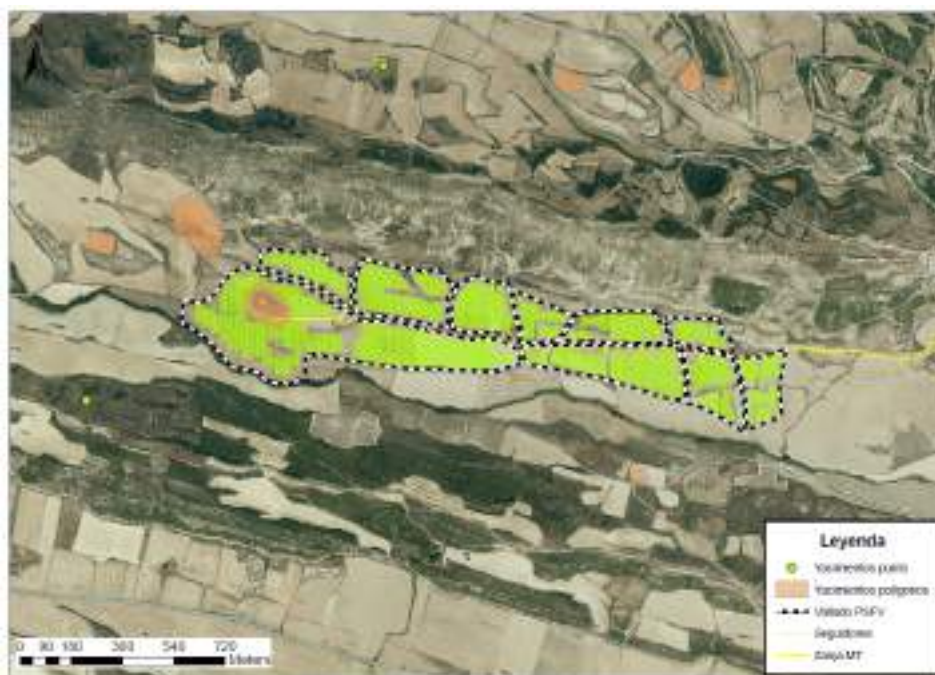


Ilustración 56. Situación de las alternativas respecto a los yacimientos.

Por tanto, se trata de un impacto negativo, directo, de aparición a corto plazo, simple, irreversible e irre recuperable. El impacto adquiere la calificación de baja intensidad, de extensión puntual, de baja probabilidad de ocurrencia, permanente e irreversible por lo que puede considerarse como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		8
Jerarquización		Compatible

Tabla 109. Efectos sobre elementos del patrimonio cultural y arqueológico.

11.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

11.3.1. Efectos sobre el medio ambiente atmosférico y el cambio climático

Gases contaminantes y GEIs

Los gases de efecto invernadero (GEIs) en la atmósfera absorben parte de la radiación solar reflejada por la tierra por lo que la energía queda retenida en la atmósfera. Tras el 4º Informe del Grupo Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) queda reflejado el acuerdo científico internacional de que el aumento de los gases invernadero en la atmósfera puede dar lugar a cambios climáticos, al potenciar el calentamiento global de la tierra y la subida del nivel del mar.

Estos gases que contribuyen en mayor o menor proporción al efecto invernadero, por la estructura de sus moléculas y, de forma sustancial, por la cantidad de moléculas del gas presentes en la atmósfera, son los siguientes: metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), compuestos clorofluorocarbonados (CFCs), ozono (O₃), hexafluoruro de azufre (SF₆) y en especial el dióxido de carbono (CO₂).

La contribución de este último es la de mayor importancia, debido al aumento exponencial de su concentración en la atmósfera en las últimas décadas y en particular por su origen antropogénico. Existe el compromiso internacional de tomar medidas para frenar las tendencias actuales de emisión de CO₂, responsables del aumento de este gas en la atmósfera.

El efecto positivo que supone la energía solar fotovoltaica queda reflejado en primer término en los niveles de emisiones gaseosas evitadas, en comparación con las producidas en centrales térmicas. Es una forma de generación en la cual el 100% de la producción energética es de origen solar por lo que su contribución a la tasa de emisión, por MW instalado, es nula frente a la de fuentes energéticas convencionales basadas en el consumo de combustibles fósiles, contribuyendo de esta manera al objetivo planteado por la Unión Europea para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Por tanto, el impacto se considera significativo.

En la fase de funcionamiento, las emisiones de polvo serán prácticamente nulas, debiéndose exclusivamente al tránsito de los vehículos de mantenimiento, junto a las emisiones de gases de sus motores, con lo que la afección en este caso será similar a la situación preoperacional. El funcionamiento de este tipo de instalaciones no genera emisiones de gases contaminantes.

La reducción de los gases invernadero es un impacto directo y positivo sobre el clima. Es acumulativo y sinérgico porque la reducción de los gases invernadero tiene efectos a varias escalas, potenciando la acción de otros efectos. Se produce a corto plazo. Es permanente porque el efecto es indefinido. Periódico y continuo al manifestarse de forma recurrente y constante. En la tabla siguiente se recoge una estimación de las toneladas de emisiones evitadas anualmente por la generación mediante energías renovables de 25,06 MW, que es la potencia nominal de la planta fotovoltaica proyectada.

Contaminante	No renovable carbón	No renovable fuel	NO renovable gas
NO _x	158,70	61,02	61,02
SO ₂	747,29	111,17	0,63
CO ₂	47.600,90	39.186,14	17.788,65
Partículas	16,70	5,13	0,96

Tabla 110. Emisiones (Tm/año) evitadas respecto a la generación mediante combustibles fósiles. *Fuente: Datos emisión para centrales con fuentes ordinarias de generación (CMC, REE, IDAE).*

Por todo esto se considera un impacto **POSITIVO** de magnitud media, tanto cuantitativamente por las emisiones evitadas, como cualitativamente, por la importancia del ahorro en combustibles que implica el uso de energías renovables.

11.3.2. Efectos sobre la población y la salud humana

Incremento del nivel de ruido como consecuencia del funcionamiento de la planta solar y el tránsito de vehículos

En la fase de explotación, los niveles generados de ruido se derivan del funcionamiento de los equipos instalados en la Planta Solar Fotovoltaica. Los principales equipos generadores de ruido en la planta evaluada son los inversores y transformadores que instalan en módulos prefabricados denominados centros de transformación.

Durante el funcionamiento, las instalaciones fotovoltaicas no son generadoras de ruido. Sí que cabría considerar el aumento de los niveles sonoros relacionado con el tránsito de vehículos ligeros necesario para acometer las labores de mantenimiento durante esta fase, aunque podría estimarse como equivalente al del escenario actual relacionado con el tránsito de maquinaria agrícola y de los turismos de los usuarios del entorno.

En definitiva, se puede concluir que el nivel de ruido con el funcionamiento del proyecto será similar a la situación actual, siendo insignificante el posible aumento de los niveles sonoros.

También se producirán emisiones puntuales de ruido generados por la circulación de vehículos implicados en los trabajos de mantenimiento de la planta solar. Estas emisiones, al generarse de forma puntual, no implicarán un aumento de los niveles de emisión de ruido asociados al funcionamiento de las instalaciones antes citadas. Las localidades más cercanas a la planta fotovoltaica son:

Población	Distancia (m)
Rocaforte	433
Sangüesa/Zangoza	1.356
Aibar/Oibar	2.594
Liédena	3.096
Corral de Juan Almarcegui	4.109
Gabarderal	4.678

Tabla 111. Distancias a los núcleos de población más cercanos. Fuente: Base Topográfica Nacional 1:25000.

La principal carretera en el ámbito cercano es la carretera NA-5401 y la NA-534. En base a lo expuesto, se puede concluir que en el área de estudio las principales fuentes de ruido son:

- En los terrenos de cultivo, se da el desarrollo de actividades agrícolas, que implican el tránsito y funcionamiento de tractores, cosechadoras y otra maquinaria similar.
- El tráfico rodado en las carreteras.
- El ruido generado por la actividad de los núcleos rurales cercanos.
- El desarrollo de actividades cinegéticas en los cotos de caza, implicando ladridos de perros, sonidos de disparos, etc.
- Los sonidos propios del medio abierto, como son el canto de pájaros y el movimiento de hojas y ramas de los árboles por el viento.
- La actividad de la Planta de Hidrógeno.
- El Parque Eólico proyectado en las inmediaciones.

A continuación, se presentan los niveles de ruido medidos en la fase preoperacional en las inmediaciones del proyecto. En las tablas de resultados se presentan los niveles de ruido medidos, las coordenadas UTM de la ubicación exacta del punto de medición, y las observaciones pertinentes.

Punto de medición	X	Y	Hora	Descripción	Medida 1 (L _{Aeq} (dBA)	Medida 2 (L _{Aeq} (dBA)	Medida 3 (L _{Aeq} (dBA)	Promedio (L _{Aeq} (dBA)
PR01	640.143,85	471.6837,14	8:20	Núcleo de Rocaforte	44,50	44,60	44,80	44,63
PR02	641.051,85	4.716.896,01	8:40	Polígono pegado a la SET	64,80	62,60	64,30	63,90
PR03	640.546,51	4.715.670,62	8:50	Núcleo de Sangüesa	45,70	46,60	42,30	44,87
PR04	636.923,56	4.716.214,63	10:00	Nave al sur del proyecto	42,50	42,90	43,30	42,90
PR05	639.352,80	4.717.288,98	10:30	Edificación cercana	35,00	35,90	36,70	35,87
PR06	638.468,00	4.717.758,80	12:10	Camino de Santiago	37,80	35,10	38,10	37,00

Tabla 112. Niveles de ruidos medidos.

Para conocer los límites de calidad acústica, se ha considerado el caso más desfavorable, considerando la zona como si tuviese un predominio de suelo de uso residencial. De tal forma, el límite de día son 65 dBA y el nocturno, 55 dBA.

Como puede observarse en la tabla anterior todos los niveles medidos se encuentran por debajo del objetivo de calidad acústica correspondiente, para el día, mientras que superaría ligeramente el límite nocturno en una de las mediciones. No obstante, ha de tenerse en cuenta que las mediciones se realizaron en el periodo día y es de esperar que en el periodo noche disminuya el ruido. En base a estos resultados podemos considerar la calidad acústica de la zona de estudio como ALTA.

Además, se ha de considerar también, que en la práctica la propagación de las ondas sonoras en espacios abiertos se ve afectada por factores muy diversos. Así, las fuentes reales solo pueden considerarse puntuales a distancias grandes; la atmósfera no es uniforme pues presenta turbulencias, gradientes de temperatura, etc. Igualmente existen irregularidades topográficas, masas arbóreas, etc.

En resumen, existen muchos factores que pueden afectar a la propagación del sonido, que pueden presentarse de forma individual o conjunta entre los que se destacan: absorción del aire, variación a gradiente de temperatura y viento, presencia de fenómenos atmosféricos (lluvia, etc.), presencia de vegetación natural que actúa como barrera acústica. Es de prever que en función de la distancia a que se localizan los núcleos habitados más próximos el ruido futuro generado por la futura Planta Fotovoltaica cumplirá sobradamente con los límites de emisión de actividades establecidos en el RD1367/2007. Por otra parte, cuando se suma el nivel de ruido producido por la nueva instalación con el nivel de ruido de fondo, se comprueba que la situación del emplazamiento respecto con los objetivos de calidad acústica no variará de forma significativa en comparación con la situación preoperacional. La operación de la planta fotovoltaica no va a producir ningún incremento apreciable sobre el ruido de fondo actual en la zona, ni a modificar la calidad acústica del emplazamiento. Los impactos causados por la generación de ruidos en fase de operación serán **NO SIGNIFICATIVO** para ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Nula	0
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Total	0
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		4
Jerarquización		No significativo

Tabla 113. Incremento del nivel de ruido como consecuencia del funcionamiento de la planta solar y el tránsito de vehículos.

Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicación

Las perturbaciones electromagnéticas producidas por los centros de transformación, líneas eléctricas soterradas podrían ser una fuente de molestias relativas para la población que vive en sus inmediaciones. Es posible que se produzcan perturbaciones en la transmisión de dichas señales con los consiguientes perjuicios para la población de la zona. Para evitar estos problemas deben seguirse las recomendaciones de la Agencia Internacional de Energía y las normas establecidas en la legislación vigente. Se trata de un impacto negativo, de baja intensidad, de extensión puntual, de muy baja probabilidad de ocurrencia, temporal y reversible a corto plazo. Por tanto, el impacto se considera **NO SIGNIFICATIVO** en ambas alternativas.

11.3.3. Efectos sobre la geomorfología y sobre los suelos

Contaminación del suelo y aguas por la incorrecta gestión de los residuos

Durante la fase de operación de la Planta Fotovoltaica, se generarán una serie de residuos, fruto de la operación normal de la planta y especialmente, como resultado de las labores periódicas de mantenimiento. Los residuos producidos serán controlados y gestionados conforme a la legislación vigente en cada caso, pudiendo distinguir básicamente entre diferentes tipos de residuos que se almacenarán y gestionarán de forma separada:

- Residuos sólidos asimilables a urbanos (papel, cartón, plásticos, bolsas, basuras de tipo doméstico).
Serán almacenados en contenedores y tratados a través de un gestor autorizado. Se realizará además una segregación en origen, primando el reciclaje cuando sea posible.
- Residuos peligrosos.
Se producirán principalmente aceites usados, absorbentes y materiales de filtración, residuos sólidos contaminados con hidrocarburos, tierras contaminadas con hidrocarburos, pilas, envases vacíos contaminados, etc. Además, podrán producirse de manera puntual otros residuos como grasa usada o residuos eléctricos y electrónicos.

Todos estos residuos serán almacenados temporalmente en un almacén de residuos dispuesto a tal efecto y gestionado adecuadamente por gestores autorizados, no permitiéndose en ningún caso su

vertido directo sobre el terreno. El gestor autorizado es el que procederá al traslado de los residuos hasta una instalación de tratamiento o eliminación.

El riesgo de contaminación existente durante la operación de la planta vendría originado por episodios accidentales de fugas o derrames de aceite, que de no gestionarse adecuadamente podrían producir contaminación en el suelo, pudiendo incluso ser arrastrados hasta las aguas superficiales por escorrentía o llegar a las aguas subterráneas por infiltración.

Para evitar esto, los bidones de residuos y la zona de almacenamiento de productos químicos, irán provistos de cubetos o plataformas de seguridad estancas con bordillo donde quedarían retenidas las posibles fugas.

En caso de producirse alguna fuga de combustible, aceite o residuos peligrosos en fase líquida, se procederá inmediatamente a controlar el derrame, con algún tipo de absorbente que retenga los contaminantes. Los absorbentes contaminados serían entregados posteriormente a gestor autorizado ya que se convertirían inmediatamente en otro residuo peligroso.

En caso de rotura o fuga del aceite dieléctrico del transformador de potencia de los centros de transformación., se incluirá una cuba de recogida con un sistema de extracción de aceite compuesto por grifo de drenaje, así como un sistema de extracción de agua de lluvia reteniendo las trazas de aceite mediante filtro y pre-filtro.

Otra fuente de posible contaminación son las aguas residuales generadas en esta fase, se corresponden con las siguientes:

- Aguas sanitarias: Los empleados utilizarán los baños existentes a instalar.
- Aguas de lavado de paneles fotovoltaicos: Al no utilizarse detergentes en la limpieza de los paneles, no da lugar a la existencia de aguas industriales, por lo que no se necesita dicha red de recogida.

Por otra parte, el proyecto no se contempla la posibilidad de realizar captaciones de aguas públicas.

No obstante, pueden ocurrir derrames accidentales durante las labores periódicas de mantenimiento de la instalación. Por todo ello, el efecto es considerado como **COMPATIBLE** en ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		Compatible

Tabla 114. Contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas debido a vertidos accidentales.

11.3.4. Impactos sobre la vegetación

Los cultivos herbáceos que predominan en el área de estudio, y que serán eliminados en la fase de construcción, suponen el mayor porcentaje de vegetación de la zona.

Durante la fase de funcionamiento será necesario el control de la vegetación que comenzará a colonizar los terrenos de la parcela. Esta vegetación corresponderá a especies herbáceas en las primeras etapas. Para minimizar las afecciones a las zonas con presencia de formaciones vegetales de mayor naturalidad, existentes en áreas no ocupadas de la parcela y en zonas colindantes, el control de la vegetación espontánea se realizará por medios mecánicos y/o pastoreo evitando el empleo de herbicidas.

La modificación de los usos del suelo en las parcelas ocupadas por la planta y la implantación de la cubierta vegetal proyectada como medida compensatoria para las zonas interiores al cerramiento, consistente en el mantenimiento de una cubierta herbácea de características adecuadas para las aves esteparias, supondrá un incremento de la biodiversidad del entorno mediante la proliferación de la flora características y la creación de hábitats para la fauna.

Para evitar incendios durante la fase de operación se aplicarán las siguientes medidas:

- Se elaborará un Plan de Autoprotección específico para la planta en fase de operación acorde a la normativa de seguridad industrial.
 - Este Plan de Autoprotección tiene por finalidad prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.
 - En este plan se describirán de manera específica las medidas contra incendios que se van a disponer en la planta y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.
- Se instalarán un conjunto de extintores portátiles en los centros de transformación, adecuado a los riesgos que en estas zonas se pueden presentar.
- El cubeto de retención modular del transformador dispondrá de un sistema de extinción BAFX.

Debido a que el mayor impacto en la vegetación se producirá en la fase de construcción, las posibles afecciones en la fase de operación se consideran **NO SIGNIFICATIVAS** en ambas alternativas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Nula	0
Extensión (E)	Puntual	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Total	0
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		4
Jerarquización		NO SIGNIFICATIVA

Tabla 115: Efectos sobre la vegetación.

11.3.5. Impactos sobre la fauna

En la fase de operación de las instalaciones objeto de evaluación ambiental las afecciones que podrían ocurrir con la puesta en funcionamiento del proyecto afectarían esencialmente a aves y mamíferos y de forma secundaria sobre quirópteros; en caso de producirse sobre el resto de fauna, parece que serían de reducida entidad. Todas estas posibles afecciones se analizan a continuación. En concreto se analizan y valoran los siguientes impactos:

- Presencia de las instalaciones: Afección a hábitats faunísticos. Modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats.
- Fragmentación y pérdida de conectividad de hábitats.
- Presencia del cerramiento: Barreras para la fauna.

Modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats

Esta afección, que se debe a la eliminación de la vegetación y ocupación del terreno por las obras y por los diferentes componentes del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación, se genera en la fase de obras, pero, en buena medida, persistirá durante toda la vida útil del proyecto. Por este motivo, ha sido ya analizada y evaluada en la fase de construcción. Sin embargo, como se ha indicado en el apartado precedente, durante la fase de operación la **modificación de los usos del suelo en las parcelas ocupadas por la planta y el mantenimiento de la cubierta vegetal**, supondrá un incremento de la biodiversidad del entorno mediante la proliferación de la flora característica y la creación de hábitats para la fauna que conllevará también la posibilidad de un incremento en las poblaciones de aves esteparias como alúridos y esteparias por ejemplo, que podrían utilizar el emplazamiento de la planta como refugio y como zonas de nidificación. Del mismo modo, el crecimiento de la cubierta vegetal natural en los terrenos ocupados por la planta implicará la proliferación de la entomofauna en su entorno y, en consecuencia, la de un importante número de aves entomófagas. También proliferarán los micromamíferos y lagomorfos que representan el más importante recurso trófico para las aves rapaces del entorno: cernícalos, aguiluchos, milanos, etc. Por tanto, en este sentido, esto vendría a mitigar el impacto moderado calificado en fase de construcción que pasaría a ser **COMPATIBLE** en ambas alternativas para esta fase de explotación.

Fragmentación y pérdida de conectividad de hábitats

Como paso previo a la valoración de este impacto hay que considerar que, la planta se ha distribuido en varios recintos rodeados de un vallado cinegético, de tal forma que se generan varios corredores ecológicos. Además, un porcentaje importante del interior de los vallados no estará ocupado por infraestructuras, por lo que se mantendrá en cierta forma la naturalidad de la zona.

Por otra parte, la gran mayoría de las afecciones a la cubierta vegetal generadas por la construcción corresponden a cultivos herbáceos. Por tanto la superficie de hábitats faunísticos afectada fragmentada por el proyecto corresponde en su mayoría a hábitats de tipo estepario o pseudoestepario. Según datos del Censo Agrario de 2009, en el momento de su realización, el municipio de Sangüesa cuenta con una superficie dedicada a cultivos herbáceos y a pastos permanente, es decir asimilable a hábitats de tipo estepario, de 3.651,02 ha, distribuidas según el desglose de la tabla adjunta:

MUNICIPIO	Tierras labradas	Tierras para pastos permanentes	Cultivos leñosos
	Superficie (Ha)		
Sangüesa	3.340,60	310,42	117,85

Tabla 116. Superficie en hectáreas del aprovechamiento de tierras agrícolas asimilables a hábitats esteparios en los municipios en los que se ubica el proyecto

Es decir, la pérdida de hábitats esteparios (en gran parte de la superficie afectada se puede considerar pérdida parcial) representará, en el peor de los casos, el 1,61% de la superficie total existente en el ámbito geográfico del proyecto.

Por otra parte, y por lo que respecta a la posible pérdida de conectividad entre las ZECs y ZEPAS analizadas en el estudio de repercusiones a RN2000 anexo a esta memoria hay que considerar que, dadas la posición de la planta solar respecto a ellas, y el área que ocupan, implica que su construcción y explotación no tendrá incidencia en la conectividad entre los hábitats naturales que constituyen estos espacios de Red natura 2000. El emplazamiento de la planta solar se sitúa a 1.162 m de la ZEC “Tramo Medio del Río Aragón”, pero las especies clave de este espacio y su posible desplazamiento a otras área Red Natura es irrelevante en cuanto a la pérdida de conectividad se refiere.

Según la información recogida en el anexo IV, el proyecto no intercepta ningún corredor (CE) ni zona crítica (ZC). El más próximo se encuentra ubicado a unos 16 km al SW de la PSFV (*Fuente: World Wildlife Fund (WWF)*).

