

testa

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA HÍBRIDA “SAN AGUSTÍN” Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA

TT.MM. AZAILA (TERUEL) Y ALMOCHUEL (ZARAGOZA)

NATURGY FUTURE S.L.U.

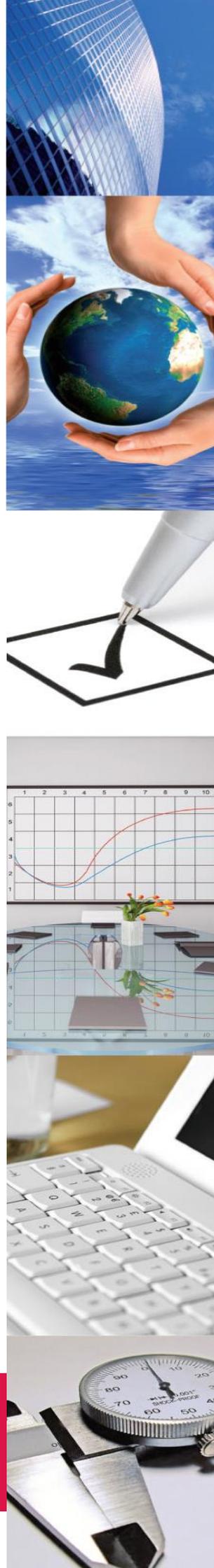
Informe nº 2.634-02-22

ENERO 2023

Naturgy 

TESTA Calidad y Medio ambiente S.L.

www.testa.tv | Calle Santa María 21, 47001 Valladolid | contacto@testa.tv | 983 157 972



INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN 4
 - 1.1 OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO AMBIENTAL 4
 - 1.2 APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO 4
 - 1.3 LEGISLACIÓN APLICABLE 14
- 2. OBJETO Y UBICACIÓN DEL PROYECTO19
 - 2.1 OBJETO. RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL 19
 - 2.2 UBICACIÓN 21
 - 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 24
 - 2.3.1.MÓDULO FOTOVOLTAICO 25
 - 2.3.1.1.INVERSOR FOTOVOLTAICO 26
 - 2.3.1.2.ESTRUCTURA DE SOPORTE 27
 - 2.3.2.VALLADO PERIMETRAL..... 28
 - 2.3.3.EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACEN 28
 - 2.3.4.INSTALACIONES ELÉCTRICAS..... 28
 - 2.4 OBRA CIVIL 32
 - 2.5 PRODUCCIÓN ENERGÉTICA 33
 - 2.6 HIBRIDACIÓN..... 35
- 3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS37
 - 3.1 ALTERNATIVA 0 38
 - 3.2 ALTERNATIVAS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 46
 - 4.1.1 ALTERNATIVA 1 46
 - 4.1.2 ALTERNATIVA 2 47
 - 4.1.3 ALTERNATIVA 3 48
 - 3.3 ANÁLISIS ALTERNATIVAS..... 51
 - AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS 73
 - AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL..... 75
 - 3.4 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS. 77
- 4 ANÁLISIS DE EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.....81
 - 4.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 81
 - 4.1.4 MEDIO ABIÓTICO 81
 - 4.1.5 MEDIO BIÓTICO 105
 - 4.1.6 MEDIO ANTRÓPICO..... 158
- 5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS179
 - 5.1 EFECTOS POTENCIALES 182
 - 5.1.1 MEDIO ABIÓTICO 182
 - 5.1.2 MEDIO BIÓTICO 189
 - 5.1.3 MEDIO ANTRÓPICO..... 195
 - 5.2 MATRIZ DE EFECTOS 202
 - 5.3.1 MATRIZ DE EFECTOS DE IMPACTOS PREVISTOS 206
 - 5.3.2 MATRIZ DE EFECTOS DE IMPACTOS RESIDUALES 212