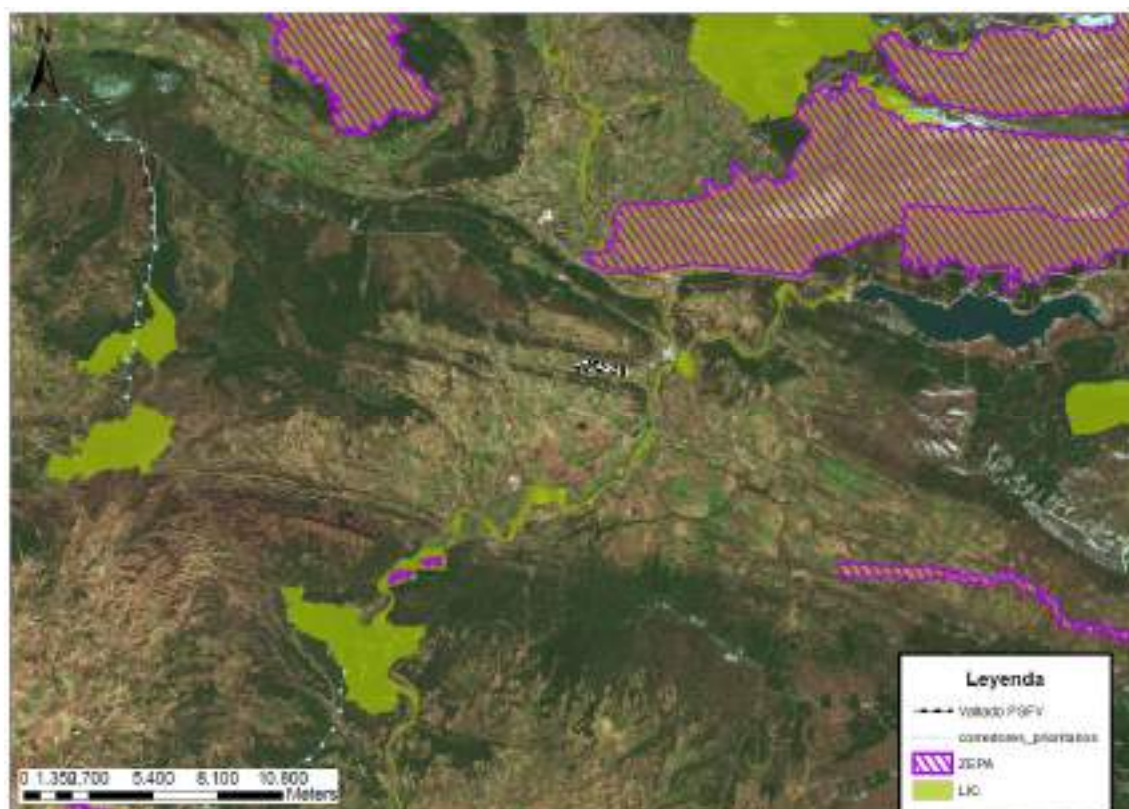


Ilustración 57. Corredores ecológicos respecto al proyecto (*Fuente: WWF*).

Por ello, hay que considerar que, dadas la posición de la planta solar respecto a las áreas RN2000, el área que ocupan, la distribución de corredores ecológicos, las puntualizaciones sobre la conectividad de cada espacio y las medidas propuestas, implicaría que su construcción y explotación no tendría incidencia muy baja entre los hábitats naturales que constituyen estos espacios.

Puede concluirse por tanto que el proyecto de construcción y explotación de la Planta Solar Fotovoltaica Valle H2V Navarra presenta repercusiones indirectas sobre algunos de los elementos clave la gestión de los Espacio Red Natura 2000 analizados, pero que se verán atenuados si se llevan a cabo las medidas propuestas en el EsIA, así como trabajar en línea con los objetivos y medidas de conservación descritos en el anexo V.

Por todo ello, el efecto es considerado como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 117: Fragmentación y pérdida de conectividad de hábitats.

Presencia del cerramiento: barreras para la fauna

Tal como se indica en el proyecto, la planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta que cumplirá lo establecido en el artículo 34 del Decreto 242/2004, por el que se aprueba el Reglamento de suelo Rústico, que establece que los vallados y cerramientos de fincas y parcelas se deberán realizar de manera que no supongan un riesgo para conservación y circulación de la fauna silvestre de la zona, ni degraden el paisaje. El vallado a instalar será un vallado cinégetico con una altura máxima de 2 metros. La instalación de los cerramientos cinégeticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinégetica presente en la zona.

Este cerramiento cumplirá los siguientes requisitos:

- Estará construido de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.
- El vallado dispondrá de placas visibles de señalización para evitar colisión de la avifauna.



Ilustración 58. Vallado cinegético tipo (Fuente: PVA en construcción de PSFV por ECONIMA).

En función de estas características del cerramiento, puede concluirse que del efecto barrera derivado de su presencia, es **COMPATIBLE** en ambas alternativas, ya que el cerramiento en si no supone fragmentación del hábitat ni pérdida de conectividad ecológica, entendiéndose como tal la capacidad del territorio de permitir los movimientos de las especies (intercambio de individuos y genes) entre las diferentes teselas de hábitats. Del mismo modo, tampoco supone variaciones entre la conectividad poblacional ya que el cerramiento no tendrá incidencia alguna entre el intercambio genético entre poblaciones ya establecidas de las especies que constituyen la comunidad faunística de la zona. Tal como se ha diseñado el cerramiento resultará también perfectamente permeable para los mustélidos con presencia en la zona.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 118. Cerramiento: barreras para la fauna.

11.3.6. Impactos sobre la población y medio socioeconómico

El objeto de esta nueva instalación es aumentar el parque de generación eléctrica nacional con nuevas plantas de energías renovables, así como el empleo de una tecnología de generación de energía eléctrica con un menor impacto sobre el medio ambiente.

Estos proyectos mejoran la economía a escala nacional, autonómica y local. Desde el punto de vista nacional, la activación de la industria fotovoltaica española, de manera que ésta adquiera una situación relevante desde el punto de vista tecnológico a nivel mundial, resulta muy interesante de cara a abastecer la gran demanda potencial de centrales solares fotovoltaicas en países del cinturón solar.

Por otro lado, la mayor contribución de esta modalidad de energía renovable en la generación de energía eléctrica reducirá la dependencia española del exterior al ahorrar una gran cantidad de combustibles fósiles, ya sea carbón, derivados del petróleo o gas natural.

Analizando las ventajas sobre la economía de las Comunidades Autónomas donde se realice su implantación, destaca el hecho de que las centrales fotovoltaicas se van a instalar, principalmente, en zonas de elevada irradiación solar directa que son a la vez las comunidades autónomas tradicionalmente desfavorecidas y con una renta per cápita inferior a la media nacional.

Analizando los efectos que la central fotovoltaica pueden producir en los ayuntamientos o localidades próximas, entre los principales beneficios destacan los que se mencionan a continuación:

- Ampliación del abanico de servicios de mantenimiento a suministrar durante la vida útil de la Planta.
- Activación indirecta de la industria local.

El efecto es positivo y directo sobre el medio socioeconómico, y además acumulativo. El impacto es sinérgico, ya que puede potenciar la acción de otros efectos, y permanente, al tener lugar durante toda la vida útil de las plantas fotovoltaicas. Se produce a corto plazo, es continuo y no periódico, pues la alteración es constante durante el tiempo que se explotan los proyectos.

Por tanto, por contribuir a la potenciación económica de la zona de estudio y tener repercusiones positivas de mayor amplitud territorial se valora este impacto como moderado de carácter **POSITIVO**.

11.3.7. Afección sobre el paisaje

Consideraciones previas:

En la fase de operación, las acciones que generan afecciones al paisaje son mucho menos numerosas que en la de construcción, pero de gran persistencia e incidencia a nivel paisajístico. La principal es la presencia física de paneles solares.

Grupo de impactos sensoriales y estéticos

Son aquellos que se relacionan con la percepción visual, sonora y sensitiva en general; de esta forma se pueden dividir en:

- Visuales: transformación de la integridad morfológica del terreno, de la integridad vegetal, de los patrones formales...
- Sonoros: referidos a todos aquellos sonidos, entendidos extensivamente como ruidos, que superan los niveles de decibelios recomendables como confortables para el ser humano
- Sensitivos: olores u otras sensaciones que provocan rechazo, miedo o intranquilidad.
- Estéticos: El paisaje es una creación del ser humano. Esta percepción sensorial del territorio es la que hace que cada sociedad y cada individuo reconozca en un paisaje derivados valores estéticos.

En la fase **operacional** el proyecto inducirá cambios significativos en la percepción visual del terreno como consecuencia de la ruptura del horizonte propiciada por la presencia de los módulos fotovoltaicos. No obstante, esta alteración que, sólo será perceptible desde los puntos del territorio incluidos en la cuenca visual, es un impacto sujeto a una gran subjetividad, ya que la percepción varía en función de la persona que lo observa.

Por tanto, para valorarlo es necesario, no solo tener en cuenta la percepción del proyecto individual, sino que hay considerar el entorno en el que se engloba y la apreciación que los observadores tienen ya de este territorio.

De esta manera, y teniendo en cuenta que en las proximidades del proyecto ya existen otras alteraciones antrópicas, el impacto estético de éste se verá atenuado. Esto es debido a que la afección estética de una actuación depende directamente de si su introducción supone una ruptura de la tendencia escénica predominante en la zona o no. Esta característica, que a priori podría ser positiva para el impacto de la actuación, se podría volver en negativa si se llegase a producir una saturación del paisaje por abundancia excesiva del mismo elemento.

Teniendo en cuenta la percepción actual del paisaje de la zona, dominada por amplios cultivos de secano, y algunas instalaciones forestales que implican una ruptura en la homogeneidad del paisaje, esta instalación puede generar una perturbación, fundamentalmente debido a la extensión de esta.

Por todo ello se puede concluir que es un impacto negativo notable, directo, permanente y continuo, y de carácter **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 119. Grupo de impactos sensoriales y estéticos.

Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística

Son aquellos que suponen una afección o transformación de:

- Funcionalidad social y económica: cada espacio, en función de su tipo de paisaje tiene una funcionalidad que implica una determinada distribución de los elementos que lo conforman. La modificación de esa disposición altera la lógica territorial, convirtiéndose en un impacto sobre su funcionalidad.
- Funcionalidad geosistémica: la pérdida de biodiversidad y de geodiversidad puede redundar en la pérdida directa o indirecta de calidad y diversidad paisajística.

La planta fotovoltaica no va a inducir alteraciones significativas en la distribución de los elementos que lo conforman, por tanto, no alterará la lógica territorial, ni tampoco afectará de forma significativa a su funcionalidad social y económica. Del mismo modo la operación de la planta fotovoltaica no va a afectar a la biodiversidad y geodiversidad del territorio donde se implanta.

Por esta razón, el impacto de la planta fotovoltaica y su evacuación durante esta fase debe ser considerado como **COMPATIBLE** para ambas alternativas del proyecto.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 120. Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística.

Grupo de impactos sobre el significado histórico

Los impactos sobre el significado histórico son aquellos que pueden tener lugar sobre:

- Patrimonio heredado: transformaciones de elementos materiales o inmateriales que son resultado de herencias culturales de distintas épocas.
- Lugares de interés histórico: lugares en los que se desarrollaron acontecimientos de importancia en la configuración histórica del territorio.

La posible afección a bienes de interés cultural y otros elementos patrimoniales (patrimonio arqueológico, etnográfico...) derivada de la pérdida de calidad paisajística de su entorno resultaría significativa, ya que se verán afectados solamente 1 de los BIC tal y como hemos analizado en el anexo. Aquellos elementos lineales de carácter cultural, como el Camino de Santiago del Norte por lo general, presentan una vegetación arbolada próxima, que a pesar de no verse afectadas teóricamente por el proyecto, también provoca un efecto pantalla.

El impacto puede considerarse pues como **COMPATIBLE**.

VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO		
ATRIBUTO	PSFV	
	CARÁCTER	VALOR
Signo	Negativo	-
Magnitud (M)	Baja	1
Extensión (E)	Parcial	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rec.)	Total	1
Probabilidad de ocurrencia (Pr)	Baja	1
Valor total		9
Jerarquización		COMPATIBLE

Tabla 121. Grupo de impactos sobre el significado histórico.

11.4. FASE DE DESMANTELAMIENTO

El objeto de este punto es identificar brevemente los efectos que se producirán como consecuencia del cese de la actividad de la nueva planta proyectada y de las obras de desmantelamiento de todos sus elementos. El desmantelamiento de los parques solares seguirá un Plan que se elaborará con detalle de acuerdo con la legislación vigente en ese momento y a los principios medioambientales de la empresa, y se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación.

El desmantelamiento se llevará a cabo con el objeto de restituir la zona de acuerdo con sus características iniciales. En esta fase se han identificado de forma general los siguientes efectos:

- Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire.
- Emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada en las obras de desmantelamiento.
- Incremento del nivel sonoro.
- Contaminación del suelo y de las aguas superficiales o subterráneas por un almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las labores de desmantelamiento.
- Compactación de los terrenos por la maquinaria.
- Incremento de sólidos en suspensión en el agua como consecuencia de las obras de desmantelamiento.
- Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores.
- Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.
- Demanda de mano de obra durante el desmantelamiento.
- Impacto paisajístico por el desmantelamiento de las instalaciones.
- Deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico pesado inducido por las obras de desmantelamiento.
- Incremento del tráfico.

11.4.1. Efectos sobre el medio ambiente atmosférico

Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire

En la fase de desmantelamiento del proyecto se puede presentar un incremento de partículas por el tránsito de camiones y de maquinaria pesada, la carga y descarga de materiales, etc., que pueden

provocar un aumento local de los niveles de polvo en la atmósfera. Debe tenerse en cuenta que las labores de desmantelamiento del proyecto tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen los trabajos de desmontaje de la planta. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es baja, es de extensión puntual, de baja probabilidad de aparición, temporal y reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos durante los trabajos de desmantelamiento

El aumento de los niveles sonoros en fase de desmantelamiento tiene el mismo origen que durante la fase de construcción y se deben al tráfico de camiones, funcionamiento de los motores de los vehículos destinados al transporte de material, movimiento de maquinaria de obra, señales acústicas de seguridad, etc. Por otra parte, las labores de desmontaje tendrán un carácter temporal y las afecciones producidas por este incremento en los niveles de ruido cesarán una vez que finalicen los trabajos. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, temporal, de aparición a corto plazo, sinérgico, reversible, recuperable y discontinuo. La intensidad o magnitud de la afección es no significativa, es de extensión no significativa, de baja probabilidad de aparición, temporal y reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

11.4.2. Efectos sobre la geomorfología y la edafología

Alteración de la estructura y calidad del suelo. Compactación

Los trabajos de desmontaje requerirán la preparación de campas de trabajo para la instalación de la maquinaria precisa, acopio de elementos desmontados, etc. lo que generará la compactación del terreno. No obstante, dada la escasa superficie afectada se trata de un impacto poco extenso, que no tendrá incidencia alguna sobre la conservación de los suelos de la comarca. Por tanto, se trata de un efecto negativo, mínimo, directo, simple, permanente, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y continuo.

La intensidad o magnitud de la afección es baja, es de extensión no significativa, de media probabilidad de aparición, permanente y reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **NO SIGNIFICATIVO**. Además, tras el desmantelamiento de la planta solar se procederá la restauración edáfica de los terrenos afectados.

Contaminación del suelo por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos

Se producirá en el caso de vertidos accidentales durante los trabajos de desmantelamiento de la planta y subestación y durante el transporte de estos materiales y residuos. Se debe tener en cuenta que se aplicarán las mismas medidas preventivas y correctoras que en la fase de montaje.

Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión no significativa y baja probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

11.4.3. Efectos sobre la hidrología e hidrogeología

Contaminación de las aguas por un inadecuado transporte, almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras

Durante los trabajos de desmantelamiento existe la posibilidad de que algún tipo de residuos pueda ser arrastrado hacia los cursos fluviales. No obstante, debido a que el almacenamiento de residuos se realizará fuera y alejado de los cauces, no se prevé ningún tipo de afección respecto a las aguas superficiales o subterráneas. Aun así, y para evitar posibles impactos sobre este medio, se implementarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras respecto a la gestión de residuos.

Si se adoptan las medidas de seguridad habituales y las que se exponen en el capítulo de medidas preventivas y correctoras, el riesgo de contaminación resultará muy bajo. Se trata por tanto de un impacto negativo, mínimo, directo, simple, temporal, de aparición a corto plazo, reversible, recuperable y de aparición irregular.

Dado el bajo riesgo de contaminación, la intensidad o magnitud de la afección se considera baja, la extensión no significativa y baja probabilidad de aparición. La persistencia del efecto será temporal y es reversible a corto plazo. Así pues, el impacto puede jerarquizarse como **COMPATIBLE**.

11.4.4. Efectos sobre la vegetación

Degradación de la vegetación en las áreas periféricas

Durante el desmantelamiento de la instalación, se puede producir un deterioro de la vegetación localizada en terrenos colindantes a la zona de actuación, debido a la deposición de partículas de polvo en los órganos vegetativos, a la remoción de terrenos aledaños a los límites de la actuación, a la acumulación de materiales excedentes fuera de los límites de la obra, etc.; la degradación de la cubierta vegetal también puede llevar aparejado un aumento de las especies de flora ruderal, oportunistas e invasoras, menos exigentes y con gran capacidad de colonización, en detrimento de las especies de mayor valor ambiental. Se trata no obstante de un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

Incremento del riesgo de incendio forestales

El riesgo de incendios se verá incrementado en la fase de desmantelamiento, debido al paso de maquinaria, labores de desmontaje, etc. y permanencia de personal por la zona. El riesgo será máximo si se ejecutan las obras durante el estío. Con objeto de minimizar el riesgo de incendios durante la fase de desmantelamiento se adoptarán idénticas medidas a las propuestas para la fase de construcción. La aplicación de las medidas correctoras y de seguridad propuestas durante la fase de obras, que superan las que habría si no se hubiese ejecutado la obra, el impacto se evalúa como **COMPATIBLE**.

11.4.5. Efectos sobre la fauna

Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de desmantelamiento y funcionamiento de la maquinaria

Tal como ocurría en la fase de construcción, durante la fase de desmantelamiento, la presencia y funcionamiento de la maquinaria y la mayor presencia humana pueden originar un cambio en la conducta habitual de la fauna y provocar el desplazamiento de determinados individuos de forma temporal o permanente de la zona, especialmente de aquellas especies más sensibles.

En este sentido, al igual que ocurría en la fase de obras, la época de mayor vulnerabilidad para la fauna es la reproducción ya que las acciones del desmantelamiento generadoras de ruidos pueden provocar el abandono de las puestas o camadas. El grupo faunístico que puede sufrir mayores molestias durante esta etapa es la avifauna.

El efecto es negativo y directo sobre la fauna. Es simple, acumulativo y sinérgico, al potenciar otros efectos y temporal ya que sus efectos tendrán lugar exclusivamente durante las obras de construcción de las instalaciones, ya que el impacto producido por la maquinaria (ruidos, levantamiento de polvo) una vez finalizadas las obras desaparecerá. Este efecto se producirá a corto plazo, será reversible al retornarse a las condiciones originales una vez que cesen las acciones y recuperable con la adopción de medidas protectoras y correctoras. El efecto es localizado, al restringirse a la zona más próxima a la parcela en donde se desarrollan las obras. Es continuo y periódico.

La magnitud baja del impacto unido a su baja extensión hace que se valore como **COMPATIBLE** con la adopción de las medidas propuestas en este estudio para reducir el impacto como el control del tráfico, limitación de la velocidad de los vehículos, restricción del paso de personal a las zonas de obras, etc.

11.4.6. Efecto sobre el medio socioeconómico

Demanda de mano de obra durante la fase de desmantelamiento

Durante la fase de desmantelamiento se necesitará personal para llevar a cabo los trabajos. Se trata de un efecto positivo cuya consecuencia es la creación de puestos de trabajo, ya sean directos o indirectos.

Los puestos de trabajo generados serán en su mayor parte de carácter temporal, mientras duren los trabajos de desmantelamiento. Además del potencial empleo directo, se generarán en la fase de otros puestos de trabajo de carácter indirecto para cubrir las necesidades de alojamiento, restauración, etc. Es por ello por lo que este efecto se estima como significativo.

El efecto es positivo y directo sobre el medio socioeconómico. Es simple y sinérgico, ya que se potencia la acción de otros efectos beneficiosos. Es temporal, ya que se limita a la etapa de construcción y se produce a corto plazo. El efecto es no periódico y continuo, pues es constante durante el tiempo que dura la fase de construcción del proyecto.

Este efecto **POSITIVO** se manifestará durante los meses que duren las obras de construcción.

11.5. MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se presentan en las siguientes tablas:

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN			
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS	ACCIONES DEL PROYECTO		VALORACIÓN
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Incremento de las partículas en suspensión en el aire	COMPATIBLE
		Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de los vehículos y maquinaria de obra	COMPATIBLE
		Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción	COMPATIBLE
	GEOMORFOLOGÍA Y SUSTRATO EDÁFICO	Modificación de la geomorfología local debido a los movimientos de tierras	COMPATIBLE
		Alteración de la estructura y calidad del suelo	COMPATIBLE
		Compactación del suelo por el paso de maquinaria y el almacenamiento de materiales y residuos	COMPATIBLE
		Contaminación del suelo por vertidos accidentales o inadecuada gestión de los materiales, residuos y/o combustibles de maquinaria	COMPATIBLE
	HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA	Afección directa a hidrología superficial	COMPATIBLE
		Incremento de sólidos en suspensión en las aguas superficiales como consecuencia de las obras de construcción	NO SIGNIFICATIVO
		Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas debido a vertidos accidentales	COMPATIBLE
		Alteraciones en la escorrentía superficial y en las redes de drenaje	COMPATIBLE
		Contaminación de las aguas superficiales por el vertido de las aguas sanitarias de los trabajadores	NO SIGNIFICATIVO
		Afección al Dominio Público Hidráulico	COMPATIBLE
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN Y HÁBITATS	Eliminación de vegetación por despeje, desbroce y ocupación de las instalaciones	COMPATIBLE
		Incremento del riesgo de incendios forestales	COMPATIBLE
		Degradación de la vegetación en las áreas periféricas	NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	Efectos sobre hábitats de interés comunitario	COMPATIBLE
		Afección a los hábitats faunísticos. Modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats	COMPATIBLE
		Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria	COMPATIBLE
		Afecciones directas a la fauna terrestre	COMPATIBLE
MEDIO SOCIECONÓMICO	PROTECCION DEL TERRITORIO	Efectos sobre la red de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y otras figuras de protección	COMPATIBLE
	PAISAJE	Paisaje: Grupo de impactos sensoriales y estéticos	COMPATIBLE
		Paisaje: Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística	COMPATIBLE
	MEDIO SOCIECONÓMICO	Afecciones a recursos agrícolas y/o ganaderos	COMPATIBLE
		Afecciones al sector de la construcción y sector servicios	+ POSITIVO
		Demanda de mano de obra durante la fase de construcción	+ POSITIVO
		Efectos sobre infraestructuras	COMPATIBLE
		Efectos sobre elementos del patrimonio cultural y arqueológico	COMPATIBLE
Afección a vías pecuarias	COMPATIBLE		

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN			
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS		ACCIONES DEL PROYECTO	VALORACIÓN
		Afección a recursos forestales	COMPATIBLE
		Afección a recursos cinegéticos	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 122. Matriz de valoración de impactos en la fase de construcción.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN			
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS		ACCIONES DEL PROYECTO	VALORACIÓN
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Efectos sobre el medio ambiente atmosférico y el cambio climático	+ POSITIVO
	SUELO Y AGUAS	Contaminación del suelo y de las aguas por la incorrecta gestión de los residuos	COMPATIBLE
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Efectos sobre la vegetación	NO SIGNIFICATIVO
	FAUNA	Efectos sobre la fauna: modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats	COMPATIBLE
		Fragmentación y pérdida de conectividad de hábitats	COMPATIBLE
		Cerramiento: barrera para la fauna	COMPATIBLE
MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Paisaje: Grupo de impactos sensoriales y estéticos	COMPATIBLE
		Paisaje: Grupo de impactos sobre el significado histórico	COMPATIBLE
		Paisaje: Grupo de impactos sobre el patrimonio natural o científico	COMPATIBLE
POBLACIÓN Y MEDIO SOCIOECONÓMICO		Efectos sobre la salud humana y la población: Incremento del nivel de ruido como consecuencia del funcionamiento de la planta solar y el tránsito de vehículos	NO SIGNIFICATIVO
		Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones	NO SIGNIFICATIVO
		Efectos sobre el medio socioeconómico y la población	+ POSITIVO

Tabla 123. Matriz de valoración de impactos en la fase de explotación.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO			
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS		ACCIONES DEL PROYECTO	VALORACIÓN Alternativa 1
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Incremento puntual y localizado de las partículas en suspensión en el aire	COMPATIBLE
		Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción	COMPATIBLE
	GEOMORFOLOGÍA Y SUSTRATO EDÁFICO	Compactación del suelo por el paso de maquinaria y el almacenamiento de materiales	COMPATIBLE
		Contaminación del suelo por vertidos accidentales o inadecuada gestión de los materiales, residuos y/o combustibles de maquinaria	COMPATIBLE
	HIDROGRAFÍA E HIDROGEOLOGÍA	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas debido a vertidos accidentales	NO SIGNIFICATIVO
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN Y HÁBITATS	Incremento del riesgo de incendios forestales	COMPATIBLE
		Degradación de la vegetación en las áreas periféricas	NO SIGNIFICATIVO

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO			
FACTORES DEL MEDIO AFECTADOS		ACCIONES DEL PROYECTO	VALORACIÓN Alternativa 1
	FAUNA	Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria	COMPATIBLE
		Afecciones directas a la fauna terrestre	COMPATIBLE
POBLACIÓN Y MEDIO SOCIOECONÓMICO		Demanda de mano de obra durante la fase de desmantelamiento	+ POSITIVO
		Efectos sobre infraestructuras	NO SIGNIFICATIVO

Tabla 124. Matriz de valoración de impactos en la fase de desmantelamiento.