5.3	CONCLUSIONES SOBRE LA VALORACIÓN DE EFECTOS.....	217
6	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	218
6.1	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRA	219
6.2	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	227
6.3	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO	231
6.4	MEDIDAS COMPENSATORIAS	237
7	RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA	240
7.1	ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADAS	240
7.2	METODOLOGÍA DE LA RESTAURACIÓN.....	243
	METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN 1.....	243
	METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN 2.....	247
	METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN 3.....	252
7.3	CRONOGRAMA DE LA RESTAURACIÓN	256
7.4	SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN.....	257
7.5	PRESUPUESTO DE LA RESTAURACIÓN	258
8	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	260
8.1	RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN.....	260
8.2	PROCEDIMIENTOS Y OPERACIONES DE SEGUIMIENTO	261
	7.2.1 FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS.....	261
	7.2.2 FASE DE OBRAS	263
	7.2.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO	271
8.3	PRESUPUESTO SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	278
8.4	PLAN DE DESMANTELAMIENTO	280
9	CONCLUSIONES	281
10	EQUIPO REDACTOR	283
11	BIBLIOGRAFÍA.....	284
12	ANEXOS	286
	ANEXO I..... ANÁLISIS DE RIESGO NATURALES Y TECNOLÓGICOS	
	ANEXO II	ESTUDIO DE FAUNA
	ANEXO III	ANÁLISIS DE EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS
	ANEXO IV	ANÁLISIS DE AFECCIONES A RED NATURA 2.000
	ANEXO V	GESTION DE RESIDUOS
	ANEXO VI	ARQUEOLOGIA
	ANEXO VII	ESTUDIO DE RUIDOS
	ANEXO VIII	CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO AMBIENTAL

El objeto del presente documento es la realización del Estudio de Impacto Ambiental en modalidad Simplificada de la Planta Solar Fotovoltaica híbrida "San Agustín", proyecto en hibridación con el PE "San Agustín".

Las parcelas ocupadas tienen una **superficie total de 36,75 hectáreas**, de las cuales la zona vallada del proyecto ocupa un área de 36,44 ha, es decir el 99,15 %. **La generación de energía fotovoltaica por esta planta es de 16,7 MWp instalados y limitado a 15,0 MW por inversores**. Asimismo, este proyecto **no se encuentra dentro de los límites o limítrofe a espacios protegidos o de la Red Natura 2.000**.

Con referencia a la **legislación nacional** Ley 9/2018, de 5 de diciembre de evaluación ambiental en el supuesto del artículo 7.2.a) haciendo referencia al Anexo II, Grupo 3, sección "i"; i) *Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha*. **por lo que deberá ser sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada según la legislación nacional mencionada.**

Del mismo modo en la legislación autonómica Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental **Según el supuesto a) del artículo 23.2. en el Anexo II. Grupo 4. Industria energética:** "4.8. *Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.*" **por lo que deberá ser sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada según la legislación autonómica.**

1.2 APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

LEGISLACIÓN NACIONAL

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

- La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos.
- El análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables.

- El establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- El establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

Corresponde a la Administración General del Estado autorizar las instalaciones eléctricas de generación de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos y las ubicadas en el mar territorial, las de producción, transporte secundario y distribución que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma, y todas las instalaciones de transporte primario, a excepción de las especificidades establecidas para los territorios insulares y extra peninsulares.

El presente informe constituye el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico "Planta fotovoltaica híbrida San Agustín" de 15,00 MWn y su línea de evacuación, cuyo promotor es NATURGY FUTURE, S.L.U., domiciliada en Avda./ América, 38, Madrid, 28028 y CIF B-64657067. Este proyecto se encuentra sujeto al procedimiento a **Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, acorde con lo dispuesto en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre de evaluación ambiental en el supuesto de la ley siguiente:

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental en su art. 7, apartado 1, recoge:

Art 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental

*1. Serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental ordinaria**:*

a. Los proyectos comprendidos en el Anexo I

Anexo I. Grupo 3:

- *Apartado j: Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.*
- *Apartado g: Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

En esta casuística del apartado 1 del artículo 7 anteriormente expuesto **no se hayan las características de la PSFV San Agustín**, por ello debemos emplazarnos en el apartado 2 del artículo 7 de la legislación mencionada, acorde con lo dispuesto en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre de evaluación ambiental en el supuesto de la ley siguiente:

*2. Serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental simplificada**:*

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

Anexo II. Grupo 4. Industria energética:

i) Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.