12 ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES Y CATÁSTROFES

Se redacta el presente capítulo en cumplimiento de lo dispuesto en el *apartado d)* del artículo 35 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, tras la modificación efectuada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, donde se indica que entre los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental en el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria: “Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de 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, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto”.

En dicha ley se define vulnerabilidad del proyecto como las “características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe”. Por riesgo se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Por tanto, para realizar el análisis es necesario identificar aquellas catástrofes que pudieran afectar al proyecto, ajenas a este, y los accidentes graves que pudieran generarse durante las fases de la planta fotovoltaica. Una vez identificados, se realiza un análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante estos riesgos y los efectos esperados sobre los factores ambientales.

12.1. FUENTES CONSULTADAS

Para la elaboración del presente análisis, además de la información contenida en los anteriores apartados del presente Estudio de Impacto Ambiental, se han consultado las siguientes fuentes:

- Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad Foral de Navarra (PLAINFONA).
- La Vegetación de España.

- Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. IGN.
- Plan Especial De Protección Civil Ante El Riesgo Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra (SISNA).
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Plan Director o Territorial de Protección Civil de Navarra (PLATENA).
- Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos.
- La cartografía de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) facilitada por el Ministerio para la Transición Ecológica.
- Mapas De Peligrosidad Y Riesgo, Delimitación Del Dominio Público Hidráulico Y Zona De Flujo Preferente En La Demarcación Hidrográfica Del Ebro (Mapri) (2º Ciclo).
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.
- Plan Especial De Emergencia Ante El Riesgo De Inundaciones En La Comunidad Foral De Navarra.
- Archivos cartográficos de Áreas de Riesgo de Navarra: Zonas inundables.
- Plan Especial De Protección Civil Ante Emergencias Por Accidentes En El Transporte De Mercancías Peligrosas Por Carretera Y Ferrocarril En La Comunidad Foral De Navarra (TRANSNA)
- Informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- Climate interactive, simulator En-ROADS.
- Instituto de Estudios del Territorio (IET).
- Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1.1.000.000 del IGME.

Ha de señalarse que las valoraciones que se realizan en el presente análisis se fundamentan en la información de consulta e información del proyecto disponibles al momento de la redacción de este documento. Igualmente, se parte de la asunción de que el promotor cumplirá con los mayores estándares en la gestión durante todas las fases del proyecto, mediante la correspondiente implantación de sistemas de gestión medioambiental y de seguridad, dando así cumplimiento a los requisitos y medidas necesarios para abordar los posibles mecanismos de fallo que se prevén.

12.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POTENCIALES QUE PUEDAN AFECTAR AL PROYECTO

Conforme al PLAINFONA, los peligros potenciales que pueden acaecer en el municipio interceptado por el emplazamiento se detallan a continuación. A los riesgos contemplados en dicho plan, se han añadido otros considerados, fundamentalmente de riesgo antrópico:

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
TIPO DE RIESGO	Municipio interceptado	
	Aibar	Sangüesa
Riesgo derivado del paso del Gaseoducto	Alto	Alto
Riesgo sísmico. Peligrosidad sísmica de Navarra	Medio	Medio
Incendios forestales	Alto	Alto/Muy alto
Inundaciones	Sin riesgo	Sin riesgo

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS		
TIPO DE RIESGO	Municipio interceptado	
	Aibar	Sangüesa
Nevadas	Bajo	Bajo
Riesgo poblacional	Sin riesgo	Sin riesgo
Riesgo de inundaciones (embalses)	Sin riesgo	Sin riesgo
Riesgo tráfico	Medio	Medio

Tabla 125. Identificación de peligros potenciales que pueden afectar a los municipios interceptados por el proyecto según el PLATENA.

12.3. CATÁSTROFES

Según la ley 9/2018 se define como catástrofe al *“suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente”*.

A continuación, se describen los sucesos catastróficos que se han considerado como relevantes en el entorno del proyecto (incluyéndose algunos de los contemplados por el PLATERGA, así como otros considerados):

12.3.1. Incendios Forestales

12.3.1.1. Riesgo de Incendio

Un incendio forestal es aquel fuego que se extiende sin control por terreno forestal que no estaba destinado a arder, y terreno forestal a aquel en que vegetan especies arbóreas, arbustivas, de matorral y herbáceas, sea espontáneamente o proceda de siembra o plantación, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto de este.

Son consideradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, tal y como recoge el artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su punto 1, aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios. Será cada comunidad autónoma la encargada de declarar las zonas de alto riesgo y la aprobación de sus planes de defensa.

En Navarra el principal En un ámbito general de la comunidad, se establece el Plan De Emergencia Para Incendios Forestales de la Comunidad Foral de Navarra (PLAINFONA), por el cual se establece estructura la organización administrativa, técnica y operativa relacionada con los incendios forestales. Como síntesis de datos, en el PLAINFONA y el PLATENA se facilitan una serie de mapas de los que se han obtenido la siguiente información:

Plan Territorial de Protección Civil de Navarra

Mapas de Riesgo

Riesgo Forestal

Escala: 1:750.000



Ilustración 59. Zonas de Riesgo de Forestal. Fuente PLATENA.

Según el PLATENA, en la zona de implantación de la PSFV el riesgo forestal es **alto**.

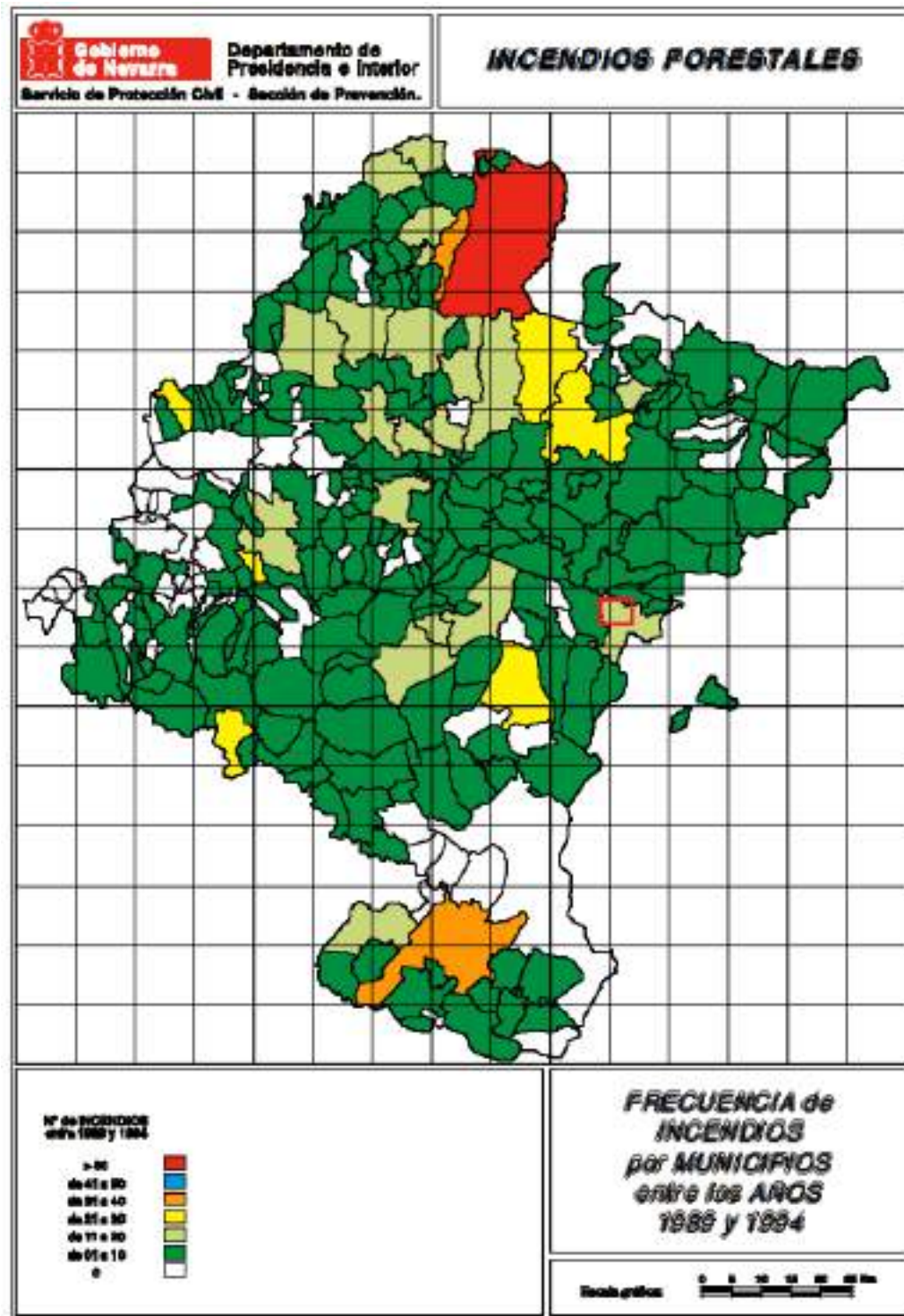


Ilustración 60. Frecuencia de incendios por municipios entre los años 1966 y 1994. Fuente: PLAINFONA.

Pese al riesgo alto de incendio, históricamente el número de incendios ha sido muy bajo. El último incendio en Sangüesa se produjo en el 2020 donde se quemó 3,7 ha, siendo 2,1 ha de superficie forestal mientras que en Aibar se produjo otro en 2017 que afectó a 1,5 ha de las cuales 0,5 ha correspondían a superficie forestal.

Para combatir de forma eficaz los incendios producidos, La Directriz Básica de planificación de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales, establece la clasificación de los incendios forestales según

su nivel de gravedad potencial, atendiendo a las características de la masa forestal afectada, las condiciones topográficas de la zona, su extensión y características del medio físico, de las infraestructuras existentes o de las condiciones meteorológicas, así como de los peligros potenciales para las personas o los bienes. Dicho planeamiento se realiza en función de unos niveles de gravedad:

Nivel 0	Pertencen a este nivel los incendios forestales que pueden ser eficaz en te combatidos y controlados con los medios de extinción ordinarios previstos y que, aún en su evolución más desfavorable, no suponen ningún peligro para personas ajenas a los grupos de acción, ni para bienes diferentes a los de naturaleza forestal.
Nivel 1	Referido a aquellos incendios que pudiendo ser controlados con los medios de extinción ordinarios previstos en el Plan, por su posible evolución, o porque puedan afectar a zonas sensibles desde el punto de vista de la protección y de la conservación de la masa forestal, se prevé la necesidad de la puesta en práctica de medidas de protección de las personas y de los bienes que puedan verse amenaza dos por el fuego.
Nivel 2	Referido a aquellos incendios para cuya extinción se prevé la necesidad de contar con medios procedentes de otra Administración no asignados al Plan, o puedan comportar situaciones de emergencia que deriven hacia el interés nacional.
Nivel 3	Referido a aquellos incendios en los que se considera que está en juego el interés nacional. El Nivel 3 se mantendrá hasta que se declare su paso al Nivel 2.

Los niveles de incendios se tendrán en cuenta en el caso de que se inicien incendios en zonas cercanas a las instalaciones de la PSFV.

Una herramienta muy importante es la consulta diaria del nivel de riesgo de incendios (disponible en <https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/incendios>). Con esta información se pueden realizar planes de prevención de incendios.

Finalmente, hay que tener en cuenta los modelos de combustibles forestales. Estos son un esquema abstracto de una realidad compleja, que se han elaborado para poder facilitar la comprensión de su estructura y del comportamiento del fuego en ellos. Tienen en cuenta cuatro grupos básicos de combustibles que favorecen la propagación del fuego: herbáceas, matorrales, hojarasca bajo arbolado y desechos o restos de cortas. La combinación de los cuatro grupos básicos con otros condicionantes como continuidad horizontal, distribución vertical, compactación, “tiempo de retardación”, climatología, topografía, composición florística etc. dan lugar a trece modelos de combustibles aplicables en Navarra. Estos están descritos en el PLAINFONA, quedando recogida sus síntesis en el siguiente mapa:

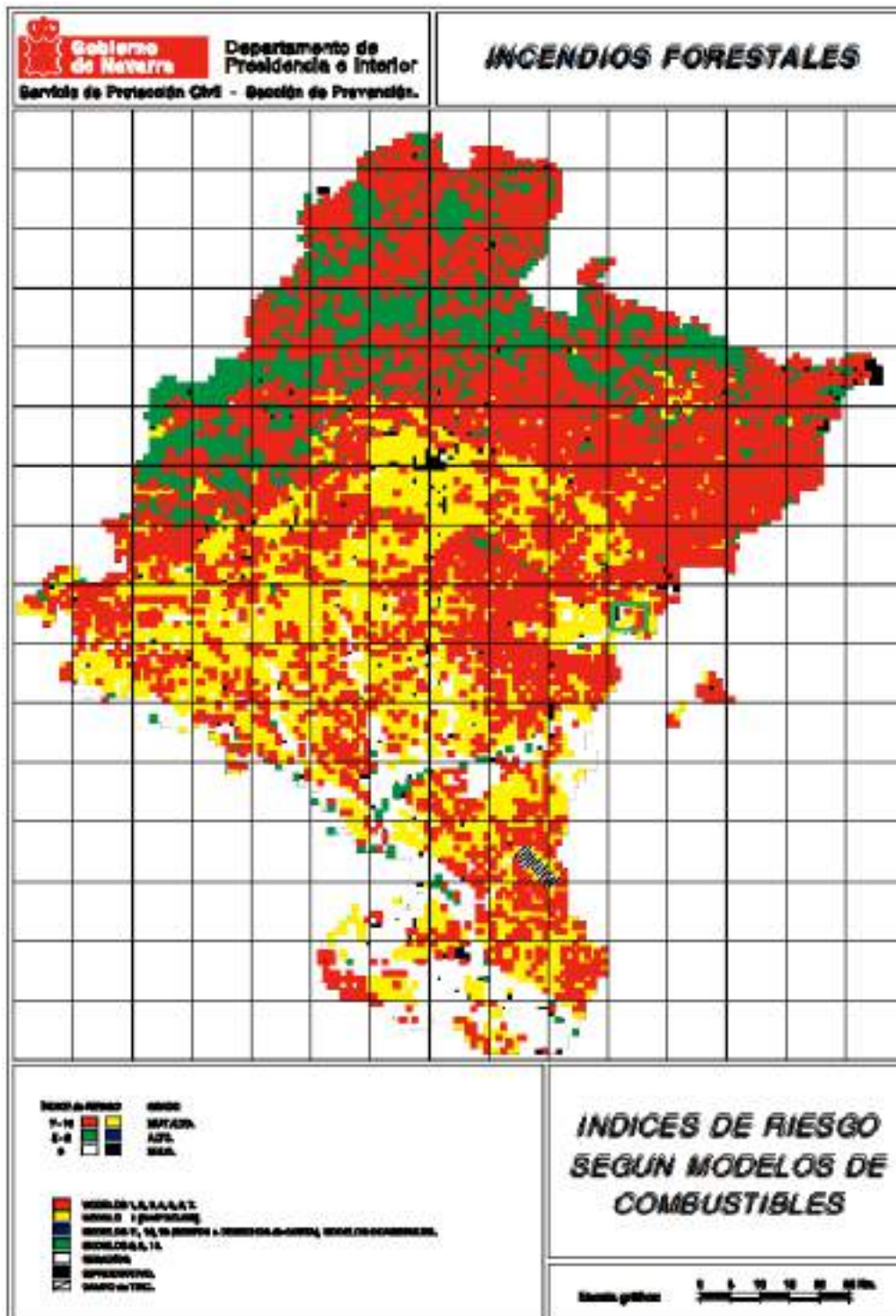


Ilustración 61. Índices de riesgo según modelos de combustibles. Fuente: PLAINFONA.

Acorde a los modelos, la PSFV “Valle H2V Navarra” se ubica en una zona de riesgo de incendios **muy alta**.

Para la protección contra incendios se aplicarán, con carácter general para las instalaciones interiores, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales en lo referente a las

características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y, en general, todos aquellos aspectos que afecten a la edificación.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, el riesgo de incendios en las diferentes fases del proyecto se cataloga de la siguiente manera:

- En las **fases de construcción y desmantelamiento** existirá un incremento significativo del riesgo de incendios por la presencia de personal y maquinaria en el entorno durante la ejecución de las obras. Por ello, el riesgo de incendios forestales en esta fase es considerado **alto**.

Las medidas a tomar en estas fases para disminuir el riesgo de incendio son:

- De acuerdo con la Normativa, durante ambas fases quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
 - Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
 - Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
 - Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
 - La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
 - En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
 - Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los paneles fotovoltaicos.
 - Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos de la PSFV.
 - Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
 - Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- En la **fase de operación** el incremento del riesgo deriva principalmente de la presencia de los equipos en la zona: incendio por la presencia de puntos calientes y riesgo de incendio de origen eléctrico (cortocircuito), así como por descargas atmosféricas. Este incremento del riesgo se ha valorado como un impacto compatible.

En esta fase el riesgo de incendios forestales es **medio**. La propia construcción de las

infraestructuras y la creación de los viales de acceso, por un lado, y el control de la cubierta vegetal que cubre la zona, por otro, suponen una notable mejora en la accesibilidad de los equipos de extinción en caso de incendio. Por otro lado, los viales de acceso ejecutados podrían ralentizar la propagación del incendio, actuando como cortafuegos.

Las medidas a tomar en esta fase para disminuir el riesgo de incendio son:

- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente los centros de transformación. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de los parques.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.
- Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado.

12.3.2. Vulnerabilidad

Los efectos adversos esperados en caso de que un incendio forestal alcance las infraestructuras de la planta fotovoltaica son:

- Emisión a la atmósfera de gases contaminantes y partículas debido a la quema de los componentes, empeorando por tanto la calidad del aire.
- Daños personales a los trabajadores de la planta fotovoltaica, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento.

Teniendo en cuenta las características del proyecto, es esperable que en caso de que un incendio forestal alcance las instalaciones proyectadas, estas incidan significativamente en los factores ambientales potenciando los efectos que por sí mismo puede tener un incendio forestal. Por tanto, puede considerarse la vulnerabilidad del proyecto ante incendios forestales como **media**.

12.3.3. Terremotos

12.3.3.1. Riesgo Sísmico

Un terremoto consiste en la liberación repentina de la energía acumulada en la corteza terrestre en forma de ondas que se propagan en todas direcciones.

Según los mapas de peligrosidad sísmica de España del Instituto Geográfico Nacional, el proyecto está ubicado en una zona de intensidad mayor a VI según la escala EMS-8, con valores de aceleración sísmica de entre 0,08 y 0,12 g.

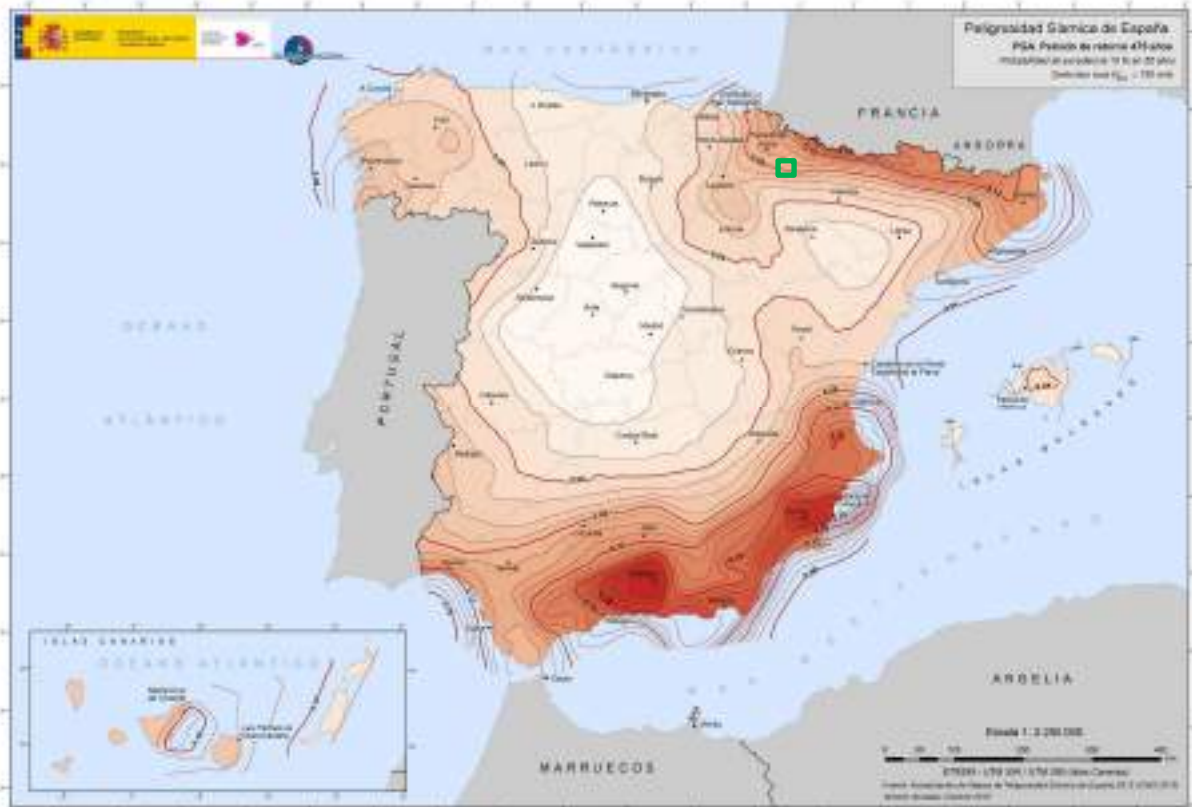


Ilustración 62. Mapa de Peligrosidad Sísmica de España. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

El marco de la prevención del riesgo sísmico en Navarra viene definido por el Plan Especial De Protección Civil Ante El Riesgo Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra (SISNA). Su función es asegurar la intervención eficaz y coordinada de los recursos y medios disponibles, con el fin de limitar las consecuencias de los posibles terremotos que se puedan producir sobre las personas, los bienes y el medioambiente. Este señala que, en Navarra, los terremotos registrados en el último siglo han alcanzado magnitudes moderadas nunca superiores a $M_w = 5$. Sin embargo, los catálogos de sismicidad histórica indican que en los últimos 500 años se ha registrado algún sismo de intensidad (MSK) mayor o igual a VIII que no han causado daños humanos y materiales notables. Aunque las magnitudes de los terremotos sean moderadas, Navarra es una región sísmicamente activa, dado que al norte confluye la placa Ibérica con la Europea.