En el caso de la planta estudiada cumple con los apartados de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental simplificada y desarrollada en el Anexo II, Grupo 3, sección "i". **Por tanto, el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental es por vía Simplificada.**

En la Ley 21/2013, de 9 de diciembre (Capítulo II- Evaluación de impacto ambiental de proyectos, Sección 1ª - Evaluación de impacto ambiental ordinaria), se recoge la justificación de la presentación del **Estudio de Impacto Ambiental** y la estructura de su contenido:

"Artículo 45 Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada.

*1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, **acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:***

a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

b) La definición, características y ubicación del proyecto, en particular:

1.º una descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese;

2.º una descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.

c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.

e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:

1.º las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;

2.º el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

En los supuestos previstos en el artículo 7.2.b), se describirán y analizarán, exclusivamente, las repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológicas en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que puedan suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

f) 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 e), 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.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Los criterios del anexo III se tendrán en cuenta, si procede, al compilar la información con arreglo a este apartado.

El promotor tendrá en cuenta, en su caso, los resultados disponibles de otras evaluaciones pertinentes de los efectos en el medio ambiente que se realicen de acuerdo con otras normas. El promotor podrá proporcionar asimismo una descripción de cualquier característica del proyecto y medidas previstas para prevenir lo que de otro modo podrían haber sido efectos adversos significativos para el medio ambiente.

El artículo 35.1 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, establece los siguientes contenidos mínimos:

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

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

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

d) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

e) Programa de vigilancia ambiental.

f) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

La Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de intervención administrativa ambiental aplicable a los planes, programas, proyectos, instalaciones y actividades que se pretendan desarrollar en el ámbito territorial de Aragón.

La presente ley se aplicará a los planes, programas, proyectos, instalaciones y actividades que se pretendan desarrollar en el ámbito territorial de Aragón susceptibles de producir efectos sobre el medio ambiente de acuerdo con lo establecido en la presente ley, sin perjuicio de aquellos cuyo control y evaluación ambiental corresponda a la Administración General del Estado conforme a las competencias que se le atribuyen por la legislación básica estatal.

El presente informe constituye el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Fotovoltaico "Planta fotovoltaica híbrida San Agustín" de 15,00 MWn y su línea de evacuación, cuyo promotor es NATURGY FUTURE, S.L.U., domiciliada en Avda./ América, 38, Madrid, 28028 y CIF B-64657067. Este proyecto se encuentra sujeto al procedimiento a **Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, acorde con lo dispuesto en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental en el supuesto de la ley siguiente:

Artículo 23. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental

1. Deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos que se pretendan llevar a cabo en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón:

a) Los comprendidos en el anexo I.

b) Los que supongan una modificación de las características de un proyecto incluido en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación supere, por sí sola, alguno de los umbrales establecidos en el anexo I.

c) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo decida el órgano ambiental o lo solicite el promotor.

Anexo I. Grupo 3. Industria energética:

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

En esta casuística del artículo 23.1 anteriormente expuesto **no se hayan las características de la PSFV San Agustín para el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental por vía Ordinaria**, por ello debemos emplazarnos capítulo II, artículo 23.2 de la legislación mencionada:

Artículo 23. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental

2. Solo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso aplicando los criterios establecidos en el anexo III, los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos de la Red Natura 2000.

c) Cualquier cambio o ampliación de los proyectos y actividades que figuran en los anexos I y II de esta ley ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. En este sentido, se entenderá que producen dichas repercusiones significativas cuando impliquen de forma significativa uno o más de los siguientes efectos:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos de aguas residuales a cauces.

3.º Un incremento significativo en la generación de residuos o un incremento en la peligrosidad de estos.

4.º Un incremento significativo de la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a espacios protegidos de la Red Natura 2000 o una afección significativa sobre el patrimonio cultural.

d) Los proyectos del anexo I que sirven, exclusiva o principalmente, para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Según el supuesto a) del artículo 23.2. en el Anexo II. Grupo 4. Industria energética:

4.8. Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.

En el caso de la planta estudiada cumple con el apartado 4.8. del grupo 4, del anexo II según lo mencionado en el artículo 23.2. de la citada Ley. **Por tanto, el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental es por vía Simplificada.**

En la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental, artículo 27 sobre el Estudio de Impacto Ambiental se recoge el contenido y condicionantes del **Estudio de Impacto Ambiental**:

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

a) Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y de emisiones de materia o energía resultantes.

b) Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, así como una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

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

d) Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios protegidos Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.

f) Programa de vigilancia ambiental.

g) Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

2. En el caso de proyectos englobados dentro de planes o programas que hayan sido sometidos al procedimiento de evaluación ambiental estratégica regulado en esta ley, el estudio de impacto ambiental deberá respetar, de forma obligatoria, lo establecido en la declaración ambiental estratégica.