Los estudios realizados por el PLATENA concluyen que no hay elementos de riesgo especiales en Navarra. Únicamente se debe constatar que la mayor peligrosidad sísmica (relativa) en Navarra se da en la zona noroeste y más concretamente en la zona de Isaba – Ochagavía. Además, no se prevén daños especiales a líneas vitales (carreteras, autopistas, puentes, túneles, infraestructuras de servicios, etc.). Únicamente se debe tener en cuenta la posible situación de aislamiento en que pueden quedar alguna zona del noreste de Navarra, sobre todo respecto al resto de la Comunidad, en el caso de ocurrencia de un sismo de la máxima intensidad previsible en cada localidad.

En general, se puede concluir que el emplazamiento del proyecto se sitúa, a nivel tanto nacional como autonómico en una zona donde el riesgo sísmico es **bajo**.

12.3.3.2. Vulnerabilidad

Durante las fases de **construcción y desmantelamiento**, un seísmo podría acarrear el derrame de sustancias y vertidos almacenados en la obra, la dispersión de acopios, daños a la maquinaria, colapso de las infraestructuras en construcción y en el peor de los casos daños a la salud del personal de obra. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, y de su escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante terremotos en estas fases es **baja**.

Durante la **fase de funcionamiento**, el escenario con mayores efectos adversos esperados en caso de que un seísmo alcance las infraestructuras del proyecto es el colapso de alguna de las instalaciones que lo conforman. La ocurrencia de este escenario solo sería probable en el peor de los casos (intensidad sísmica superior a IX-X). Aun así, la vulnerabilidad en esta fase será **muy baja**.

Considerando la magnitud del nivel de riesgo, la vulnerabilidad del proyecto se considera como **baja**.

12.3.4. Vientos Fuertes

12.3.4.1. Riesgo de Vientos Fuertes

El origen del viento está en la diferencia de presión entre dos puntos de la superficie terrestre lo que ocasiona que exista una tendencia al equilibrio desplazando las masas de aire para rellenar las zonas de más baja presión. Cuanto mayor sea la diferencia de presión mayor será la fuerza del viento. Según la velocidad se pueden clasificar en:

- Moderados (velocidad media entre 21 y 40 km/h).
- Fuertes (velocidad media entre 41 y 70 km/h).
- Muy fuertes (velocidad media entre 71 y 120 km/h).
- Huracanados (velocidad media mayor de 120 km/h).

Tanto en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos como en el PLATENA se considera que pueden suponer un riesgo meteorológico las rachas máximas a partir de “fuertes” y con este criterio se establecen los umbrales para las diferentes zonas del país. Para la zona en la que se localiza el proyecto, se establecen los siguientes umbrales de velocidad y niveles de riesgo:

	Umbrales de velocidad y niveles de riesgo		
	Racha máxima (km/h)		
Nivel	Nivel Amarillo	Nivel Naranja	Nivel Rojo
Racha (km/h)	70-90	90-130	>130
Nivel de riesgo	Sin riesgo	Importante	Extremo

Tabla 126. Vientos fuertes. Umbrales de velocidad y niveles de riesgo. Fuente: Plan METEOALERTA.

- Nivel amarillo:** No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.
- Nivel naranja:** Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).
- Nivel rojo:** El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).

Según la Zonificación del Viento en Navarra (Meteorología y Climatología de Navarra, AEMET), el emplazamiento se sitúa en una zona de velocidad media del viento: 6 ± 3 m/s (10,8-32,4 km/h). Con estas velocidades podemos afirmar que la PSFV se ubica en una zona de **vientos moderados**.

12.3.4.2. Vulnerabilidad

En las **fases de construcción y de desmantelamiento** la ocurrencia de vientos fuertes podría acarrear el arranque y arrastre de árboles y acopios de materiales de construcción, casetas de obra, vallados y cerramientos provisionales, paneles informativos y cartelería de la obra, etc. Eventualmente podrían producirse también arrastres y dispersión de acopios de obra y de residuos almacenados temporalmente. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, y de su escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante vientos fuertes es **muy baja**.

En cualquiera de las fases podrían darse rachas excepcionalmente fuertes de viento podrían afectar a los paneles fotovoltaicos provocando el desprendimiento y arrastre de fragmentos o, incluso, de paneles fotovoltaicos. En cualquier caso, la afección al medio sería de carácter puntual, siendo improbable que se provocasen efectos adversos, más allá de las pérdidas económicas que podría suponer.

Teniendo en cuenta estos supuestos, se puede clasificar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de vientos fuertes como **muy baja**.

12.3.5. Inundaciones

12.3.5.1. Riesgo de Inundación

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones considera todas aquellas inundaciones que representen un riesgo para la población y sus bienes, produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpan servicios esenciales para la comunidad.

Además, las inundaciones son el riesgo natural que más habitualmente produce daños a las personas y los bienes siendo el que produce mayores daños tanto materiales como humanos.

Para identificar las posibles zonas de inundación próximas al emplazamiento del proyecto, se han consultado los siguientes documentos:

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- La cartografía de Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) facilitada por el Ministerio para la Transición Ecológica.
- Archivos cartográficos de Áreas de Riesgo de Navarra: Zonas inundables, disponible en <https://gobiernoabierto.navarra.es/>.
- Mapas De Peligrosidad Y Riesgo, Delimitación Del Dominio Público Hidráulico Y Zona De Flujo Preferente En La Demarcación Hidrográfica Del Ebro (Mapri) (2º Ciclo).
- El PGRI (Plan de Gestión del Riesgo de Inundación) de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, aprobado en el Real Decreto 18/2016.

El emplazamiento del proyecto no se encuentra en ninguna de las zonas de riesgo delimitadas por los instrumentos señalados.

El emplazamiento del proyecto se localiza fuera de las zonas definidas como Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIS) clasificadas de la siguiente manera en función del riesgo de inundación:

- Z.I. con alta probabilidad (T=10 años).
- Z.I. de inundación frecuente (T=50 años).
- Z.I. con probabilidad media u ocasional (T=100 años).
- Z.I. con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).

Según la información contenida en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, las infraestructuras del proyecto objeto de estudio se encuentran fuera de las zonas definidas como Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIS) clasificadas de la siguiente manera en función del riesgo de inundación:

- Alta probabilidad de inundación, cuando proceda.
- Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).
- Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

Las zonas de inundación en Navarra se ubican principalmente en los márgenes de los principales ríos de la comunidad: Arlas, Arga, Aguatorio, Altzania, Aragón, Arakil, Cidacos, De Leziza, Ega, Elortz, Ega, Irantzu, Juslapeña, Larraun, Sadar, Udarbe, Ultzama, Urbi, Urederra y Sagusoro.

Por otra parte, en el Plan Director o Territorial de Protección Civil de Navarra (PLATENA) se especifica que en la comunidad de Navarra se pueden dar inundaciones por tres tipos de causas, tenidas en cuenta para realizar el mapa posterior:

- Inundaciones debidas a precipitaciones in situ. Pueden darse en cualquier punto del territorio cuando se producen fuertes lluvias.
- Inundaciones debidas a la escorrentía, la avenida o el desbordamiento de cauces que pueden ser causados o potenciados por precipitaciones, deshielo, obstrucción de cauces naturales o artificiales, invasión de cauces, enterramientos, etc.
- Inundaciones por rotura u operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Plan Territorial de Protección Civil de Navarra

Mapas de Riesgo

Riesgo de inundaciones

Escala: 1:750.000



Ilustración 63. Riesgos de inundaciones Comunidad Foral de Navarra. Fuente: PLATENA.

En este sentido, ha de considerarse que ciertas infraestructuras interceptan varios cauces, pero que ninguno de ellos lleva agua de manera habitual, manteniéndose secos casi la totalidad del año. Aunque los cauces son de pequeña entidad, no se descarta, ante fuertes episodios de inundaciones en la zona, que la zona circundante de los mismos se inunde. De cualquier forma, el efecto causado en los mismos sería mínimo. En cualquier caso, para desarrollar estas infraestructuras será necesario solicitar un permiso/autorización a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Así mismo, en el Plan Especial De Emergencia Ante El Riesgo De Inundaciones En La Comunidad Foral De Navarra, se analizan distintas zonas de la comunidad susceptibles de inundación. También se establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios públicos o privados, con el fin de asegurar una coherencia operativa de los mismos que garantice una actuación rápida, y coordinada eficaz. En dicho plan no se menciona los municipios en los que se emplaza la PSFV, excluyendo zonas con riesgo de inundación.

En definitiva, se considera que el nivel de riesgo por inundación es **medio**.

12.3.5.2. Vulnerabilidad

En las **fases de construcción y desmantelamiento**, los acopios de materiales de construcción, escombros y residuos generados, combustibles y aceites de los vehículos y maquinaria diversa implicados en las obras podrían verse afectados en caso de avenida o inundación provocando el arrastre de sustancias contaminantes almacenadas. No obstante, como consecuencia de las características de la obra, de sus moderadas dimensiones, ubicación y escasa duración, la vulnerabilidad del proyecto ante inundaciones es **alta**. En general, la probabilidad de ocurrencia de una inundación es reducida durante los periodos de construcción y desmantelamiento debido al corto periodo que suponen estas fases respecto a la de funcionamiento.

Hay que señalar que la construcción del proyecto no supone cambios importantes en la topografía del terreno ni implica la creación de nuevos obstáculos que pudieran facilitar la ocurrencia de una inundación o agravar los daños provocados por una inundación.

En la **fase de operación**, los elementos susceptibles de verse afectados en caso de una avenida serían combustibles, aceites y residuos almacenados como parte del material asociado al mantenimiento de la Planta Fotovoltaica. Sin embargo, la cantidad de estos sería mucho menor que en las fases de obra y desmantelamiento. Además, como se ha señalado, el proyecto no se halla en un área de riesgo potencial de inundación. Por lo tanto, la probabilidad de ocurrencia de este suceso es muy baja.

Por todo lo expuesto, no se espera que este suceso pueda afectar significativamente al proyecto y la vulnerabilidad es **alta**.

12.3.6. Desprendimientos y Deslizamientos

Los deslizamientos son movimientos en masa de tierra o corrimientos provocados por la inestabilidad de un talud. En este tipo de sucesos, una gran masa de terreno se convierte en una zona inestable y se desliza sobre una pendiente arrastrando grandes cantidades de rocas, tierra o detritos. En función de las características de la superficie de deslizamiento, pueden diferenciarse dos clases de deslizamientos:

- Rotacionales: Cuando la superficie de deslizamiento es curva.
- Traslacionales: Cuando la superficie de deslizamiento es plana.

Este tipo de sucesos pueden verse favorecidos por las pendientes elevadas, presencia de suelos poco cohesivos, así como la ocurrencia frecuente de seísmos de magnitud importante. Igualmente, la incidencia de fenómenos meteorológicos como vientos o fuertes lluvias puede actuar como desencadenante de estos procesos. Por otra parte, algunos factores artificiales, como la creación de taludes, carreteras o caminos pueden llegar a favorecer la ocurrencia de estos fenómenos, especialmente si la estratificación o el diaclasado buzan en el sentido de la carretera y la pendiente del talud es elevada.

En la Comunidad Foral de Navarra solo se presenta riesgos de movimientos en masa en el Plan de Ordenación Territorial 5: Eje del Ebro. Se identifica en suelos que denominados con la subcategoría.

SNUPrtR: MM. Los riesgos de este tipo con más posibilidad de darse en el territorio son:

- Caídas de piedras, bloques o material terroso desde escarpes rocosos en zonas montañosas, más sobre vías de comunicación o ríos que sobre poblaciones.
- Deslizamientos.
- Hundimientos en zonas kársticas.

Conforme a los Planes Urbanísticos de los municipios presentes en POT4 (Sangüesa y Aibar), el proyecto, no se encuentra sobre suelo denominado con tal tipología.

Por otro lado, atendiendo al Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1.1.000.000 del IGME, las infraestructuras de la planta se encuentran en zonas de potencialidad de movimiento de masa media y baja o moderada.



Ilustración 71. Mapa de Movimientos del Terreno de España a escala 1.1.000.000 (Fuente: IGME).

Ha de señalarse que en el proyecto técnico se contempla la ejecución de un sistema de drenaje de recogida de escorrentía de las inmediaciones del emplazamiento. De este modo, y respetando las condiciones de drenaje natural del terreno, se evitará que la presencia del proyecto aumente el nivel de riesgo de deslizamientos en el área de implantación. Por todo lo expuesto, el nivel de riesgo se valora como **bajo**.

12.3.7. Tormentas y Rayos

12.3.7.1. Riesgo por Tormentas y Rayos

Según protección civil se considera una tormenta como *“una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que tiene una manifestación luminosa, el relámpago, y otra sonora en forma de ruido seco o retumbo sordo, el trueno. Las descargas con relámpago pueden producirse en el interior de la propia nube, salir de una nube a otra o alcanzar el suelo, en cuyo caso recibe el nombre de rayo”*.

En ocasiones, las tormentas eléctricas pueden ir acompañadas de granizo o pedrisco (la diferencia entre ambas formas de precipitación es el tamaño que, en el caso del pedrisco, supera los 5 mm de diámetro).

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, señala lo siguiente en referencia al riesgo de tormentas eléctricas: **“nivel amarillo: tormentas generalizadas con posibilidad de desarrollo de estructuras organizadas. Lluvias localmente fuertes y/o vientos localmente fuertes y/o granizo inferior a 2 cm. Dado el carácter de estos fenómenos existe la posibilidad de que se puedan**

producir tormentas de intensidad superior de forma puntual. **Nivel naranja:** tormentas muy organizadas y generalizadas. Es posible que se puedan registrar lluvias localmente muy fuertes y/o vientos localmente muy fuertes y/o granizo superior a 2 cm. También es posible la aparición de tornados. **Nivel rojo:** tormentas altamente organizadas. La probabilidad de lluvias localmente torrenciales y/o de vientos localmente muy fuertes y/o granizo superior a 2 cm es muy elevada. Es probable la aparición de tornados”.

Los rayos pueden provocar efectos secundarios como incendios forestales, además de muertes por afeción directa. En el caso de la PSFV, los rayos pueden afectar a las infraestructuras eléctricas de la misma. Estas infraestructuras han sido diseñadas con los elementos de protección adecuados frente a descargas atmosféricas, como son la instalación de pararrayos y conexiones a tierra según las normas de aplicación.

Por tanto, las fases de construcción y desmantelamiento el nivel de riesgo se considera **bajo**, mientras que en la fase de explotación el riesgo es medio dado que el tiempo de sufrir estos fenómenos es mucho mayor.

12.3.7.2. Vulnerabilidad

En las fases de obra y desmantelamiento, el mayor riesgo asociado a las tormentas eléctricas derivaría de los posibles daños a la salud de los trabajadores. No obstante, estos podrán evitarse con una correcta supervisión en cuanto a la prevención de riesgos laborales, teniéndose además en cuenta que el proyecto cuenta con su correspondiente estudio de seguridad y salud. La vulnerabilidad se considera **muy baja**.

Los principales efectos adversos esperados derivados de estas tormentas y descargas eléctricas en fase de funcionamiento, provienen de la posibilidad de actuar como sucesos iniciadores de incendios en las infraestructuras eléctricas del proyecto, desembocando a su vez en incendios forestales. Estos incendios tendrían impactos en los distintos factores ambientales estudiados, como pueden ser:

- Impacto sobre la vegetación.
- Impacto sobre la fauna.
- Efectos sobre los balances hidrológicos.
- Impacto sobre la calidad de las aguas.
- Erosión del suelo.
- Reducción de la calidad del aire por emisión de contaminantes y partículas.
- Impacto sobre el paisaje.
- Afeción a los núcleos de población localizados en las inmediaciones.
- Daños personales a los trabajadores, especialmente durante las fases de construcción y desmantelamiento.

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas de protección, la probabilidad de que este suceso pueda incidir en el proyecto y que a su vez pueda desencadenar efectos adversos (como un incendio forestal), es reducida, por lo que puede catalogarse la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de este tipo de catástrofe como **baja**.

Por otra parte, puede darse el caso de que tormentas intensas acompañadas de pedrisco produzcan pérdidas económicas por daños a alguna infraestructura de la PSFV.

12.3.8. Tabla Resumen sobre los Factores del Medio

Finalmente, en la siguiente tabla, a modo de resumen se muestran los resultados de la caracterización realizada de la vulnerabilidad del proyecto (V) en sus diferentes fases ante el riesgo de ocurrencia (R) de los tipos de catástrofes naturales consideradas.

FASE	Incendios Forestales		Terremotos		Vientos Fuertes		Inundaciones		Tormentas y rayos	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
Construcción	5	4	3	3	1	1	3	3	2	1
Funcionamiento	5	4	3	3	1	1	3	3	3	2
Desmantelamiento	5	4	3	3	1	1	3	3	2	1

Tabla 127. Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de catástrofes.

1 = Muy bajo/a. 2 = Bajo/a. 3 = Medio-Bajo/a. 4 = Medio/a. 5 = Alto/a.

Se ha elaborado una serie de matrices para el análisis de los posibles efectos adversos significativos en el medio ambiente que se darían en estos supuestos en caso de desarrollarse el peor escenario posible.

CATÁSTROFE: INCENDIOS FORESTALES				
Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación	Fase			Efecto
	C	F	D	
Medio socioeconómico	X	X	X	Pérdidas económicas
Aire	X	X	X	Contaminación por emisión de gases contaminantes y partículas
Salud humana	X	X	X	Afección sobre la salud humana
Vegetación	X	X	X	Eliminación de la vegetación natural
Fauna	X	X	X	Eliminación de ejemplares

Tabla 128. Matriz de efectos. Incendios forestales.

CATÁSTROFE: TERREMOTOS				
Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación	Fase			Efecto
	C	F	D	
Medio socioeconómico	X	X	X	Pérdidas económicas
Salud humana	X		X	Afección sobre la salud humana
Suelos	X		X	Contaminación por vertidos
Aguas superficiales y subterráneas	X		X	Contaminación por vertidos y arrastre de materiales

Tabla 129. Matriz de efectos. Terremotos.

CATÁSTROFE: VIENTOS FUERTES				
Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación	Fase			Efecto
	C	F	D	
Medio socioeconómico	X	X	X	Pérdidas económicas
Salud humana	X	X	X	Afección sobre la salud humana
		X		Riesgos para el tráfico rodado
Suelos	X		X	Contaminación por vertidos
Aguas superficiales y subterráneas	X		X	Contaminación por vertidos y arrastre de materiales

Tabla 130. Matriz de efectos. Vientos fuertes.

CATÁSTROFE: INUNDACIONES				
Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación	Fase			Efecto
	C	F	D	
Medio socioeconómico	X	X	X	Pérdidas económicas
Suelos	X		X	Contaminación por vertidos
Aguas superficiales y subterráneas	X		X	Contaminación por vertidos y arrastre de materiales

Tabla 131. Matriz de efectos. Inundaciones.

CATÁSTROFE: TORMENTAS Y RAYOS				
Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación	Fase			Efecto
	C	F	D	
Vegetación		X		Eliminación de la vegetación natural
Fauna		X		Eliminación de ejemplares
Aire		X		Contaminación por emisión de gases contaminantes y partículas
Medio socioeconómico	X	X	X	Pérdidas económicas
Salud humana		X		Afección sobre la salud humana
Suelos	X		X	Contaminación por vertidos
Aguas superficiales y subterráneas	X		X	Contaminación por vertidos y arrastre de materiales

Tabla 132. Matriz de efectos. Tormentas y rayos.

CATÁSTROFE: DESLIZAMIENTOS				
Factor del medio afectado por la interacción catástrofe-instalación	Fase			Efecto
	C	E	D	
Medio socioeconómico	X	X	X	Pérdidas económicas
Salud humana	X	X	X	Afección sobre la salud humana
Suelos	X		X	Contaminación por vertidos
Aguas superficiales y subterráneas	X		X	Contaminación por vertidos y arrastre de materiales

Tabla 133. Matriz de efectos. Deslizamientos y/o desprendimientos.

12.3.9. Accidentes Graves

La Ley 9/2018 define como accidente grave al *“suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente”*. En el caso de la PSFV los principales accidentes graves que pueden producir daños sobre las personas se encuentran relacionados fundamentalmente con las fases de construcción y desmantelamiento, ya que son las que registran mayor uso de maquinaria y suponen una mayor presencia y movilidad de los operarios.

En cuanto a la fase de operación, los riesgos resultan sensiblemente menores, estando ligados principalmente a las operaciones de mantenimiento periódico o de reparaciones. El mayor riesgo de accidentes se registra sobre el propio personal que opere en las instalaciones, mientras que el riesgo sobre terceros resulta muy bajo.

12.3.10. Incendios

Atendiendo a los accidentes graves que puedan afectar al medio ambiente, cabe destacar como más relevante el riesgo de incendio. Durante el periodo 2001-2010 un 23,31% de los incendios registrados en España fueron provocados por negligencias o accidentes (Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012). El riesgo de incendio se encuentra relacionado con el uso de maquinaria o de ciertas herramientas, así como con actuaciones negligentes del personal, por lo que será más elevado durante la construcción y el desmantelamiento de la PSFV.

Para la protección contra incendios se aplicarán, con carácter general para las instalaciones interiores, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales en lo referente a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y, en general, todos aquellos aspectos que afecten a la edificación.

Por otra parte, la planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De este modo, la aplicación de estos criterios de diseño minimiza tanto la probabilidad de que el proyecto contribuya al aumento del riesgo de incendio como la vulnerabilidad del mismo ante un suceso de estas características.

Durante las fases de construcción y desmantelamiento el principal aspecto vulnerable lo constituye la presencia de personal y maquinaria en el entorno, mientras que, durante la fase de funcionamiento, podría iniciarse un foco de incendio por la presencia de puntos calientes, en las instalaciones eléctricas de la planta solar por posibles cortocircuitos. Aun así, gracias a las características constructivas implementadas la vulnerabilidad es media-baja.

12.3.11. Vertidos

Ha de tenerse en cuenta de igual forma la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan suponer vertidos de sustancias contaminantes al suelo o al medio hídrico. De nuevo, el riesgo es mayor durante la fase de construcción y desmantelamiento, asociado a la mayor presencia de maquinaria y materiales en entornos no urbanizados o naturales. En todo caso, dadas las características del proyecto, los potenciales vertidos serán, en todo caso, puntuales y de escasa relevancia.

En cuanto a riesgos tecnológicos por causas ajenas a la construcción, operación o desmantelamiento de la instalación, consultándose el “Plan Especial De Protección Civil Ante Emergencias Por Accidentes En El Transporte De Mercancías Peligrosas Por Carretera Y Ferrocarril En La Comunidad Foral De Navarra (TRANSNA)” y el PLATENA, los municipios interceptados se encuentran en riesgo bajo.

A considerar que, se dispondrá de actuaciones frente a vertidos y de los medios necesarios durante todas las fases del proyecto. Tanto en la fase de construcción como en la de operación se dispondrá de un Plan de Prevención de derrames.

12.3.12. Tabla resumen

Se ha realizado una tabla resumen de riesgos asociados a la posible ocurrencia de accidentes graves que puedan afectar al medio ambiente en las diferentes fases del proyecto. Se listan los posibles sucesos iniciadores y se aporta una descripción sintética de su probabilidad de ocurrencia, el desarrollo de los escenarios y los posibles efectos adversos que podrían acarrear sobre el medio ambiente:

Accidente grave	Suceso iniciador	Probabilidad de ocurrencia	Desarrollo del escenario	Posibles efectos	Fase de proyecto
Incendio	Mal funcionamiento del sistema eléctrico de la planta	MUY BAJA. El proyecto contempla las instalaciones y sistemas de protección contra incendios adecuados a la legislación.	Propagación del fuego a la cubierta vegetal y en el peor de los casos a instalaciones del entorno	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de la cubierta vegetal • Afección sobre la fauna por pérdida de hábitats o de individuos • Afección sobre la salud humana • Pérdidas económicas • Pérdida de la calidad del aire • Contaminación de los suelos y/o de las aguas 	Explotación
	Actuación negligente del personal	MEDIA-BAJA. Ligada al uso de maquinaria y herramientas			Construcción/ Desmantelamiento
	Ajeno al proyecto	MUY BAJA. Podría darse en caso de un accidente de transporte de mercancías peligrosas. Sin embargo, es improbable que el fuego se extienda hasta alcanzar el área			Cualquiera de las fases

Accidente grave	Suceso iniciador	Probabilidad de ocurrencia	Desarrollo del escenario	Posibles efectos	Fase de proyecto
		de implantación del proyecto			
Vertido	Accidente al operar maquinaria de obra	BAJA. Personal de obra cualificado y adecuada dirección de obra	Derrame de fluidos contaminantes como combustibles o aceites	<ul style="list-style-type: none"> • Afección al suelo • Afección a las aguas • Afección a las aguas subterráneas 	Construcción/ Desmantelamiento
	Negligencia en la gestión de residuos	BAJA. Se contará con una planificación adecuada y ajustada a la legislación para la gestión de los residuos, así como un plan de minimización	Abandono en el entorno de filtros, baterías, envases vacíos		Cualquiera de las fases

Tabla 134. Escenarios de accidentes graves.

12.4. CAMBIO CLIMÁTICO

El Cambio Climático es un factor que debe tenerse en cuenta a la hora de valorar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y catástrofes. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo primero, establece la siguiente definición de cambio climático: *“cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”*.

En el marco del Quinto Informe del IPCC, según el “Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5º con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza” (Masson-Delmotte et al, 2018), es probable que el calentamiento global llegue a 1,5 ºC respecto a los niveles preindustriales entre 2030 y 2052 si continúa aumentando al nivel actual. Escenarios más pesimistas cifran el aumento de la temperatura en 2 ºC o incluso valores superiores.

En el documento “Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resúmenes, preguntas frecuentes y recuadros multicapítulos. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático” (Field et al, 2014), se atribuyen entre otros los siguientes impactos observados en Europa al cambio climático:

- “Cambios en el momento en que ocurren las descargas y las inundaciones extremas fluviales (nivel de confianza muy bajo, contribución pequeña del cambio climático)”.
- “Aumento de las zonas forestales quemadas en los últimos decenios en Portugal y Grecia, más allá de los aumentos debidos al uso del suelo (nivel de confianza alto, contribución grande del cambio climático)”.

cambio climático)”.

- “Los impactos de los recientes fenómenos extremos conexos al clima, como olas de calor, sequías, inundaciones, ciclones e incendios forestales, ponen de relieve una importante vulnerabilidad y exposición de algunos ecosistemas y muchos sistemas humanos a la actual variabilidad climática (nivel de confianza muy alto)”.

Por otra parte, se realizan proyecciones como las siguientes:

- Es “probable que, a nivel mundial, para episodios de precipitación de corta duración, se produzca una evolución a más tormentas individuales intensas y a menos tormentas de poca intensidad”.
- Es “muy probable que en la mayoría de las zonas terrestres aumente la frecuencia y/o duración de las olas o períodos de calor”.

Anteriormente, las previsiones del VI Documento Técnico del IPCC (Bates et al, 2008) ya señalaban que en latitudes medias similares a la que ocupa España resulta probable un aumento de la frecuencia e intensidad de los episodios de precipitación, así como una disminución de valores medios en verano.

Con respecto a las predicciones a nivel regional, en el documento “Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4” (Morata Gasca, 2014) de AEMET, se indica que:

- La mayoría de los escenarios predictivos considerados muestran una disminución de la tasa de precipitación en la España peninsular asociada al cambio climático a lo largo del siglo XXI. En la mitad norte de la península se observa disminución de la tasa de precipitación entre 0-10% para finales de siglo.
- Por otro lado, *“se aprecia un aumento de los períodos secos mayor en verano y primavera que en invierno y otoño”*. Los modelos también sugieren *“un aumento de la tasa de precipitaciones intensas, aunque sin tendencia aparente”*.
- En cuanto a la evolución de los fenómenos de vientos extremos, los resultados obtenidos son poco concluyentes; *“la intensidad de las rachas máximas varía de manera desigual a lo largo del período con los valores más bajos en la segunda mitad del SXXI”*, tratándose de cambios de escasa magnitud.
- No obstante, la tendencia parece ser a que la velocidad del viento neta (Nikulin et al., 2011) disminuya en latitudes inferiores a los 45º N, lo que incluye al conjunto de la península ibérica.
- Se espera que el valor medio de las temperaturas máximas aumente entre 3ºC y 5ºC, mientras que el de las mínimas lo hará entre 3ºC y 4ºC.

Por tanto, existe cierta incertidumbre y no es posible cuantificar la alteración, pero debe tenerse en cuenta que en los próximos años puede llegar a darse un aumento tanto en la intensidad como la frecuencia de:

- Incendios forestales en la época estival.
- Episodios de precipitaciones intensas que puedan dar lugar a inundaciones.
- Tormentas y rayos.

En todo caso, tal y como se ha justificado previamente, el proyecto no resulta especialmente vulnerable ante ninguno de los riesgos mencionados, siendo su vulnerabilidad ante estos de media a muy baja. Pero, de acuerdo con las predicciones acerca del cambio climático, es posible que la magnitud los riesgos aumente, y por tanto la vulnerabilidad del proyecto antes los mismos también lo hagan.

A continuación, se representan unas gráficas que muestran las fuentes globales de energías primarias y las emisiones netas de gases de efecto invernadero para el año 2100. Esta predicción contempla los siguientes condicionantes con el escenario actual para cada uno de ellos: proveedor de energía (carbón, renovables, petróleo, nuclear, gas natural, nuevo carbono cero, bioenergía y precio del carbono); transporte (eficiencia energética y electrificación); edificios e industria (eficiencia energética y electrificación); crecimiento (población y crecimiento económica); emisiones terrestres e industriales (deforestación, metano y otros); y, eliminación de carbono (replantación forestal y tecnología). (Fuente: *Climate interactive, simulator En-ROADS*).

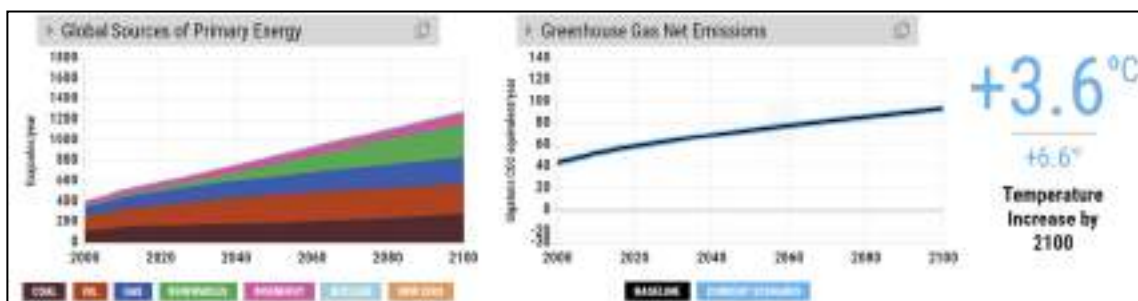


Ilustración 64. Escenario planteado para el año 2100 con los niveles actuales en el uso de fuentes globales de energías primarias y de emisiones netas de gases de efecto invernadero (Fuente: *Climate interactive, simulator En-ROADS*).

Bajo el escenario descrito con anterioridad, y si no cambia la tendencia, el incremento de la temperatura se situará en los 3,6°C para el año 2100. Todos los condicionantes pueden ser modificados, de tal manera, que a continuación, se representan de nuevo las gráficas anteriores, pero modificando a su nivel óptimo algunos de los condicionantes.

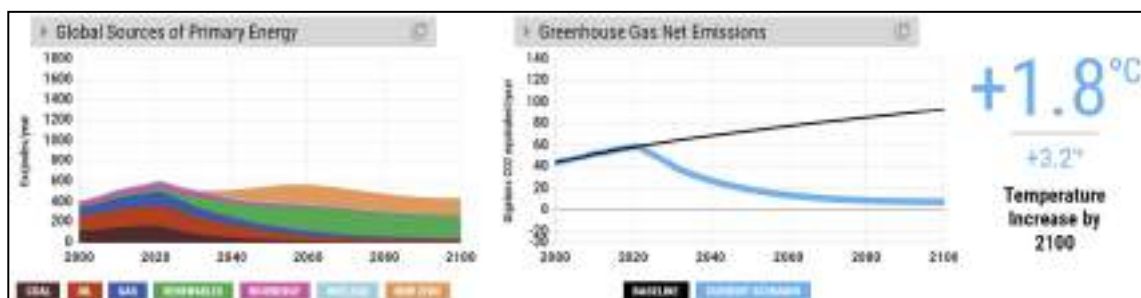


Ilustración 65. Nuevo escenario planteado para el año 2100 con los niveles actuales en el uso de fuentes globales de energías primarias y de emisiones netas de gases de efecto invernadero (Fuente: *Climate interactive, simulator En-ROADS*).

En este nuevo escenario, muestra la revaluación a su nivel más favorable para los siguientes condicionantes: carbón, renovables, petróleo, nuevo carbono cero, precio del carbono, eficiencia energética y electrificación para el transporte y los edificios e industria, deforestación y metanos y otros.

De tal manera que, el incremento de la temperatura para la nueva situación planteada se situaría en 1,8°C para el año 2100.

Por tanto, es muy probable que el proyecto se vuelva más vulnerable a los efectos del cambio climático a medida que pasen los años si la tendencia en el uso de fuentes globales de energías primarias y las emisiones netas de gases de efecto invernadero no mejora.

Una herramienta muy importante es la consulta diaria del Riesgo meteorológico de iniciación y propagación de incendios facilitado por el servicio meteorológico de Navarra (disponible en <http://meteo.navarra.es/estaciones/mapasindiceincendios.cfm>). En él se facilita información sobre la probabilidad de ignición y el riesgo de propagación, calculados con los últimos datos meteorológicos diarios recibidos. Con esta información se pueden realizar planes de prevención de incendios.

13 PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Una vez identificados y valorados los efectos que podría generar el proyecto sobre el medio, es necesario definir las medidas preventivas y correctoras de estos.

El objeto de las medidas preventivas y correctoras es evitar o reducir en lo posible los efectos negativos que la actividad proyectada introduce sobre el medio, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental.

Las medidas preventivas tratan de evitar, o al menos limitar, la afección de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente. Las medidas correctoras tienden a cambiar la condición del impacto cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones de restauración. Las medidas preventivas son siempre preferibles a las correctoras, tanto desde el punto de vista ambiental como económico. Para la definición de las medidas se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Siempre que se ha podido se ha incidido en el diseño del Proyecto, de tal forma que la alteración potencial se pueda reducir de forma significativa en origen.
2. Se ha prestado una atención especial a las medidas de carácter preventivo. En este sentido, los efectos sobre el medio se podrán reducir de forma significativa durante las fases de construcción y funcionamiento, por lo que se han tenido en cuenta una serie de normas y medidas preventivas y protectoras que se deberán aplicar durante estas fases.

Algunas medidas correctoras se llevarán a cabo según los resultados que se obtengan en el Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de construcción, ya que durante su aplicación se podrá cuantificar, de forma más precisa, las alteraciones asociadas.

13.1. MEDIDAS PREVENTIVAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO

A continuación, se enumeran las medidas adoptadas para minimizar los impactos ambientales generados durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento del proyecto Planta Solar Fotovoltaica Valle H2V Navarra:

- Los movimientos de tierras se han de reducir al máximo con el objeto de afectar a la menor superficie posible, y minimizar con ello el impacto sobre la vegetación y los riesgos erosivos.
- El acceso a la planta solar se realizará, en la medida de lo posible, a través de caminos existente. Solo se abrirán nuevos caminos para la construcción y mantenimiento de la planta. En el caso de que no puedan aprovecharse las vías existentes, siendo el criterio de apertura del menos número de kilómetros de caminos y el menor impacto ambiental y paisajístico de los mismos.
- Se dotará de una red de drenaje al conjunto de la planta fotovoltaica para canalizar la escorrentía de la zona hacia los puntos de desagüe natural y dar continuidad a los cursos de agua permanentes de la zona. En el diseño civil se ha considerado una red de drenaje perimetral y otra red de drenaje interior en forma de cunera en el lado de los viales internos donde se recogerá el agua de escorrentía.

- La zanja de las línea MT discurrirá, en la medida de lo posible, paralelas a los caminos de servicio, por un lateral, de tal manera que se minimicen las afecciones a la vegetación natural existente en los bordes de las parcelas.
- Se llevará a cabo el balizamiento temporal de las zonas de interés ambiental presentes en las zonas de obra.
- Previo al inicio de las excavaciones, se retirará la capa de tierra vegetal de la zona a explotar. Esta tierra será almacenada para su posterior utilización en el reacondicionamiento de los terrenos, según lo descrito en el Plan de Restauración anexo a esta memoria.
- Se retiraran todos los restos materiales, residuos o tierras sobrantes a vertederos adecuados a la naturaleza de cada uno de los residuos, dejando el área de actuación en perfecto estado de limpieza.
- Durante la construcción de la planta solar y en periodos de falta de lluvias que conlleven una desecación del terreno, se efectuarán labores de riego de los caminos y superficies por los que discurre la maquinaria.
- Se dispondrá de una zona adecuada para los residuos peligrosos generados en obra (aceite, baterías, envases contaminados, aerosoles...), se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos. Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar. Además, el área de almacenamiento estará perfectamente identificado y señalizado.
- Para el almacenamiento de los residuos no peligrosos se instalarán contenedores para cada tipo de residuo (plásticos, cartones, madera, etc.) para facilitar la segregación de estos y su posterior gestión de una manera adecuada.
- Para garantizar la aplicación de las medidas correctoras, deberá existir un operario cualificado a cargo de la empresa constructora.
- En relación a los residuos generados en las distintas fases del proyecto de las infraestructuras se puede diferenciar entre los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Cabe indicar que en todos los casos:
 - Se ha realizado la codificación y estimación (en peso y volumen) de cada tipo de residuo según la ORDEN MAM/304/2002.
 - Se han previsto medidas para la prevención de los residuos.
 - Se han considerado, siempre que ha sido posible, operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de estos residuos.
 - Para la correcta gestión de los residuos en las instalaciones desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado, se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirá con todas las características legalmente exigibles.
 - Se han previsto las correspondientes medidas de segregación in situ en base al artículo 5.5 del R.D. 105/2008.

13.2. MEDIDAS APLICABLES A LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

13.2.1. Atmósfera y ruidos

MEDIDA N.º 1	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire. Dificultad para el desarrollo de la vegetación. Molestias a la población por incremento de partículas.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Riego con agua para la estabilización. Cobertura de los camiones que transportan el material de naturaleza pulverulenta.
OBJETIVO	Mantener aire y superficies de vegetación libres de polvo.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	En caso de ser necesario, se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento, ocupadas por acopios, tierras y zonas de circulación frecuente de maquinaria, así como sobre las zonas de vegetación sensible aledañas a las mismas. Los camiones que transporten material térreo deben estar cubiertos con lonas o cualquier otro tipo de dispositivo para evitar la dispersión de partículas. El dispositivo debe cubrir la totalidad de la caja. Limitación de la velocidad de los vehículos de obra a 30 km/h.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se toma como valor umbral para realizar el riego la presencia ostensible de polvo por simple observación visual. Se deberá tener especial cuidado a la hora del llenado y vaciado de las cajas de los camiones para evitar el levantamiento de polvo.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se debe disponer de una cisterna de agua o algún otro equipo para llevar a cabo las operaciones de riego cuando se requiera. Se deben mantener en buen estado de conservación las lonas que se utilizan para cubrir las cajas de los camiones. Se debe utilizar una cubrición adecuada, procurando que no queden aberturas.

MEDIDA N.º 2	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de la maquinaria de obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.

OBJETIVO	Mantener una buena calidad atmosférica en términos de contaminantes atmosféricos durante la fase de obras.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Para controlar y reducir en lo posible las emisiones gaseosas se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, llevada a cabo por un servicio autorizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control de que los vehículos están al corriente de la ITV • Los vehículos y maquinaria que participen en la obra deben llevar un registro asociado con su certificado de puesta a punto.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través de un servicio autorizado.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Son responsabilidad del Servicio Autorizado que lleve a cabo la Revisión.</p> <p>Comprobar que toda la maquinaria tiene los permisos en regla.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El Jefe de Obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada y que se dispone de los correspondientes certificados de inspecciones técnicas reglamentarias.

MEDIDA N.º 3	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	<p>Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción.</p> <p>Molestias a la población por incremento ruido.</p>
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de las emisiones sonoras.
OBJETIVO	Minimizar las molestias al personal, población del entorno y a la fauna por emisiones sonoras de las acciones de obra.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>En la fase de construcción se produce una reducción del confort sonoro de la población próxima por incremento del ruido por las causas siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Movimientos de maquinaria y personal de obra. 2. Operaciones de carga y descarga. 3. Otras acciones emisoras de ruido. <p>En la programación temporal del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para los movimientos de maquinaria y personal de obra: <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar, al inicio de la obra, que la maquinaria de obras públicas ha pasado las Inspecciones Técnicas. Así todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento: el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones y, especialmente el dispositivo silenciador de los gases de escape. • Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad a la que se desplazan. De esta forma las

MEDIDA N.º 3	
	<p>emisiones sonoras serán reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de varios elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitar el número máximo de máquinas, vehículos y equipos trabajando al mismo tiempo en un mismo punto. • Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones sonoras. • Realización de mediciones periódicas según lo establecido en el plan de vigilancia ambiental. • Para las operaciones de carga y descarga: <ul style="list-style-type: none"> - Vertido de tierras, escombros, etc., desde alturas lo más bajas posibles. <ul style="list-style-type: none"> • Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	<p>Es necesario informar y concienciar al personal de obra de la necesidad de ser respetuoso con los demás empleados, población del entorno y con la posible fauna de la zona, para que tengan en cuenta los problemas de este tipo de emisiones.</p> <p>Cumplimiento de los períodos de revisión de los equipos utilizados.</p>
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	No aplica.
PRESUPUESTO ESTIMADO	Los controles de esta medida se incluyen en el presupuesto del PVA

MEDIDA N.º 4	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	<p>Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras</p> <p>Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión en el aire.</p> <p>Daños a la vegetación por el tránsito de vehículos y maquinaria.</p> <p>Molestias a la fauna por la presencia de personal y las obras.</p> <p>Incremento del tráfico</p> <p>Compactación de los terrenos por la maquinaria.</p> <p>Afecciones directas a la fauna terrestre</p> <p>Molestias a la población por incremento de partículas y ruido.</p>
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de la circulación del tráfico y limitación de velocidad de circulación.
OBJETIVO	Evitar que el incremento de tráfico pueda producir molestias a la población del entorno o atropellos en la fauna terrestre.

MEDIDA N.º 4	
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Se realizará un control de la circulación del tráfico dentro de las instalaciones del Proyecto.</p> <p>La velocidad máxima en las obras será de 30km/h.</p> <p>Se establecerá un plan de movimiento de vehículos pesados fuera del recinto del Proyecto, definiendo velocidad máxima según uso del vehículo (carga transportada), su naturaleza (tonelaje, longitud) así como distancias mínimas a mantener con otros vehículos, cuando se circule por vías de comunicación locales.</p> <p>El control del tráfico dentro de los viales previstos y a una velocidad adecuada, reduce además el riesgo de atropello de fauna de la zona.</p> <p>La reducción del ruido por estas operaciones también conlleva una minimización del efecto de este, en la población y la fauna del entorno.</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Necesita control y actualización constante.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	No aplica.
PRESUPUESTO ESTIMADO	Los controles de esta medida se incluyen en el presupuesto del PVA.

13.2.2. Geomorfología, erosión y suelo

MEDIDA N.º 5	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	<p>Compactación de los terrenos por la maquinaria.</p> <p>Eliminación de la vegetación por despeje, desbroce y ocupación del parque fotovoltaico.</p> <p>Modificación del paisaje durante la construcción.</p> <p>Afección a los hábitats faunísticos.</p>
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Planificación y balizamiento de las superficies de actuación.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Minimización de la superficie de suelo y vegetación afectada por las obras, evitando actuar sobre otras áreas próximas.
OBJETIVO	<p>Se realizará la planificación de los accesos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los criterios siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y delimitación de las áreas de actuación. • Balizamiento de todas las zonas de obras, con el fin de evitar que los operarios no tengan confusión respecto a sus límites. • Aprovechamiento de los accesos existentes.

MEDIDA N.º 5	
	<p>Con ello se conseguirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la ocupación del suelo por maquinaria y elementos auxiliares. • Minimización de las superficies de vegetación afectadas y suelo compactado. • Evitar afección a formaciones vegetales autóctonas con especies protegidas. • Evitar afección a vegetación ligada al agua. • Evitar afección a hábitats.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra/ Responsable del PVA
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>El Jefe de Obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas, así como que los caminos utilizados son los señalados en la planificación y, en caso de que sean de nueva construcción, comprobará que su ejecución se adapte a los límites establecidos de anchura y pavimentación en su caso, así como su correcta señalización.</p> <p>Se evitará en lo posible sacar el vehículo fuera de la pista. Siempre que las condiciones de terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas existentes.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	<p>El Jefe de Obra realizará revisiones periódicas de los caminos comprobando si conservan las características iniciales de anchura y señalización en función del avance real de la obra.</p> <p>El Jefe Obra y el técnico responsable del PVA comprobarán que en todo momento sólo se está actuando dentro de las áreas balizadas para las obras.</p>

MEDIDA N.º 6	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Compactación de los terrenos por la maquinaria
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Laboreo de terrenos compactados.
OBJETIVO	Recuperar las condiciones iniciales de compactación y drenaje del suelo.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Tras finalizar las obras se procederá a la descompactación mediante laboreo superficial de los terrenos afectados durante la construcción que no estén afectados por las instalaciones permanentes de la planta.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Las propias de las labores de acondicionamiento y restauración de terrenos.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	No aplica.