3. La Administración pondrá a disposición del promotor los informes y cualquier otra documentación que obre en su poder cuando resulte de utilidad para la realización del estudio de impacto ambiental.

4. El estudio de impacto ambiental perderá su validez si, en el plazo de un año desde la fecha de su conclusión, no se hubiera presentado ante el órgano sustantivo para la realización de la información pública y de las consultas.

JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO Y TRAMITACIÓN

La instalación solar fotovoltaica se encuentra situada en el municipio de Azaila (Teruel), concretamente en las parcelas catastrales 44031B50500001, 44031B50500003 y 44031B50500004. Se sitúa al noroeste del municipio, aproximadamente a unos 5 km del casco urbano.

Las parcelas ocupadas tienen una superficie total de 36,75 hectáreas, de las cuales la zona vallada del proyecto ocupa un área de 36,44 ha. **La generación de energía fotovoltaica por esta planta es de 16,7 MWp instalados y limitado a 15,00 MW por inversores.** Asimismo, este proyecto **no se encuentra dentro de los límites o limítrofe a espacios protegidos o de la Red Natura 2.000.**

Según la **legislación nacional** Ley 9/2018, de 5 de diciembre de evaluación ambiental en el supuesto del artículo 7.2.a) haciendo referencia al Anexo II, Grupo 3, sección "i": "i) *Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha*". **por lo que deberá ser sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada según la legislación nacional mencionada.**

Del mismo modo en la legislación autonómica Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental **Según el supuesto a) del artículo 23.2. en el Anexo II. Grupo 4. Industria energética:** "4.8. *Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que ocupen una superficie mayor de 10 ha.*" **por lo que deberá ser sometido a una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada según la legislación autonómica.**

Cabe destacar que según el artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector eléctrico y en sus disposiciones de desarrollo, corresponde a la *Administración General del Estado autorizar las instalaciones eléctricas de generación de potencia eléctrica instalada superior a 50 MW eléctricos y las ubicadas en el mar territorial, las de producción, transporte secundario y distribución que excedan del ámbito territorial de una Comunidad Autónoma, y todas las instalaciones de transporte primario, a excepción de las especificidades establecidas para los territorios insulares y extrapeninsulares. Debido a que el proyecto fotovoltaico tiene una instalación menor a 50 MW y salvo que el órgano sustantivo dictamine lo contrario la tramitación de la EIA Simplificada es de carácter comunitario, a través del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.*

Por tanto, el presente informe y bajo justificación legislativa nacional y comunitaria constituye el Estudio de Impacto Ambiental Simplificado del proyecto de Planta Solar Fotovoltaica Hibridada San Agustín de 16,7 MWp en el término municipal de Azaila, provincia de Teruel, pretende efectuar la evaluación ambiental de este proyecto cuyo promotor es la empresa NATURGY FUTURE, S.L.U., domiciliada en Avda./ América, 38, Madrid, 28028 y CIF B-64657067.

Debido a la naturaleza del proyecto, y con el fin de incluir en el presente Estudio de Impacto Ambiental toda la información y los contenidos necesarios para evaluar de la manera más detallada posible el impacto ambiental del proyecto, su redacción se ha adaptado a la **“Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación”** publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en marzo de 2022, intentando en todo momento seguir el mismo esquema planteado en dicha guía.

España alcanzó en 2014 un 17,3% de consumo de energía renovable sobre el consumo de energía final. Actualmente, ante la previsión del aumento del consumo de electricidad en torno al 0,8% anual hasta el 2020 y la necesidad de cumplimiento del objetivo europeo fijado en el 20% de energía renovable sobre consumo de energía final, resulta necesario un impulso de instalación de nueva capacidad renovable en el sistema eléctrico.

En la actualidad, la tecnología solar fotovoltaica sigue optimizando su diseño y reduciendo los costes de instalación, operación y mantenimiento, atisbándose una paridad eléctrica con el mercado de energía en los años venideros.