MEDIDA N.º 7	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Modificaciones geomorfológicas.

MEDIDA N.º 7	
	Aumento del riesgo de erosión derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	No alteración de elementos geomorfológicos incidiendo especialmente en la mínima remoción de los perfiles del terreno. Adaptación de los nuevos viales al terreno.
OBJETIVO	No alteración de elementos geomorfológicos incidiendo especialmente en la mínima remoción de los perfiles del terreno. Minimización de la afección producida por la creación de taludes y terraplenes: riesgo de erosión, inestabilidad de taludes, etc.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Los movimientos de tierra y excavaciones serán mínimos sin provocar por tanto alteraciones significativas del perfil de terreno. Para el montaje de la estructura se optará preferentemente por el hincado directo mediante máquina hincapostes que reduce el impacto ambiental al no alterar los horizontes del suelo ni quedar hormigón enterrado. De esta manera el parque fotovoltaico podría ser desmontado en un futuro sin dejar huella. En cuanto a los accesos, se utilizarán al máximo de accesos ya existentes, disminuyendo de esta forma las modificaciones geomorfológicas asociadas.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se procurará a los efectos de definición de las rutas de transporte, pistas de trabajo y aparcamientos, elegir zonas alejadas de núcleos de población y vías de comunicación, procurando aprovechar para tal fin, instalaciones existentes.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	El mantenimiento rutinario de los viales.

MEDIDA N.º 8	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación de suelos por derrames y vertidos accidentales.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Establecimiento por parte del contratista de un protocolo de actuaciones a aplicar en caso de producirse vertidos accidentales y derrames.
OBJETIVO	Minimización del riesgo de vertidos.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<ul style="list-style-type: none"> - Se diseñarán medidas de prevención de vertidos accidentales y derrames de combustibles, aceites y otras sustancias contaminantes mediante el establecimiento de un protocolo de actuaciones en caso de producirse vertidos accidentales. - La maquinaria de obra se revisará periódicamente para evitar derramamiento de lubricantes o combustibles, realizando para ello las labores de mantenimiento de talleres autorizados, evitando, de esta forma, la potencial contaminación del suelo y las aguas subterráneas.

MEDIDA N.º 8	
	Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	•
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	No aplica.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Control durante el PVA en fase de obra.

MEDIDA N.º 9	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Compactación de los terrenos por la maquinaria.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Optimización de la ocupación del suelo por maquinaria y elementos auxiliares.
OBJETIVO	Limitación de la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Se realizará la planificación de los accesos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y delimitación de las áreas de actuación. • Máximo aprovechamiento de la red de accesos existentes. • Definición progresiva de nuevos tramos de caminos y/o ensanchamiento y mejora según las necesidades y basándose en el plan de obra. • Adaptación de las nuevas pistas al terreno, evitando laderas de fuerte pendiente y cercanía a los arroyos. • Balizamiento de todas las zonas de obra con el fin de que los operarios conozcan sus límites. Especialmente en aquellas zonas en las que se detecten hábitats de interés o especies protegidas. • El trazado de los viales internos se aprovechará al máximo para la disposición de las zanjas para cables y las canalizaciones de la red de tierras. • Los trazados deberán ser minuciosamente estudiados y ceñirse a lo estrictamente necesario sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	-
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Se comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas, así como que los caminos utilizados son los señalados en la planificación y, en caso de que sean de nueva construcción, se comprobará que su ejecución se adapte a los límites establecidos de anchura y pavimentación en su caso, así como su correcta señalización.</p> <p>Se evitará en lo posible sacar los vehículos fuera de pista. Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas existentes.</p>

MEDIDA N.º 9	
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	<p>El jefe de Obra realizará revisiones periódicas de los caminos comprobando si conservan las características iniciales de anchura y señalización en función del avance real de la obra.</p> <p>El Jefe de Obra comprobará que en todo momento sólo se está actuando dentro de las áreas balizadas para las obras.</p>

13.2.3. Aguas y suelos

MEDIDA N.º 10	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo y de las aguas por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Gestión de los residuos Peligrosos y No Peligrosos
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Las áreas donde se desarrollen trabajos de obras deberán estar dotadas de bidones, contenedores y otros elementos adecuados de recogida de residuos, sólidos y líquidos generados en la fase de obra, así como basuras generadas por el personal empleado. Su situación deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra empleado. Todos los elementos de recogida se ubicarán lo más lejos posible de los cauces más próximos.</p> <p>Los residuos No Peligrosos generados serán segregados en función de su naturaleza. Siempre que sea posible se minimizará la generación de residuos No Peligrosos, reutilizándolos o reciclándolos.</p> <p>Los residuos No Peligrosos sólidos asimilables a urbanos serán gestionados a través del sistema de recogida municipal, mientras que el resto de los residuos No Peligrosos se gestionarán a través de gestor autorizado.</p> <p>En el caso de los sobrantes de tierras y de los restos vegetales, estos podrán utilizarse para otros fines. Se intentará siempre reutilizar y si esto no fuera posible, se gestionarán a través de un gestor autorizado o se llevarán a un vertedero autorizado. Los materiales procedentes de excavación se reutilizarán en la propia obra. Se dispondrá de un Plan de Gestión de Residuos.</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra/ Técnico responsable del PVA
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Residuos asimilables a urbanos: la recogida de los residuos asimilables a urbanos se realizará de forma separada y serán gestionados adecuadamente y llevados a vertedero autorizado.</p> <p>En las casetas de obra todos los empleados deberán separar los residuos de distinto origen:</p>

MEDIDA N.º 10	
	<ul style="list-style-type: none"> El papel usado se recogerá en contenedores debidamente identificados y será entregado a una empresa de recogida para su posterior reciclado. <p>Residuos sólidos inertes: serán depositados en una planta de tratamiento de inertes, y en su defecto, serán depositados en un vertedero autorizado fuera de zonas ambientalmente sensibles, de forma que no se afecte por erosión o escorrentía al sistema hídrico local.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los residuos procedentes de las explanaciones del terreno se intentarán reutilizar para compensar los rellenos en zonas con características morfológicas y fisicoquímicas similares, o bien se retirarán a vertederos autorizados. Residuos tóxicos y peligrosos: Ver la siguiente medida. <p>El lavado de materiales y utensilios quedará terminantemente prohibido salvo en las zonas habilitadas a tal fin. Todos los elementos de recogida de residuos se ubicarán lo más lejos posible de los cauces.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

MEDIDA N.º 11	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo y de las aguas por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Almacenamiento y gestión de residuos Peligrosos empleados o generados por la maquinaria y actividades de obra.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de productos y residuos Peligrosos.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Se tomarán las siguientes acciones para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Real Decreto 833/1988:</p> <ol style="list-style-type: none"> Se separarán adecuadamente y no se mezclarán los residuos Peligrosos evitando mezclas que dificulten su gestión. Se envasarán y etiquetarán en recipientes homologados los tipos de residuos Peligrosos que se produzcan. Existirá un almacén temporal de residuos Peligrosos. El diseño y correcto dimensionamiento de este se establecerán en fases más avanzadas del proyecto. El periodo de almacenamiento no podrá superar los seis meses. La cesión de los residuos Peligrosos siempre se realizará a un gestor autorizado de residuos Peligrosos. Se guardará la documentación relativa a la entrega de los residuos Peligrosos al gestor durante al menos 5 años.

MEDIDA N.º 11	
	6. Se llevará un registro de los residuos Peligrosos producidos y gestionados y destino de estos.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra/ Técnico responsable del PVA
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Es necesario realizar los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documento de control y seguimiento de la entrega de los residuos Peligrosos a un gestor autorizado. - Libro registro de los residuos Peligrosos producidos y gestionados. - Copia de la autorización del gestor al que se entregue los residuos Peligrosos al principio de la obra. - Hoja de aceptación de los residuos Peligrosos por parte del gestor autorizado. <p>Se controlará diariamente el estado de los contenedores de residuos Peligrosos.</p> <p>Los residuos Peligrosos se gestionarán adecuadamente, no permitiendo su acumulación continuada por un periodo superior a seis meses.</p> <p>Existirá un control por parte del Coordinador Ambiental.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio y reposición de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

MEDIDA N.º 12	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Alteración a la red de drenaje superficial, por la instalación de infraestructuras de la planta: viales y zanja.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Evitar la afección a la red de drenaje natural.
OBJETIVO	Evitar la incidencia en la red de drenaje debido a la construcción de la planta fotovoltaica.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>A fin de preservar los viales de la acción erosiva del agua, se dispondrán cunetas para drenaje longitudinal.</p> <p>El aporte de los drenajes transversales de los caminos a la red hidrológica se hará gradualmente, evitando la erosión, deposición de sólidos y/o inundaciones.</p> <p>Se colocarán drenajes transversales en la vaguadas y donde sea necesario desviar las aguas de escorrentía.</p> <p>La salida de los drenajes transversales de caminos y de los puntos donde las cunetas evacúen al terreno, así como los tramos de cuneta en zonas de elevada pendiente, dispondrán de sistemas protectores y/o disipación de energía para evitar fenómenos erosivos.</p> <p>La ubicación de la zona de acopios y residuos se diseñará de forma específica para que quede lo más alejada posible de los cauces existentes.</p>

MEDIDA N.º 12	
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	-
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se evitarán los periodos más lluviosos para el manejo de tierras, acopios, etc. con el fin de minimizar las afecciones a la red de drenaje superficial.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Control del correcto funcionamiento de cunetas, pasos salvacunetas, arquetas, etc. así como de las condiciones de incorporación de las aguas de drenaje, llevando a cabo las labores necesarias de mantenimiento y adoptando las medidas correctoras necesarias si se observase un funcionamiento deficiente.

MEDIDA N.º 13	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo y de las aguas por un inadecuado almacenamiento o manejo de los materiales y residuos de obra.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Disposición de puntos de lavado de canaletas de las hormigoneras.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo por el vertido de hormigón sobrante.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se habilitarán zonas para la limpieza de canaletas y recogida de restos de hormigón.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	-
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Debe existir el número adecuado de puntos de lavado de las canaletas. Se comprobará que las dimensiones son adecuadas, tal y como se contempla en el Estudio de Gestión de Residuos del proyecto.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	No aplica

MEDIDA N.º 14	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Incremento de sólidos en suspensión en el agua por movimientos de tierras en áreas con mayor pendiente, arrastre de materiales, y periodos de pluviosidad elevada.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de sólidos en suspensión en el agua.
OBJETIVO	Evitar la afección a la red hidrológica y la alteración de la calidad biológica y fisicoquímica del agua.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	En caso de ser necesario se instalarán barreras de retención de sedimentos o balsas de decantación para evitar vertidos. No se acumularán tierras, acopios, materiales de obra u otras sustancias en zonas de servidumbre de los cursos fluviales ni interfiriendo la red natural de

MEDIDA N.º 14	
	drenaje, para evitar su incorporación a las aguas en el caso de lluvias o escorrentía superficial. Se deben situar en zonas llanas y sin pendiente para evitar su escorrentía a cursos de agua.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se deberá tener especial cuidado a la hora del llenado y vaciado de las cajas de los camiones para evitar el levantamiento de polvo. Situación de zonas de acopios en áreas de pendiente baja y resguardada del viento. Se tomarán las medidas necesarias, como la colocación de motas, balizado, barreras antivertidos, etc., para evitar el derrame o vertido de residuos en los cauces o puntos de agua cercanos.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Revisión y mantenimiento periódico de las balsas de decantación y barreras de retención si fuera necesario instalarlas.

MEDIDA N.º 15	
EFFECTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del agua y suelo debido a un inadecuado manejo de los residuos, combustibles o vertidos.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Control de las aguas sanitarias de los trabajadores mediante la disposición de sanitarios adecuados.
OBJETIVO	Evitar el vertido de las aguas sanitarias sin depurar y llevar a cabo su correcta gestión.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se dispondrán de los correspondientes sanitarios y servicios higiénicos (como mínimo un sanitario por cada 20 trabajadores). Estos servicios dispondrán del tanque de recogida de las aguas sanitarias. Se dispondrá del tipo de sanitario adecuado a la capacidad necesaria, pudiendo ser sanitarios portátiles, cuya recogida y gestión las realizan los mismos proveedores (baños químicos) o fosas sépticas prefabricadas que incluyen el tratamiento apropiado, y vierten un efluente previamente depurado. En su caso, se procederá al vaciado periódico de los tanques por parte de una empresa autorizada en la gestión de este tipo de vertidos.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Los efluentes se gestionarán a través de una empresa gestora autorizada. Se verificará el correcto funcionamiento del tratamiento de las fosas sépticas.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Comprobar la correcta gestión y funcionamiento de los sanitarios.

13.2.4. Vegetación

MEDIDA N.º 16	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	<p>Eliminación de la vegetación derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras.</p> <p>Incremento del riesgo de incendios forestales.</p>
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Protección de la vegetación
OBJETIVO	<p>1) Balizado y señalización de las zonas de obras.</p> <p>2) Minimizar riesgos de incendios</p>
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Prospección previa al inicio de la ocupación de los terrenos para confirmar la ausencia de especies de especial interés. En caso de detectarse alguna se adoptarán las medidas necesarias para evitar su afección.</p> <p>Para proteger a los árboles se utilizarán tablonces de madera sujetos con alambres y jalonando una zona libre alrededor para garantizar la protección de sus raíces y ramas.</p> <p>Se retirarán los restos de vegetación eliminados, con la finalidad de evitar el riesgo de incendios, en especial en épocas estivales. En las zonas de trabajo se tendrá especial cuidado con cualquier actividad que sea susceptible de generar un incendio, ya que la vegetación existente es un combustible que arde fácilmente. En este sentido, se dotará a las zonas operacionales con los equipos de extinción de incendios que sean necesarios a fin de proteger la zona y el entorno de posibles incendios. Se aplicará en la obra un Plan de Prevención de Incendios</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>El Jefe de Obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas, con la finalidad de no dañar más vegetación de la que sea estrictamente necesaria.</p> <p>Se evitará en lo posible sacar el vehículo fuera de la pista. Siempre que las condiciones de terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas existentes.</p> <p>Se tendrá presente la época de realización de las obras, evitando los momentos de mayor riesgo de incendios.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se realizarán revisiones periódicas de las distintas zonas balizadas. Del mismo modo, se comprobará que no se arrojan materiales que pudiera provocar riesgo de incendio, ni tampoco que se acumulen restos de material vegetal eliminado.

MEDIDA N.º 17	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	<p>Eliminación de la vegetación derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras.</p> <p>Aumento del riesgo de erosión derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras.</p> <p>Intrusión en el paisaje por presencia de estructuras.</p>
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Restauración de las superficies afectadas.
OBJETIVO	Minimización de la superficie y recuperación del suelo y restitución de la capa orgánica, eliminada como consecuencia de los movimientos de tierra, o por la ocupación producida en áreas que queden fuera de servicio, así como limitar los riesgos de desencadenamiento de procesos erosivos.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>A la finalización de las obras la restauración a llevar a cabo consistirá en una restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo, consistente en la descompactación de los suelos y restitución de la capa orgánica. En las zonas que corresponden a un uso agrícola, no se propone realizar en ellas ninguna revegetación, tampoco se recomienda debido a la cercanía de la instalación fotovoltaica y la posibilidad de generar sombras en caso de forestaciones.</p> <p>En el caso de detectarse superficies con un alto grado de compactación y alteración que dificulte el crecimiento de la vegetación natural se propondrá la restitución de las propiedades físicas y químicas del suelo y la hidrosiembra de una mezcla de especies herbáceas y arbóreas en dichas superficies.</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Es conveniente que las tierras procedentes de desbroce se acopien en lugar señalado para utilizarlas una vez finalizados los movimientos de tierras, maquinaria y personal, cubriendo las zonas degradadas.</p> <p>En caso de que se llevase a cabo la revegetación de terrenos muy afectados por las obras, se comprobará el buen estado de la vegetación implantada.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	<p>Se realizarán revisiones periódicas.</p> <p>Se llevará a cabo la reposición de mallas y operaciones de limpieza y mantenimiento de las cunetas de drenaje.</p> <p>Si es necesario, se realizarán riegos en periodos de pocas lluvias, para evitar la pérdida de la vegetación implantada.</p>

MEDIDA N.º 18	
EFFECTO AL QUE SE DIRIGE	Daños a la vegetación por incendios forestales.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Medidas de prevención de incendios.

MEDIDA N.º 18	
OBJETIVO	Minimizar al máximo el riesgo de incendios durante las obras.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Durante la labores de cualquier actividad de implique un riesgo de provocar incendios, se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.</p> <p>Se aplicarán las siguientes medidas preventivas durante la ejecución de la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las campas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirá la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos. • No estará permitido en ningún caso la realización de fuego por parte de los operarios. • No se depositarán en las campas de trabajo o zonas adyacentes materiales de cristal. • Los materiales combustibles artificiales que estén en las campas de trabajo se retirarán a una distancia recomendada de 10 metros. En el caso de vegetación u otro material natural se protegerá de la afeción de antorchas, arcos eléctricos, chispas o proyecciones. • En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado; será requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar. • Se localizarán los materiales combustibles existentes en cada zona de trabajo. • Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición. • Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo. • Se asegurará que cualquier chispa que se origine no pueda alcanzar a los productos combustibles de alrededor. • Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente. • Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten. • Se prohibirá tirar cualquier cuerpo incandescente. • Se entregarán a todo el personal de obra los números de teléfono de extinción de incendios. • Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes. • En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir. • Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.

MEDIDA N.º 18	
	<ul style="list-style-type: none"> Al final de cada jornada se inspeccionará el área de trabajo y zonas adyacentes para asegurar que no se deja ningún elemento de ignición, especialmente los puntos alcanzados por proyecciones de partículas incandescentes y las zonas donde se haya podido transmitir el calor. <p>El cumplimiento de las condiciones y medidas a adoptar en todas las fases de obra serán extensivas para todo aquel personal subcontratado o autónomo que trabaje en las obras.</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Se tendrá presente la época de realización de las obras, evitando los momentos de mayor riesgo de incendios.</p> <p>Será necesario informar al personal de la hora sobre la importancia de la aplicación de las medidas de prevención de incendios.</p>

13.2.5. Fauna

MEDIDA N.º 19	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trabajo de la maquinaria.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Recorridos de identificación de nidos previos a las labores de corta y desbroce.
OBJETIVO	Evitar las molestias a la fauna debido a las labores de corta y desbroce de vegetación.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Durante los periodos de nidificación y cría de avifauna, cuando sea necesario realizar desbroces, se realizará previamente un recorrido por un especialista para que identifique si hay nidos que deban ser protegidos o trasladados para evitar afectarlos durante los trabajos. Se contactará en estos casos con los agentes forestales de la zona.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Medidas de seguridad y salud para los trabajadores.</p> <p>Verificar ausencia de especies nidificantes antes de la tala o desbroce.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Las propias de las labores corte y desbroce.

MEDIDA N.º 20	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Eliminación de la vegetación derivado de las actividades de despeje y desbroce, y de los movimientos de tierras.

MEDIDA N.º 20	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Evitar afección a hábitats faunísticos.
OBJETIVO	Minimizar al máximo la afección a hábitats para la fauna.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Se evitarán los daños innecesarios a la vegetación en todos los trabajos. Especialmente se tendrá cuidado con las formaciones vegetales autóctonas con especies catalogadas, así como a vegetación ligada a cursos de agua.</p> <p>Se evitarán daños a hábitats protegidos, respetando la delimitación de las áreas de actuación y el balizamiento en zonas protegidas.</p> <p>Se evitará el apeo y poda severa de los árboles más voluminosos, los cuales cuentan con oquedades y grietas idóneas para actuar como refugios de quirópteros y otra fauna de interés.</p> <p>En las zonas de trabajo se tendrá especial cuidado con cualquier actividad que sea susceptible de generar un incendio.</p> <p>El Jefe de Obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas, con la finalidad de no dañar más vegetación de la que sea estrictamente necesaria.</p> <p>Se evitará en lo posible sacar el vehículo fuera de pista. Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre las rodadas existentes.</p> <p>Se tendrá presente la época de realización de las obras, evitando los momentos de mayor riesgo de incendio.</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>El Jefe de Obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas, con la finalidad de no dañar más vegetación de la que sea estrictamente necesaria.</p> <p>Se evitará sacar el vehículo fuera de la pista. Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de la maquinaria se realizará sobre las rodadas existentes.</p> <p>Se tendrá presente la época de realización de las obras, evitando los momentos de mayor riesgo de incendios.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se realizará revisiones periódicas de las distintas zonas balizadas, en especial, de aquellas de interés para la fauna.

13.2.6. Paisaje

MEDIDA N.º 21	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Afección al paisaje producida por las actividades de construcción de la planta solar fotovoltaica.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	<p>Optimización de la ocupación del suelo por maquinaria y elementos auxiliares.</p> <p>Minimización de las superficies de vegetación afectadas y suelo compactado.</p> <p>Evitar afección a formaciones vegetales autóctonas con especies protegidas.</p> <p>Evitar afección a vegetación ligada a cursos de agua.</p> <p>Evitar afección a hábitats.</p>
OBJETIVO	Limitación de la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Se realizará la planificación de los accesos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación y delimitación de las áreas de actuación. • Máximo aprovechamiento de la red de accesos existentes. • Adaptación de las nuevas pistas al terreno, evitando laderas de fuertes pendientes y cercanía a arroyos. • Balizamiento de todas las zonas de obras, con el fin de que los operarios conozcan sus límites. Especialmente en zonas en las que se detecte hábitats de interés o especies protegidas. • El trabajo de los viales internos se aprovechará al máximo para la disposición de las zanjas para cables y las canalizaciones de la red de tierras. • Los trazados deberán ser minuciosamente estudiados y ceñirse a lo estrictamente necesario sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Obra
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>El Jefe de Obra comprobará que los vehículos no se salgan de las áreas señalizadas y balizadas, con la finalidad de no dañar más vegetación de la que sea estrictamente necesaria.</p> <p>Se evitará en lo posible sacar el vehículo fuera de pista. Siempre que las condiciones del terreno lo permitan, el paso de maquinaria se realizará sobre rodadas existentes.</p>
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	<p>El Jefe de Obra realizará revisiones periódicas de los caminos comprobando si conservan las características iniciales de anchura y señalización en función del avance real de la obra.</p> <p>El Jefe de Obra comprobará en todo momento si solo se está actuando desde dentro de las áreas balizadas por las obras.</p>

13.2.7. Patrimonio cultural y arqueológico

MEDIDA N.º 22	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Afección al patrimonio cultural y arqueológico.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Seguimiento arqueológico durante las obras según lo que dictamine la Dirección General de Patrimonio Cultural.
OBJETIVO	<p>Detectar y evitar la afección a los yacimientos arqueológicos y al patrimonio cultural en general y, en su caso, definir las medidas de protección y seguimiento arqueológico.</p> <p>Si durante las obras apareciesen elementos arquitectónicos, arqueológicos o paleontológicos en los que se presuma algún valor, se dará inmediata cuenta a Príncipe de Viana, para que ésta pueda ordenar lo pertinente relativo a su conservación o traslado, cuidando entretanto, que los mismos no sufran deterioro y permitiendo el acceso a las obras a técnico debidamente autorizado.</p>
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se desarrollarán las medidas correctoras y protectoras que determine la Dirección General de Patrimonio Cultural, tras el análisis del correspondiente Estudio de Impacto Cultural.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del equipo de arqueología.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	El área de protección legal debe ser medida siempre desde el límite exterior que se le supone al yacimiento o bien cultural inventariado.