En esta línea, la agenda 2030 cumple un papel fundamental en el desarrollo y producción de la energía solar. La alerta climática planteada por la comunidad científica ha hecho que, en el horizonte 2020-2050, las emisiones de CO² se constituyan como el principal vector de transformación del sector de la energía. La descarbonización sistemática y profunda del sistema energético es el horizonte político prioritario que lograr en el siglo XXI. Para ello el Objetivo 7 (Energía asequible y no contaminante) desarrollado en la agenda 2.030 en la meta 7.2. se establece la necesidad de aumentar considerablemente la energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas reduciendo así la necesidad de fuentes de energía no renovables y la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el horizonte 2.050.

1.3 LEGISLACIÓN APLICABLE

MARCO LEGAL APLICABLE A LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, de modificación de la ley evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón

MARCO LEGAL APLICABLE A CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, y sus órdenes de modificación posteriores.
- Resolución de 6 de marzo de 2017, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 24 de febrero de 2017, por el que se aprueban los criterios orientadores para la inclusión de taxones y poblaciones en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, 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 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 92/43/CE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

MARCO LEGAL APLICABLE A VÍAS PECUARIAS

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.

- Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

MARCO LEGAL APLICABLE A RUIDOS

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- 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.

MARCO LEGAL APLICABLE A AGUAS

- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (BOE 20-09-2012).
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas.
- Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril por el que se aprueba el reglamento de dominio público hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI Y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas.
- Ley 17/1984, de 20 de diciembre, reguladora del abastecimiento y saneamiento del agua.

MARCO LEGAL APLICABLE A CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 11/2014 de prevención y protección ambiental de Aragón.

MARCO LEGAL APLICABLE A MATERIA DE PATRIMONIO HISTÓRICO Y ARQUEOLOGÍA

- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés
- Real Decreto 162/2002, por el que se modifica el artículo 58 del Real decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 1680/1991, por el que se formula la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.

MARCO LEGAL APLICABLE A RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).
- Real Decreto 782/98, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/97, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

2. OBJETO Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 OBJETO. RELACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN SECTORIAL

Las energías renovables son fomentadas actualmente desde todos los niveles de planificación energética. Desde la Unión Europea se están realizando múltiples esfuerzos normativos con el fin de primar la utilización de fuentes inagotables para la producción de energía.

En el Libro Blanco de las Energías Renovables de la Comisión Europea, por el que se establece una estrategia y un plan de acción comunitarios, se marca el objetivo de alcanzar que el 20% de la energía primaria sea de origen renovable (respecto al 6% en 1997) para el año 2020, lo que se traduce en un 22,1% de electricidad generada a partir de energías renovables. La Comisión, en su Comunicación, de 6 de junio de 2012, titulada «Energías renovables: principales protagonistas en el mercado europeo de la energía» definió las áreas en las que procede redoblar los esfuerzos hasta 2020 para que la producción de energías renovables de la Unión pueda seguir creciendo hasta 2030 y en años posteriores.

Este objetivo ha sido incrementado mediante el Marco de actuación en materia de Clima y Energía aprobado por la Comisión Europea en octubre de 2014 y revisado en el año 2018, que establece una serie de metas y objetivos políticos para toda la UE durante el periodo 2021-2030.

- al menos un 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (con respecto a 1990)
- al menos un 32% de cuota de energías renovables
- al menos un 32,5% de mejora de la eficiencia energética
- 74% de presencia de energías renovables en el sector eléctrico, en coherencia con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.

Aprovechar el notable recurso eólico que posee la zona puede contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la Unión Europea, como en el Plan Energético de Aragón 2013-2020 y en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

En el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) para el periodo 2021-2030 establece entre sus objetivos una mejora de la eficiencia energética del 39,5 % hasta alcanzar los 33.386 ktep (kilotoneladas equivalentes de petróleo) de fuentes renovables, abasteciendo con estas el 42% de la demanda energética y el 74% de la producción. El borrador actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima prevé para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW, de los que 50GW serán provenientes de energía eólica.

La Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030), Cuyos objetivos estratégicos, se encuadran en el marco nacional y europeo del que forma parte la Comunidad Autónoma de Aragón en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. 1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990. 2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005. 3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético. 4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza. 5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos. Entre los programas establecidos, está el del fomento de las energías renovables, dentro del cual se fija como medida, entre otras, la planificación y fomento de la energía eólica.