13.2.8. Medio socioeconómico

MEDIDA N.º 23	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por las obras.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Restitución de caminos, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada.
OBJETIVO	Reparación de cualquier daño producido por la construcción de la instalación.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se llevará a cabo la restitución de aquellos caminos, otras infraestructuras o servidumbres y elementos que pudieran haberse visto afectados, directa o indirectamente, por las obras, adoptando las medidas necesarias para preservar sus características iniciales y la reparación de cualquier daño que se produzca con motivo de la propia actividad.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través del Jefe de Explotación.

MEDIDA N.º 23	
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Cuando se realice la restitución de los caminos e infraestructuras y de cualquier otro servicio o servidumbre afectada se tendrá especial cuidado en no arrojar ningún tipo de vertido fuera de las zonas delimitadas para ello, asegurándose su correcta deposición y gestión.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se comprobará la correcta funcionalidad de la infraestructura, servicio o elemento dañado, una vez restablecido.

13.3. MEDIDAS APLICABLES A LA FASE DE EXPLOTACIÓN

13.3.1. Agua y suelo

MEDIDA N.º 1.	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo y afección a la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Gestión de los residuos generados por el funcionamiento de las instalaciones.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de los factores ambientales, agua y suelo, por el vertido e incorrecta gestión de los residuos.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>Se recogerán y gestionarán por separado los residuos no peligrosos de los peligrosos, y los asimilables urbanos.</p> <p>Los residuos no peligrosos serán almacenados hasta su gestión definitiva en la zona de la planta destinada a tal fin.</p> <p>Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en el almacén de residuos que se instalará en el edificio compacto de la subestación y posteriormente gestionados por un gestor autorizado.</p> <p>Los asimilables a residuos sólidos urbanos, se almacenarán en contenedores distribuidos por la central.</p> <p>Todos los residuos serán gestionados de acuerdo con los procedimientos que se establezcan dentro del Sistema de Gestión Medioambiental de la planta. Se dispondrá de un Plan de Gestión de Residuos.</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Propiedad de la central eléctrica a través del responsable de medioambiente.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	<p>Se controlará periódicamente la situación del almacén y de los contenedores de residuos. Deberán ser almacenados en zonas con las oportunas medidas de seguridad por un tiempo menor a seis meses.</p> <p>Los residuos se gestionarán adecuadamente, no permitiendo su acumulación continuada.</p>

MEDIDA N.º 1.	
	<p>Los residuos Peligrosos deberán ser envasados e identificados con etiquetas homologadas.</p> <p>Es necesario realizar los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Documento de control y seguimiento de la entrega de los residuos a un gestor autorizado. - Libro de registro de los residuos producidos y gestionados. - Hoja de aceptación por parte del gestor autorizado.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	<p>Se contará con el número adecuado de contenedores de residuos peligrosos, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.</p> <p>Se comprobará el adecuado estado de conservación de los recipientes homologados y sustitución de estos a los 6 meses o cuando no se encuentre en perfecto estado.</p>

MEDIDA N.º 2	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Contaminación del suelo y afección a la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Cubetos de retención para el aceite de los transformadores en caso de fuga o rotura de estos.
OBJETIVO	Evitar la contaminación de agua y suelo.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Para evitar las fugas ante un eventual derrame de aceite dieléctrico, todos los transformadores se dotarán de cubetos prefabricados para recoger la totalidad del aceite más un 20% de reserva con sistema de extracción del aceite en caso de derrames. Se dispondrá de un Plan de Prevención y Actuación frente a derrames.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través de equipo proyectista.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	El diseño de los cubetos dispondrá de las medidas constructivas necesarias para asegurar su estanqueidad.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se comprobará periódicamente el correcto estado de conservación de los cubetos. Se procurará que los cubetos permanezcan limpios de restos vegetales, tierras, barros, que puedan taponar la correcta salida del agua de lluvia que entre en los mismos.

13.3.2. Vegetación

MEDIDA N.º 3	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Afecciones a la cubierta vegetal
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	El control de la vegetación bajo los paneles se realizará mediante pastoreo o métodos mecánicos, nunca con químicos.
OBJETIVO	Controlar la vegetación bajo los paneles por medios compatibles con la conservación de la cubierta vegetal y con los hábitats faunísticos.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Empleo de técnicas manuales o mecánicas de siega. Permitir el acceso a los rebaños de la zona para pastoreo bajo los paneles
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Propiedad del PSFV a través del responsable de la instalación.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante la fase de operación.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se controlará periódicamente el correcto mantenimiento de la cubierta vegetal bajo los paneles mediante las técnicas descritas.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	-

MEDIDA N.º 4	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Daños a la vegetación por el aumento de riesgo de incendios forestales.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Prevención de incendios forestales.
OBJETIVO	Minimizar el riesgo de que se produzca un incendio durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica. Minimizar las consecuencias en caso de producirse un conato. Minimizar el tiempo de respuesta ante un conato de incendio.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<ul style="list-style-type: none"> Realización de termografías al 100% de módulos fotovoltaicos instalados al inicio de la operación para verificar que no hay ninguno defectuoso. Monitorización continua de los valores de intensidad y voltaje de cada string y visualización de estos en el Scada (sistema de control) de la planta. En el caso en que en la monitorización se identifique una anomalía en un módulo concreto, será sometido a una prueba radiográfica. Monitorización continua de la temperatura del aceite en los transformadores, para detectar posibles anomalías. Se elaborará un Plan de Autoprotección específico para la planta en fase de operación acorde a la normativa de seguridad industrial. Este Plan de Autoprotección tiene por finalidad prevenir y controlar los riesgos sobre las

MEDIDA N.º 4	
	<p>personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo su responsabilidad, garantizando la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil. En este plan se describirán de manera específica las medidas contraincendios que se van a disponer en la planta y el protocolo de actuación ante cualquier conato o situación de emergencia.</p>
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Propiedad del PSFV a través del responsable de la instalación.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante la fase de operación.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Se controlará periódicamente el correcto funcionamiento de los sistemas de detección y protección frente a incendios.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Las propias del mantenimiento de la instalación.

13.3.3. Fauna

MEDIDA N.º 5	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	<p>Afección a los hábitats faunísticos y a las pautas de comportamiento.</p> <p>Afecciones a especies de avifauna por colisiones con el vallado. Control de afecciones</p>
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Instalación de vallados perimetrales en la Planta Solar Fotovoltaica que permitan la permeabilidad para la fauna.
OBJETIVO	Disminuir el impacto sobre la fauna de la zona permitiendo el paso de fauna terrestre y minimizando el riesgo de colisión de la avifauna.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	<p>El cerramiento perimetral exterior se realizará rodeando la parcela donde va a disponerse la planta fotovoltaica. A fin de evitar el efecto barrera debido al vallado, éste será completamente permeable y seguro para la fauna silvestre, según lo establecido en el artículo 64 de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza referente al régimen general de protección de las especies y en el artículo 34.4 del Decreto 242/2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico en el que establece que los vallados y cerramientos de fincas y parcelas se deberán realizar de manera que no supongan un riesgo para la conservación y circulación de la fauna silvestre de la zona, debiendo cumplir las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No tendrá ni anclaje al suelo, ni cable tensor inferior, ni faldón. - No podrá contar con voladizos o con visera superior. - En cualquier caso, carecerá de elementos cortantes o punzantes, dispositivos o trampas que permitan la entrada de fauna silvestre e impidan o dificulten su salida. - No se permite en ningún caso tener incorporados dispositivos para conectar corriente eléctrica. - Su altura no será mayor de 2 m.

MEDIDA N.º 5	
	<ul style="list-style-type: none"> - La malla será completamente permeable y seguro para la fauna silvestre, recomendándose una malla de tipo ganadero, con separación entre los hilos 20/30 cm. - La malla deberá contar con un entramado de al menos 15 (alto) x 30 (ancho) cm en su zona inferior, a modo de gatera. - Deberá disponer en todo su trazado de señales intercaladas en la malla cada 10 metros aproximadamente y así disminuir la posibilidad de ocurrencia de choques de avifauna.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Promotor a través de equipo proyectista.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Medidas de seguridad y salud para los trabajadores.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Las propias del mantenimiento de la instalación.

MEDIDA N.º 6	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Riesgo de colisión de la avifauna con el vallado perimetral de la PSFV. Posible efecto desorientador de los paneles fotovoltaicos sobre la avifauna.
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Instalación de dispositivos anticolidión. Vigilancia de la afección a avifauna.
OBJETIVO	Tener constancia de las afecciones que sobre la avifauna genera el vallado, por riesgo de colisión, así como sobre el normal desplazamiento y sobrevuelo de las aves por posible efecto desorientador.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se realizarán comprobaciones periódicas in situ sobre la afección sobre la avifauna del entorno.
ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN	Propiedad de los PSFV a través del equipo de seguimiento ambiental.
MOMENTO DE APLICACIÓN	Durante el primer año de la fase de operación.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	En base a los resultados obtenidos se elaborará un informe que se integrará en el de seguimiento ambiental. En su caso, se propondrán las medidas correctoras oportunas.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	No aplica.

13.3.4. Población y medio socioeconómico

MEDIDA N.º 7	
IMPACTO AL QUE SE DIRIGE	Deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por las obras.

MEDIDA N.º 7	
DEFINICIÓN DE LA MEDIDA	Restitución de caminos, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada y elementos rurales tradicionales.
OBJETIVO	Reparación de cualquier daño producido por la construcción de la instalación.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE	Se llevará a cabo la restitución de aquellos caminos, otras infraestructuras o servidumbres y elementos que pudieran haberse visto afectados, directa o indirectamente, por las obras, adoptando las medidas necesarias para preservar sus características iniciales y la reparación de cualquier daño que se produzca con motivo de la propia actividad.
PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN	Cuando se realice la restitución de los caminos e infraestructuras y de cualquier otro servicio o servidumbre afectada se tendrá especial cuidado en no arrojar ningún tipo de vertido fuera de las zonas delimitadas para ello, asegurándose su correcta disposición y gestión.
NECESIDAD DE MANTENIMIENTO	Se comprobará la correcta funcionalidad de la infraestructura, servicio o elemento dañado, una vez restablecido.

13.4. MEDIDAS APLICABLES A LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

Previo al desmantelamiento de la planta fotovoltaica se elaborará con detalle una propuesta de medidas preventivas y correctoras de acuerdo con la legislación vigente en ese momento y a los principios medioambientales de la empresa, y se entregará a las Autoridades Ambientales competentes para su aprobación.

A continuación, se enumeran una serie de medidas generales preventivas y correctoras propuestas con el fin de evitar, reducir o compensar los efectos negativos derivados del desmantelamiento de las nuevas instalaciones. Todas estas medidas se han desarrollado para la fase constructiva ya que el desmantelamiento comprende las mismas actividades y acciones de la construcción en estas medidas específicas. Se expresan o detallan de forma sucinta ya que anteriormente se han desarrollado:

- Cobertura de los camiones que transportan el material térreo y los escombros.
- Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.
- Adecuación de la velocidad de los vehículos.
- Planificación y balizamiento de las superficies de actuación.
- Gestión de los residuos generados y control del destino de los materiales de escombros y desmantelamiento de la obra.
- Control de las aguas sanitarias.
- Control de la fauna.
- Adecuación de zonas para el mantenimiento de la maquinaria.
- Restitución de caminos e infraestructuras afectadas.
- Integración paisajística y restauración vegetal.

13.5. IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras posibles, adecuadas a todas las alteraciones previstas, quedan todavía una serie de impactos denominados impactos residuales que, aunque se mitigan resultan imposibles de eliminar.

La instalación de los distintos elementos que constituyen la planta solar conlleva la ocupación permanente del terreno sobre el que se ubican, de forma que se produce una pérdida de terreno útil para otro tipo de usos. Con relación a la avifauna, la realización del Plan de Seguimiento determinará el alcance real de la afección, y en base a ella se irán estableciendo las medidas correctoras que sea posible ejecutar. Respecto al paisaje, éste se va a ver inevitablemente afectado por la presencia de los nuevos componentes, aunque los efectos pueden mitigarse mediante la plantación de una pantalla vegetal.

En las tablas adjuntas se presentan los impactos generados por la ejecución del proyecto y su valoración tras la mitigación debida a la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

IMPACTOS RESIDUALES FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIDA CORRECTORA APLICADA	IMPACTO RESIDUAL
Incremento de las partículas en suspensión en el aire	Riego con agua para la estabilización. Cobertura de los camiones que transportan el material de naturaleza pulverulenta	NO SIGNIFICATIVO
Alteración de la calidad del aire por emisiones de los gases de escape de los vehículos y maquinaria de obra	Control de las emisiones gaseosas producidas por la maquinaria.	NO SIGNIFICATIVO
Incremento del nivel sonoro por los ruidos producidos por las obras de construcción	Control de la circulación del tráfico y limitación de velocidad de circulación.	COMPATIBLE
Modificación de la geomorfología local debido a los movimientos de tierras	Mínima remoción de los perfiles del terreno. Uso de viales preexistentes. Adaptación de los nuevos viales al terreno.	COMPATIBLE
Alteración de la estructura y calidad del suelo	Para el montaje de la estructura se optará preferentemente por el hincado directo mediante máquina hincapostes que reduce el impacto ambiental al no alterar los horizontes del suelo ni quedar hormigón enterrado	NO SIGNIFICATIVO
Compactación del suelo por el paso de maquinaria y el almacenamiento de materiales	Tras finalizar las obras se procederá a la descompactación mediante laboreo superficial de los terrenos afectados durante la construcción que no estén afectados por las instalaciones permanentes de la planta según plan de restauración	NO SIGNIFICATIVO
Contaminación del suelo por vertidos accidentales o inadecuada gestión de los materiales, residuos y/o combustibles de maquinaria	Control del almacenamiento y gestión de materiales y residuos potencialmente contaminantes. Control de vertidos de la maquinaria y vehículos.	NO SIGNIFICATIVO
Afección directa a hidrología superficial	Balizamiento de las áreas de actuación próximas a los cauces evitando su invasión accidental	NO SIGNIFICATIVO
Incremento de sólidos en suspensión en las aguas superficiales como consecuencia de las obras	-	NO SIGNIFICATIVO
Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas debido a vertidos accidentales	Control del almacenamiento y gestión de materiales y residuos potencialmente contaminantes. Control de vertidos de la maquinaria y vehículos	NO SIGNIFICATIVO
Alteraciones en la escorrentía superficial y en las redes de drenaje	Mínima alteración de elementos geomorfológicos incidiendo especialmente en la mínima remoción de los perfiles del terreno. En cuanto a los accesos, se utilizarán al máximo de accesos ya existentes,	NO SIGNIFICATIVO

IMPACTOS RESIDUALES FASE DE CONSTRUCCIÓN		
ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIDA CORRECTORA APLICADA	IMPACTO RESIDUAL
	disminuyendo de esta forma las modificaciones geomorfológicas asociadas Adaptación de los nuevos viales al terreno.	
Afecciones al Dominio Público Hidráulico	Antes del inicio de las obras deberán solicitarse a la C.H. los preceptivos permisos para actuaciones en el D.P.H.	COMPATIBLE
Eliminación de vegetación por despeje, desbroce y ocupación de las instalaciones	Inspección previa al inicio de las obras para descartar la presencia de especies protegidas, Balizado y señalización de las zonas de obras, proteger los troncos de los árboles, raíces y ramas, aplicación del plan de restauración propuesto	NO SIGNIFICATIVO
Incremento del riesgo de incendios forestales	Retirada de los restos de vegetación eliminados. En las zonas de trabajo se tendrá especial cuidado con cualquier actividad que sea susceptible de generar un incendio. Se dotará a las obras con los equipos de extinción de incendios que sean necesarios. Se aplicará en la obra un Plan de Prevención de Incendios	NO SIGNIFICATIVO
Degradación de la vegetación en las áreas periféricas	-	NO SIGNIFICATIVO
Efectos sobre hábitats de interés comunitario	-	NO SIGNIFICATIVO
Molestias a la fauna y alteración de pautas de comportamiento por las actividades de obra y funcionamiento de maquinaria	Recorridos de identificación de nidos previos a las labores de corta y desbroce	COMPATIBLE
Afecciones directas a la fauna terrestre	Recorridos de identificación previos a los movimientos de tierra.	COMPATIBLE
Efectos sobre la red de Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y otras figuras de protección	Plantación de especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado, o pantalla vegetal, lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como mejorar la conectividad del territorio, sirviendo de corredor para la fauna y facilitando el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona. Implantación de una cubierta vegetal: en las zonas ocupadas por la campa de oficina y acopios y resto de superficie incluida en los recintos vallados no ocupada por paneles, estaciones de potencia, zanjas y viales.	COMPATIBLE
Paisaje: Grupo de impactos sensoriales y estéticos	Plantación de especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado, o pantalla vegetal, lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno	NO SIGNIFICATIVO
Paisaje: Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística		NO SIGNIFICATIVO
Afecciones a recursos agrícolas		NO SIGNIFICATIVO
Afecciones al sector de la construcción y sector servicios	-	+ POSITIVO
Demanda de mano de obra durante la fase de construcción	-	+ POSITIVO
Efectos sobre infraestructuras	-	NO SIGNIFICATIVO
Efectos sobre elementos del patrimonio cultural y arqueológico	Seguimiento arqueológico durante las obras según lo que dictamine Príncipe de Viana.	NO SIGNIFICATIVO
Afección a vías pecuarias	-	SIN AFECCIÓN

Tabla 135. Impactos residuales en la fase de construcción.

IMPACTOS RESIDUALES FASE DE EXPLOTACIÓN		
ACCIONES DEL PROYECTO	MEDIDA CORRECTORA APLICADA	IMPACTO RESIDUAL
Afección a recursos forestales y Montes de Utilidad Pública	-	NO SIGNIFICATIVO
Efectos sobre la población y la salud humana. Incremento del nivel de ruido como consecuencia del funcionamiento de la planta solar y el tránsito de vehículos. Posibilidad de aparición de interferencias con las señales de radio, televisión y otras señales de comunicaciones.	-	NO SIGNIFICATIVO
Contaminación del suelo y de las aguas por la incorrecta gestión de los residuos	Correcta gestión de residuos. En el transformador de potencia de los centros de transformación, se incluirá una cuba de recogida con un sistema de extracción de aceite compuesto por grifo de drenaje, así como un sistema de extracción de agua de lluvia reteniendo las trazas de aceite mediante filtro y pre-filtro.	NO SIGNIFICATIVO
Control de la vegetación	Control mediante medios mecánicos o pastoreo	NO SIGNIFICATIVO
Efectos sobre la fauna Presencia de las instalaciones: Modificación del uso del espacio y ocupación y pérdida de hábitats; Fragmentación y pérdida de conectividad de hábitats; Presencia del cerramiento.	Plantación de especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado, que permitirá mejorar la conectividad del territorio, sirviendo de corredor para la fauna y facilitando el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona. Implantación de una cubierta vegetal: en las zonas ocupadas por la campa de oficina y acopios y resto de superficie incluida en los recintos vallados no ocupada por paneles, estaciones de potencia, zanjas y viales. El vallado de tipo cinagético a instalar cumplirá con lo detallado en el apartado -Efectos sobre la fauna- del presente estudio. Señalización del vallado con elementos de alta visibilidad, prioritariamente naturales, para evitar el riesgo de colisión de las aves. Se recomienda el empleo de materiales vegetales o plantación de pantallas vegetales compuestas por especies propias de la zona.	COMPATIBLE
Paisaje: Grupo de impactos sensoriales y estéticos	Plantación de especies autóctonas arbustivas en la parte exterior del vallado, o pantalla vegetal, lo que permitirá al mismo tiempo integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno	COMPATIBLE
Paisaje: Grupo de impactos sobre la funcionalidad paisajística		COMPATIBLE
Afecciones a recursos agrícolas		COMPATIBLE

Tabla 136. Impactos residuales en la fase de explotación.

13.6. MEDIDAS COMPENSATORIAS

En cuanto a las posibles medidas compensatorias, se plantea que estas se determinen de forma consensuada con la administración competente.

13.7. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En la tabla adjunta se presenta el presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias. Además, se ha incluido una partida sobre el plan de restauración que se puede ver en el Anexo VI del EsIA.

REF.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO (€)	PRESUPUESTO (€)
1.	Capítulo 1: MEDIDAS CORRECTORAS EN LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO				
1.1.	Riego con agua para la estabilización. Cobertura de los camiones que transportan el material de naturaleza pulverulenta. Riegos realizados mediante cisterna, incluido el tiempo de carga de depósito y desplazamiento a la zona de obras.	m ³	500	4,83	2.415,00
1.2.	Control de la circulación del tráfico y limitación de velocidad de circulación. Instalación de señales.	Ud.	8	18,75	150,00
1.3.	Gestión de residuos	Ud.	1	10.249	10.249,00
1.4.	Recorridos de identificación de nidos previos a las labores de corta y desbroce	Ud.	4	0,001	0,00
1.5.	Seguimiento arqueológico: 6 visitas más informe final. Se ajustará a lo que dictamine Dirección General de Patrimonio Cultural.	Ud.	6	700	4.200,00
TOTAL PRESUPUESTO MEDIDAS CORRECTORAS EN LAS FASES DE OBRA Y DESMANTELAMIENTO					17.014,00
2.	Capítulo 2: MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS EN LA FASE DE OPERACIÓN				
2.1.	Gestión de los residuos generados por el funcionamiento de las instalaciones	Ud.	1	12.000,00	12.000,00
2..	Plan de restauración*	Ud.	1	23.201,20	23.201,20
TOTAL PRESUPUESTO MEDIDAS COMPENSATORIAS					35.201,20
TOTAL PRESUPUESTO MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS					52.215,20
IVA 21%					10.965,19
TOTAL PRESUPUESTO					63.180,40

1) Medida considerada y presupuestada en el PVA dentro de la partida "Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras de la PSFV".

* Ver el desglose del plan de restauración en el apartado 16.4.

Tabla 137. Presupuesto de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

14 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

14.1. INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES

El programa de Vigilancia Ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental emitida por el Organismo Competente.

La necesidad de este programa de vigilancia se basa en el hecho de que por muy bien estudiados que estén los impactos, no se puede obviar la incertidumbre inherente a todo análisis predictivo (como es la evaluación del impacto ambiental) y al conjunto de las relaciones de la actividad con el medio. Por ello, es necesario plantear un programa de:

- i) Seguimiento de las incidencias previstas.
- ii) Detección temprana de las desviaciones y/o afecciones en las incidencias previstas.
- iii) Detección temprana de nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas correctoras propuestas y/o adoptar otras nuevas.

El programa de Vigilancia Ambiental debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre impactos ambientales del proyecto, permite al Operador y a la Administración realizar un seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de los condicionados del Informe de Impacto Ambiental, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer en el transcurso de las obras y funcionamiento de las instalaciones. Antes de iniciar las obras se comprobará que se tienen los permisos necesarios que soliciten las distintas Administraciones.