El balance energético de la planta fotovoltaica híbrida "San Agustín" de 16,7 MWp (15,00 MWn) se estima en una producción anual neta de 32.708 MWh/año, y hasta 30 años de vida útil estimados, resulta 1.041.240 MWh de producción de energía eléctrica en su vida útil, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

CSF FV SAN AGUSTÍN		
Potencia total instalada (MWp)	16,70	
Potencia limitada (MWn)	15,00	
Radiación horizontal (kWh/m2)	1.643,6	
Radiación sobre el plano inclinado (kWh/m2)	2.229,6	
Energía anual total (MWh/año)	34.708	
Pérdidas por disponibilidad (% , MWh)	5%	1.760
Energía final Anual (MWh)	32.948	
Energía vida útil (MWh)	1.041.240 MWh	

Tabla 1. Generación de energía fotovoltaica de la PSFV San Agustín. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que la planta solar fotovoltaica puede realizar para alcanzarlos, se justifica la ejecución del proyecto de la planta solar fotovoltaica "San Agustín" y su infraestructura de evacuación.

2.2 UBICACIÓN

El ámbito de estudio se ubica en la depresión del Ebro en la comunidad autónoma de Aragón, el proyecto se implanta en el municipio de Azaila, al norte de la provincia de Teruel y en el municipio de Almochuel, al sur de la provincia de Zaragoza.

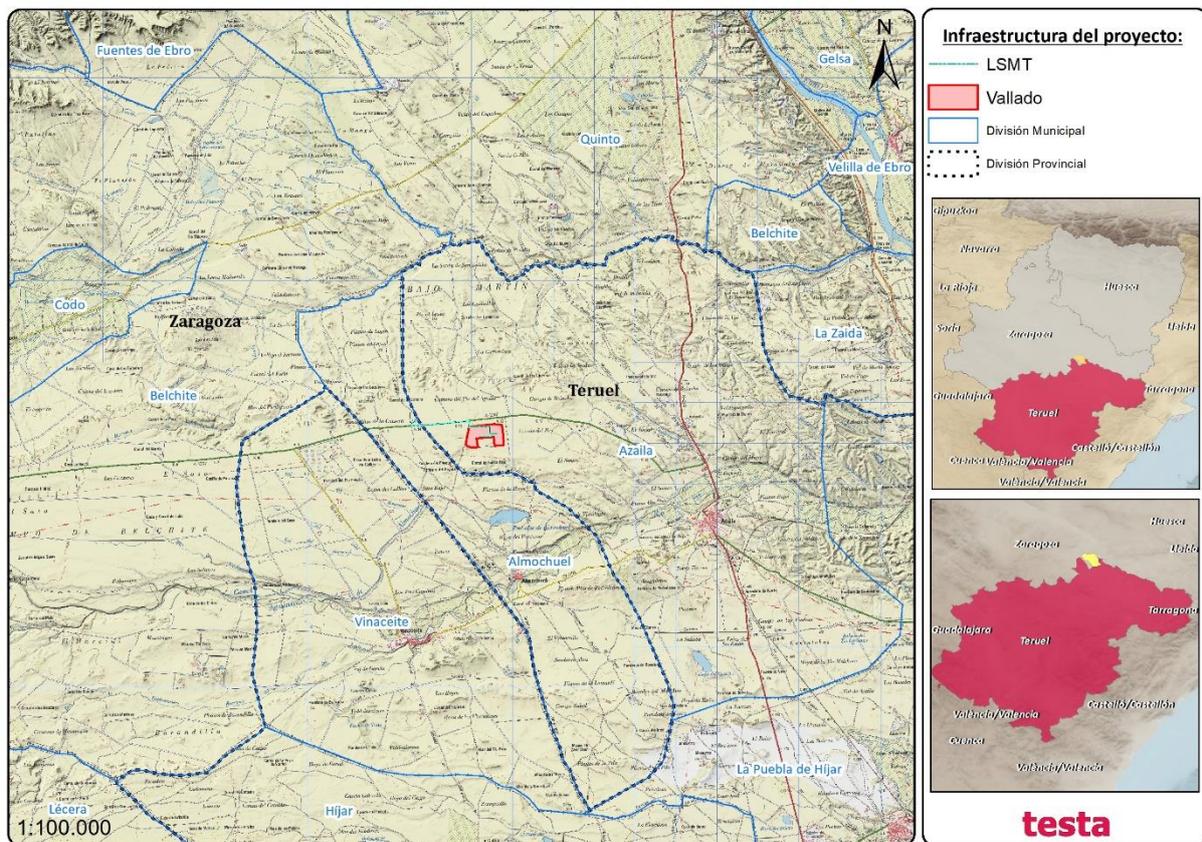


Ilustración 1. Emplazamiento general del proyecto en la comunidad autónoma de Aragón.

El emplazamiento de la Planta Solar Fotovoltaica "San Agustín", se desarrolla totalmente en el municipio de Azaila (Teruel), tiene una extensión de vallado de 36,44 hectáreas, suponiendo una potencia total de 16,7 MW pico, limitado por inversores a 15,00 MW nominales, y una línea soterrada de media tensión de 3.173 metros discurrirá paralela a la carretera A-1307 para posteriormente cruzarla y conectar con la subestación hasta la SET "Azaila" (ya construida) afecta a los municipios de Azaila (Teruel) y Almochuel (Zaragoza).

Las coordenadas donde se encuentran cada uno de estos elementos son:

COORDENADAS			
Posición	UTM-X Huso 30	UTM-Y Huso 30	Cota topográfica
Centro PSFV	704.354	4.576.264	317 m.s.n.m.
LSMT inicio	702.658	4.576.600	321 m.s.n.m.
LSMT final	702.669	4.576.593	333 m.s.n.m.
SET Azaila (ya construida)	702.669	4.576.593	333 m.s.n.m.

Tabla 2. Coordenadas de las instalaciones de la PSFV San Agustín

La instalación solar fotovoltaica se encuentra situada concretamente en las parcelas catastrales 44031B50500001, 44031B50500003 y 44031B50500004. Se sitúa al noroeste del municipio de Azaila, aproximadamente a unos 5 km del casco urbano.

El acceso se realiza a través de la carretera A-1307, mediante un camino existente que comunica directamente con la planta proyectada.

La evacuación hacia la subestación existente del parque eólico San Agustín, se realizará mediante una línea de 20 kV subterránea. Dicha línea, de 3.173 m, discurrirá paralela a la carretera A-1307 para posteriormente cruzarla y conectar con la subestación.

En las siguientes tablas se muestran las coordenadas del perímetro del vallado de la PSFV San Agustín y de la LSMT, en el sistema de coordenadas ETRS 89, Huso 30.

Coordenadas del vallado perimetral de la PSFV		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
P-1	703.946	4.576.410
P-2	704.574	4.576.480
P-3	704.750	4.576.450
P-4	704.792	4.575.960
P-5	704.564	4.575.940
P-6	704.545	4.576.160
P-7	704.124	4.576.120
P-8	704.153	4.575.910
P-9	703.991	4.575.900
P-10	703.972	4.575.900
P-11	703.887	4.575.950
P-12	703.868	4.575.970
P-13	703.861	4.575.980

Tabla 3. Coordenadas del vallado perimetral de la PSFV San Agustín.

Coordenadas de la LSMT		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
P-1	704.190	4.576.190
P-2	704.190	4.576.180
P-3	704.463	4.576.180
P-4	704.463	4.576.240
P-5	704.628	4.576.240
P-6	704.628	4.576.240
P-7	704.455	4.576.240
P-8	704.456	4.576.400
P-9	704.450	4.576.410
P-10	703.933	4.576.410
P-11	703.959	4.576.550
P-12	702.576	4.576.430
P-13	702.575	4.576.440
P-14	702.551	4.576.450
P-15	702.539	4.576.460
P-16	702.536	4.576.480
P-17	702.549	4.576.500
P-18	702.545	4.576.500
P-19	702.643	4.576.560
P-20	702.628	4.576.580
P-21	702.658	4.576.600

Tabla 4. Coordenadas de la LSMT que evacuará la energía de la PSFV San Agustín.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El emplazamiento de la Planta Solar Fotovoltaica "San Agustín", se proyecta íntegramente en el municipio de Azaila (Teruel), tiene una extensión de vallado de 36,75 hectáreas, suponiendo una potencia total de 16,7 MW pico, limitado por inversores a 15,00 MW nominales, y una línea soterrada de media tensión de 3.173 metros hasta la SET "San Agustín" (ya construida).

La planta se ha diseñado para cumplir con las obligaciones establecidas en el RD413/2014 de 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogeneración y residuos, así como en el resto de la normativa de aplicación. La evacuación de la energía generada se realizará a través de la subestación del parque eólico "San Agustín" existente con quien compartirá punto de conexión.

Las características principales de la planta solar fotovoltaica son:

PSFV San Agustín	
Coordenadas UTM	X: 704.354//Y: 4.576.264 ETRS 89 HUSO 30
Municipio	Azaila
Provincia	Teruel
Parcelas Catastrales ocupadas	44031B50500001, 44031B50500003 y 44031B50500004
Área de vallado	364.406 m ²
Potencia Instalada Pico	16.705,92 kWp
Potencia Nominal	15.000,00 kWn
Inversor	HUAWEI SUN2000-330KTL-H1
Potencia máxima de inversor	330 kW
Número de inversores	50
Potencia inversores	16.500 kW (40°C) / 15.000 kW (30°C)
Módulo fotovoltaico	LONGI LR5-72HBD-565M
Potencia de módulo	565 WP
Número de módulos	29.568

Módulos por string	28
Número de string	1056
Punto de Conexión	SET AZAILA 132 kV
Hibridación	Parque eólico San Agustín

Tabla 5. Características principales del proyecto de PSFV San Agustín. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

2.3.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO

El módulo fotovoltaico que se instalará será el LONGI LR5-72HBD-565M o similar que, instalándose un total de 29.568 módulos fotovoltaicos; con carácter general cumplirá las siguientes especificaciones:

- Tolerancia de potencia máxima del 3%
- Certificado IEC 61215
- Garantía mínima de 10 años en materiales
- Garantía de degradación de 25 años máxima de 6,5%

Las características principales del módulo escogido son:

LONGI LR5-72HBD-565M	
Tecnología	BIFACIAL
Número de células	72
Potencia Máxima	565 WP
Tensión a máxima potencia	42,40 V
Intensidad a máxima potencia	13,33 V
Tensión a circuito abierto	50,25 V
Intensidad de cortocircuito	14,16 A.
Dimensiones	2.278x1.134x35 mm

Peso	32,6 kg
------	---------

Tabla 6. Características principales de los módulos fotovoltaicos. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

2.3.1. INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor fotovoltaico es el equipo encargado de transformar la corriente DC de los paneles fotovoltaicos a corriente AC. De este modo, la energía generada se transportará hacia los centros de transformación de la planta para elevar la tensión hacia una red MT a través de la cual se realizará la evacuación.

El inversor fotovoltaico supervisará en todo momento las tensiones e intensidades del campo de paneles fotovoltaicos y mediante su electrónica de potencia y sus algoritmos de control realizará un seguimiento del punto de máxima potencia. De este modo se maximizará la potencia entregada en cada momento por los módulos.

El inversor será capaz de ajustar sus parámetros de salida según una señal de consigna que le sea indicada. Estos valores permitirán ajustar tanto la tensión como el flujo de potencia activa y reactiva en la red a la que se conecta.

El inversor fotovoltaico escogido para este proyecto es el modelo SUN2000-330KTL-H1 del fabricante HUAWEI, instalándose un total de 50 inversores y que presenta las siguientes características principales:

HUAWEI SUN2000-330KTL-H1	
Tecnología	Inversor de string
Máxima tensión de entrada	1.500 V
Número de seguidores MPPT	6
Máxima intensidad por MPPT	65 A.
Máxima intensidad de cc por MPPT	115 A.

Rango de tensiones de operación MPPT	500-1.500 V
Potencia nominal AC	300 kW
Máxima potencia AC	330 kW
Tensión nominal de salida	800 V
Frecuencia	50 Hz
Intensidad nominal de salida	216,6 A.
Eficiencia europea	98,8 %

Tabla 7. Características principales de los inversores fotovoltaicos. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

2.3.1. ESTRUCTURA DE SOPORTE

Los módulos se instalarán en estructuras móviles sobre un eje horizontal, orientado de norte a sur que, mediante un algoritmo astronómico, realizarán un seguimiento del sol