14.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental se ha estructurado en tres fases:

- Fase I. Vigilancia y seguimiento ambiental durante la ejecución de la obra.
- Fase II. Vigilancia y seguimiento ambiental durante la operación de las instalaciones.
- Fase III. Vigilancia y seguimiento ambiental durante el desmantelamiento de las instalaciones.

Para cada una de estas fases, se establece un Plan de Control de los diferentes factores ambientales, con indicación de las comprobaciones que deben realizarse, así como de la periodicidad de estas.

14.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La responsabilidad de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental y de las “Medidas preventivas y correctoras” asociadas, corresponderá, durante la Fase de Construcción, al Jefe de Obra, el cual actúa como delegado del Director de Proyecto en la obra.

Las actuaciones de control se ordenan en “planes o programas” de acuerdo con el factor ambiental a controlar. En este sentido y para esta fase de construcción se establecen los siguientes planes:

- Plan General previo al Inicio de las obras y planificación de las obras.

- Plan de Control en áreas de actuación.
- Plan de Control de emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido de la maquinaria.
- Plan de Control de residuos, vertidos y calidad de las aguas.
- Plan de Control del funcionamiento de la red de drenaje.
- Plan de Control de afección al paisaje.
- Plan de Control de la vegetación.
- Plan de Control de la fauna.
- Plan de Vigilancia y Control arqueológico.
- Plan de restitución de suelos y vegetación.

A continuación, se describe el contenido mínimo de estos planes:

14.3.1. PLAN GENERAL PREVIO AL INICIO DE LAS OBRAS

- Previamente a la adjudicación de los trabajos de construcción, se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas las medidas protectoras y correctoras propuestas en este documento y el presente plan de vigilancia ambiental, de modo que la empresa adjudicataria tenga conocimiento de ellas y quede contractualmente obligada a aplicarlas.
- Antes del comienzo de las obras se comprobará que todos los permisos y autorizaciones necesarios, en materia ambiental, están en regla.
- Se controlará que las instalaciones de obra no se han emplazado en zonas ambientalmente sensibles.
- Previamente al inicio de las obras se informará a los trabajadores sobre las medidas protectoras y correctoras de carácter ambiental con el fin de concienciar a los trabajadores de la importancia de adoptar buenas prácticas operacionales, respetuosas con el medio ambiente, en las diferentes actividades de obra.
- Prospección previa de fauna antes del inicio de los trabajos de desbroce y movimiento de tierras en fase de obras. En caso de detectarse nidificaciones o refugios, iniciar las obras fuera del periodo reproductivo de las especies vulnerables a las actuaciones proyectadas.

14.3.2. PLAN DE CONTROL DE ÁREA DE ACTUACIÓN

- En el periodo de ejecución de las obras se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas previstas de obras, así como cualquier zona o camino auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de estas.
- Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de caminos y accesos existentes, y el resto de las áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.
- Se supervisará la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 2 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras.
- Durante la fase de construcción se debe hacer un seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, deben imponerse las medidas restauradoras pertinentes.
- Se efectuará una supervisión de las zonas afectadas por las obras, para detectar todas aquellas áreas de terreno con problemas de compactación y poner en práctica las oportunas medidas

correctoras definidas en el capítulo de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, en donde se hayan acabado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.

- Se comprobará la realización de las tareas de excavación y relleno en zonas específicamente creadas para ello.
- Se efectuarán mediciones semanales de los niveles de ruidos especialmente en los periodos de mayor actividad de la maquinaria: nivelaciones, excavaciones, hincado de los postes, etc.
- Frecuencia del seguimiento: Semanal

14.3.3. PLAN DE CONTROL DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS, CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO DE LA MAQUINARIA

- Se comprobará que los equipos y la maquinaria a utilizar en obra cumplen la normativa vigente sobre emisión de contaminantes, ruidos y vibraciones y cuentan con la oportuna certificación.
- Se realizarán mediciones de ruido con una frecuencia semanal y de acuerdo a la metodología descrita en el Anexo VIII, para comprobar que no se sobrepasen los niveles de ruido de acuerdo a la legislación vigente.
- Se vigilará que las actividades, durante la fase de construcción, que generen emisiones sonoras más elevadas, se realicen en la medida de lo posible durante el periodo de día y tarde, para minimizar en lo posible molestias para la población y la fauna.
- Se realizará periódicamente un recordatorio al personal de obra de la conveniencia de mantener velocidades moderadas con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la producción de ruido.
- Se comprobará que al inicio de las obras se dispone de los medios necesarios (camiones cisterna u otros) para el control del levantamiento de polvo.
- Se comprobará que no se produce un levantamiento de polvo significativo. En su caso se aplicarán los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- Se controlará que los vehículos pertenecientes a la obra o su personal circulen a baja velocidad sobre todo en camino y zonas no asfaltadas y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas u otros, en camiones para el transporte de tierras, por ejemplo) limitando el levantamiento y dispersión de polvo.
- Frecuencia del seguimiento: Semanal por el técnico responsable del PVA y continua por el Jefe de Obra.

14.3.4. PLAN DE CONTROL DE RESIDUOS, VERTIDOS Y CALIDAD DE LAS AGUAS

- Se comprobará que se está realizando la correcta gestión de los residuos de obra. Se realizarán inspecciones visuales diarias del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado, y que su almacenamiento y gestión es la prevista.
- Se conservarán, en su caso, las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos al Gestor Autorizado que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.

- En caso de detectarse posibles vertidos accidentales e incontrolados de materiales de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
- Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente según la opción final escogida.
- Se comprobará que el parque de maquinaria, almacén de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos.
- Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.
- Se controlará que no se arrojan piedras y vertidos inertes a los terrenos colindantes y masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el Contratista deberá proceder a su inmediata retirada.
- Se comprobará que se disponen de los recipientes adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.
- Se controlará diariamente la situación de los elementos de recogida, procediéndose a su recogida y su depósito en los lugares adecuados.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada.
- Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.
- Se comprobará que las empresas suministradoras de materiales de construcción (áridos, hormigón, etc.) tienen los permisos en regla para la extracción y suministro de materiales, y que en ningún caso extraen recursos minerales de zonas no autorizadas.
- Frecuencia del seguimiento: Semanal

14.3.5. PLAN DE CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE DRENAJE

- Se comprobará que se dispone de los sistemas y elementos (cunetas de recogida de escorrentía, etc.) para minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, así como su correcto funcionamiento.
- Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados en las obras y que efectivamente no se produce el embarramiento de éstos.
- Si se detecta que el sistema no funciona adecuadamente, deberá revisarse su dimensionamiento. Debe asegurarse la buena conservación de estas cunetas que se prolongue incluso en la fase de explotación.
- Frecuencia del seguimiento: Quincenal y tras precipitaciones intensas.

14.3.6. PLAN DE CONTROL DE AFECCIONES A LA FAUNA, VEGETACIÓN Y PAISAJE. PLAN DE CONTROL DEL GRADO DE EJECUCIÓN Y CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

- Como última etapa del PVA en fase de obras, se comprobará que, una vez finalizadas las obras, todas las instalaciones provisionales necesarias para su ejecución son retiradas.
- Se procederá a un mantenimiento de pinturas y estado general de conservación en todo material necesario para la ejecución, especialmente de carteles, señales, luminarias y vallado.
- Se controlará que la eliminación de la vegetación sea mínima, balizando las áreas sobre las que no se va a actuar, evitando afecciones innecesarias.
- Se verificará la adopción, correcta ejecución y eficacia de todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias incluidas en el EsiA así como las que en su día establezca la administración en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental.
- Plan de Control de la fauna: Se considera necesaria la ejecución de un plan de seguimiento específico de fauna que deberá realizarse en la fase de construcción del proyecto, con objeto de completar la información sobre la fauna residente y tomar las medidas necesarias si fuera oportuno, y se deberá extender durante el primer año de operación del proyecto. El desarrollo de dicho plan debe estar en manos de una empresa totalmente independiente de la responsable de la obra. La metodología a llevar a cabo será similar a las empleadas en el estudio faunístico incluido en este Estudio de Impacto Ambiental. En el estudio de seguimiento deben constar, al menos, los siguientes puntos:
 - Censo de aves y mamíferos carnívoros en zona actuación y área de influencia.
 - Estudio del tránsito de aves y mamíferos en zona de actuación y su área de influencia.

14.3.7. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS VALORES CULTURALES Y ARQUEOLÓGICOS

- Con respecto al Patrimonio Cultural y Arqueológico se comprobará que se han llevado a cabo las medidas que establezca la administración competente en la materia a raíz de los resultados de los trabajos de prospección arqueológica. Además, en el seguimiento ambiental de las obras se aplicará el Plan de Vigilancia Ambiental del Estudio de Impacto sobre el Patrimonio Cultural y Arqueológico, que deberá ser autorizado por la Administración competente en la materia.
- Si durante las obras apareciesen elementos arquitectónicos, arqueológicos o paleontológicos en los que se presuma algún valor, se dará inmediata cuenta a la Dirección General de Patrimonio Cultural, para que ésta pueda ordenar lo pertinente relativo a su conservación o traslado, cuidando entretanto, que los mismos no sufran deterioro y permitiendo el acceso a las obras a técnico debidamente autorizado. El seguimiento arqueológico se realizará todos los días hasta el fin de los movimientos de tierras.

14.3.8. PLAN DE RESTITUCIÓN DE SUELOS Y REVEGETACIÓN

- En la fase final de las obras se procederá a la restauración de los terrenos.
- Se revegetarán (si finalmente fuera necesario) los caminos o superficies utilizadas en obra y que no se utilicen una vez finalizadas éstas. Se controlará que las tierras procedentes de desbroce son empleadas para la cubrición de las zonas degradadas.

14.4. FASE DE EXPLOTACIÓN

De igual manera que se ha realizado para la Fase de Construcción, para la Fase de Operación de la Planta se establecen Planes de Control de aquellos factores ambientales que pudieran verse afectados en esta fase. Los planes previstos son:

- Plan general previo a la fase de funcionamiento.
- Plan de Restitución de Servicios y Servidumbres afectadas.
- Plan de Control y Gestión de los residuos.
- Plan de Vigilancia y Control de la contaminación del suelo.
- Plan de Control del Funcionamiento de la Red de Drenaje.
- Plan de control del arraigo y crecimiento adecuado de la pantalla vegetal. Control de riegos y reposición de marras.
- Plan de Control de Incendios.
- Plan de Control de fauna:
 - Plan de control del vallado en cuanto a su permeabilidad para la fauna y ausencia de cualquier tipo de afección.

La responsabilidad de la aplicación durante la fase de explotación corresponderá al Responsable de Gestión Medioambiental de la instalación.

Los planes que se proponen para la fase de operación son los que se establecen a continuación

14.4.1. PLAN GENERAL PREVIO A LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

Previa a la fase de funcionamiento se entregará a los trabajadores un documento de medidas y buenas prácticas ambientales durante la operación de la central con el fin de concienciar a los trabajadores y de adoptar buenas prácticas operacionales respetuosas con el medio ambiente.

14.4.2. PLAN DE RESTITUCIÓN DE SERVICIOS Y SERVIDUMBRES AFECTADAS

- Se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.
- Se comprobará que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.

14.4.3. PLAN DE CONTROL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

- Se comprobará que la gestión de los residuos se efectúa de manera satisfactoria y que el número y las condiciones de estanqueidad de recipientes para el almacenamiento son las adecuadas.
- Se efectuará un Plan de Control y gestión de los residuos en el emplazamiento.
- Frecuencia del seguimiento: En cada visita

14.4.4. PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

- Se efectuará un Plan de Gestión de tierras contaminadas que garantice el control de estas, en el caso de que se produjera algún vertido accidental relacionado con las labores de mantenimiento

de las instalaciones, que implicará la retirada del suelo contaminado y el almacenamiento adecuado para la posterior entrega a gestor autorizado.

- Frecuencia del seguimiento: En cada visita.

14.4.5. PLAN DE CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO DE LA RED DE DRENAJE

- Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados y que efectivamente no se produce el embarramiento de éstos.
- Si se detecta que el sistema no funciona adecuadamente, deberá revisarse su dimensionamiento. Debe asegurarse la buena conservación de estas cunetas en la fase de explotación.
- Frecuencia del seguimiento: Trimestral.

14.4.6. PLAN DE CONTROL DE INCENDIOS

- Se seguirán las medidas preventivas y correctoras contempladas en la presente memoria.

14.4.7. PLAN DE CONTROL DE FAUNA, VEGETACIÓN Y PAISAJE

- Se comprobará que, una vez finalizadas las obras, todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de estas son retiradas.
- Se procederá a un mantenimiento de pinturas y estado general de conservación en todo material necesario para la ejecución, especialmente de carteles, señales, luminarias y vallado.
- Se controlará que la eliminación de la vegetación sea mínima, balizando las áreas sobre las que no se va a actuar, evitando afecciones innecesarias.
- Plan de Control de la fauna: Se considera necesaria la ejecución de un plan de seguimiento específico de fauna que deberá realizarse en la fase de construcción del proyecto, con objeto de completar la información sobre la **fauna residente y tomar las medidas necesarias si fuera oportuno, y se deberá extender durante toda la vida útil del proyecto, con periodicidad anual**. El desarrollo de dicho plan debe estar en manos de una empresa totalmente independiente de la responsable de la obra. La metodología para llevar a cabo será similar a las empleadas en el estudio faunístico incluido en este Estudio de Impacto Ambiental. En el estudio de seguimiento deben constar, al menos, los siguientes puntos:
 - Censo de aves y mamíferos carnívoros en zona actuación y área de influencia.
 - Estudio del tránsito de aves y mamíferos en zona de actuación y su área de influencia.
 - Se comprobará que se llevan a cabo todas las medidas correctoras recogidas apartado anterior del presente estudio, especialmente la reducción del riesgo de atropellos y muertes directas.
 - Se realizará un seguimiento y control de la accidentabilidad de avifauna y mamíferos en el vallado perimetral.
 - Se comprobará la efectividad del vallado perimetral de la Planta para verificar su permeabilidad para la fauna.

- Durante el primer año, búsqueda intensiva de cadáveres o cualquier resto de animales en torno al vallado y dentro de la superficie de la PFV. Se persigue detectar mortalidad por colisión tanto con los paneles como con la valla del cerramiento. Se realizará una visita mensual, recorriendo la totalidad de los pasillos entre los paneles. Se efectuará también un recorrido siguiendo el borde exterior del vallado.
- El planteamiento del segundo y posteriores años deberá ser consecuente con los resultados del primer año de seguimiento, adaptándose a ellos.

14.5. FASE DE DESMANTELAMIENTO

El desmantelamiento comprende las mismas actividades y acciones que en fase de construcción, por tanto, los elementos del medio a contemplar serán los mismos que los descritos en fase de construcción.

Las acciones de control, periodicidad e indicadores de esta fase se establecerán en los Informes a remitir al Órgano Ambiental correspondientes a las fases previa y posterior al desmantelamiento de acuerdo con las normas vigentes en el momento de dicho desmantelamiento, y que requerirán de la aprobación del citado organismo. El desmantelamiento consistirá esencialmente en la ejecución de las siguientes obras:

- Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos.
- Desmontaje y retirada de las estructuras metálicas de apoyo de dichos módulos.
- Retirada de los circuitos eléctricos e interconexión.
- Desmontaje del sistema de inversión.
- Desinstalación de los sistemas de seguridad, vigilancia, control, medida y alumbrado.
- Demolición de las infraestructuras y cimentaciones.
- Retirada del cerramiento perimetral.
- Restauración final.

14.6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se desglosa de la siguiente manera. El importe de la fase de explotación se refiere a una anualidad:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MEDICIÓN	PRECIO	PRESUPUESTO PARCIAL
Capítulo 1: PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LAS FASES DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO				
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de obras de la PSFV	mes	8	1.120,00	8.960,00
Informe final de obra	Ud.	1.00	2.500,00	2.500,00
TOTAL PRESUPUESTO DEL PVA FASES DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO				11.460,00
Capítulo 2: PRESUPUESTO ANUAL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN				
Técnico y equipamiento para la vigilancia ambiental en la fase de explotación	mes	12	600	7.200,00
2 informes semestrales	Ud.	2	900	1.800,00
Informe anual	Ud.	1	1.250,00	1.250,00
TOTAL PRESUPUESTO DEL PVA EN FASE DE EXPLOTACIÓN				10.250,00

TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	21.710,00
IVA 21%	4.559,10
TOTAL PRESUPUESTO	26.269,10

Tabla 138: Presupuesto de ejecución del plan de vigilancia ambiental.

15 INFORMES

Tras la finalización de la fase de construcción del proyecto se presentará el correspondiente Informe Final de Obra con los resultados del Seguimiento Ambiental. No obstante, se estará a lo finalmente indicado en la resolución de la Declaración de Impacto Ambiental y las consideraciones del Organismo competente en la materia.

16 CONCLUSIONES

Como conclusión a este Estudio de Impacto Ambiental y tras haber analizado todos los posibles impactos que el proyecto “**Planta Solar Fotovoltaica Valle H2V Navarra**” pudiera generar, se considera que dicho proyecto produce un impacto global **COMPATIBLE**, por lo que en conjunto es viable ambientalmente con las consideraciones de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

17 BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS

En este apartado se incluyen las fuentes consultadas para la realización del presente estudio, estas se ven completadas en los diferentes Anexos con las fuentes específicas utilizadas en la realización de estos. Además, se ha recogido toda la información pertinente de las administraciones competentes.

- Bevanger, K. (1999). Estimación de la mortalidad de aves provocada por colisión y electrocución en líneas eléctricas: una revisión de la metodología. En: *Aves y líneas eléctricas. Colisión, electrocución y nidificación*, pp 31-60. Ed. Quercus. Madrid.
- Blanco, J.C. y González, J.L. (1992). Libro Rojo de los Vertebrados de España. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. ICONA.
- Clarke, A. (1989). Wind farm location and environmental impact. *International Journal Ambient Energy* 10(3): 129.
- Colson & Associates (1995). Avian interactions with wind energy facilities: a summary. Report for American Wind Energy Association, Washington, USA.
- Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece un nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y se actualiza el Catálogo de especies de Fauna Amenazadas de Navarra (publicado en el Boletín Oficial de Navarra de 31 de octubre de 2019).
- Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra. Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra a escala 1/25.000.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Kronner, K. & Becker, P.S. (1999). *Baseline avian use and behavior at the CARES wind plan site, Klickitat County, Washington*. Prepared for National Renewable Energy Laboratory. Washington. U.S.A.
- Garthe, S., & Hüppop, O. (2004). Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. *Journal of applied Ecology*, 41(4), 724-734.
- General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología.
- Gobierno de Navarra. Manual de Hábitats de Navarra, 2ª edición, 2018.
- Gómez Orea, Domingo y Gómez Villarino Mª Teresa (2013) "Evaluación de Impacto Ambiental" Ed. Mundiprensa.
- Howell, J. & Didonato, J. (1988a). Avian use monitoring related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County, California, fall 1987 to spring 1988. Solano County Dept. of Environmental Management, Fairfield, California.
- Howell, J. & Didonato, J. (1991). Assessment of avian use and mortality related to wind turbines operations, Altamont Pass, Alameda and Contra Costa Counties, California, September 1988 through August 1989. Final Report. Submitted to U.S. WindPower.
- Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO).

- Jean, A. (2000). *La Paloma Torcaz. Historia Natural de una migración*. Monografías del Anuario Ornitológico de Navarra. Monografía 1. Gorosti. Pamplona.
- Juan M. Pleguezuelos, Rafael Márquez, Miguel Lizana (2004). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- Lekuona, J.M. (2001b). Plan Territorial Sectorial de la Energía Eólica en Navarra: Criterios de valoración faunística de futuros emplazamientos. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.
- Lekuona, J.M. (2004). Actualización de los datos de mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.
- Lekuona, J.M. (2005). Seguimiento de las medidas correctoras y valoración de los impactos residuales de los parques eólicos en Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobierno de Navarra. Pamplona. Informe inédito.
- Lekuona, J.M. (2008). Seguimiento de las medidas correctoras y valoración de los impactos residuales en las áreas fotovoltaicas y en los parques eólicos de Navarra, año 2008. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Gobierno de Navarra. Informe inédito.
- LGL Ltd, Environmental Research Associates (1995). Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting, Denver, Colorado, 20-21 July 1994.
- LGL Ltd, Environmental Research Associates (1996). Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, California, September 1995.
- LGL Ltd, Environmental Research Associates (2000). Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998.
- Lucio Fernández, J.V.; Atauri Mezquida, J.A.; Sastre Olmos, P. y Martínez Alandi, C. 2003. Conectividad y redes de espacios naturales protegidos. Del modelo teórico a la visión práctica de la gestión.
- Mapas De Peligrosidad Y Riesgo, Delimitación Del Dominio Público Hidráulico Y Zona De Flujo Preferente En La Demarcación Hidrográfica Del Ebro (Mapri) (2º Ciclo).
- Mata Olmo, R., & Sanz Herráiz, C. (2003). Atlas de los paisajes de España. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. 2016. Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas.
- Noguera, J.C., Pérez, I. y Mínguez, E. 2010. "Impacto de campos eólicos terrestres sobre rapaces diurnas: desarrollo de un índice de vulnerabilidad espacial y mapas de vulnerabilidad potencial". *Ardeola* 57(1), p.p. 41-53.
- Palomo, L.J. y Gisbert, J. (Editores). 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- Peinado, M. y Rivas-Martínez, S. (editores). 1987. La vegetación de España. Universidad de Alcalá.
- Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.
- Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de la Comunidad Foral de Navarra (PLAINFONA).
- Plan Director o Territorial de Protección Civil de Navarra (PLATENA).

- Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030).
- Plan Especial De Emergencia Ante El Riesgo De Inundaciones En La Comunidad Foral De Navarra.
- Plan Especial De Protección Civil Ante El Riesgo Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra Sísmico En La Comunidad Foral De Navarra (SISNA).
- Plan Especial De Protección Civil Ante Emergencias Por Accidentes En El Transporte De Mercancías Peligrosas Por Carretera Y Ferrocarril En La Comunidad Foral De Navarra (TRANSNA).
- Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021. MITECO.
- Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos.
- 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 y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Tellería, J.L. (1981). *La migración de las aves en el estrecho de Gibraltar, Volumen II: Aves no planeadoras*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Viada Carlota (Editora).1998. Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/BirdLife.
- Winkelman, J.E. (1992c). The impact of SEP wind park near Oosterbierum (Fr.) on birds, 3: flight behaviour during daylight. RIN Rep. 92/4. DLO-Institute for Forestry and Nature Research, Arnhem.

Referencias de páginas Web

- Agencia Estatal de Meteorología. AEMET. <http://www.aemet.es/>
- Anthos. Sistema de Información sobre Plantas de España. www.anthos.es
- Ayuntamientos afectados por el proyecto
- Confederación Hidrográfica del Ebro
- Geoportal Mapama. [//sig.mapama.gob.es/geoportal/](https://sig.mapama.gob.es/geoportal/)
- Instituto Geográfico Nacional (IGN) www.ign.es
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME) www.igme.es
- Instituto Nacional de Estadística. <https://www.ine.e>
- IUCN Red List of Threatened Species www.iucnredlist.org
- Ministerio para la Transición Ecológica. www.miteco.gob.es
- Sistema de Información del Banco de Datos de la Naturaleza <https://sig.mapama.gob.es/bdn/>
- Sistema de Información Geográfica de parcelas agrícolas (SIGPAC)
- Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA)
- Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN)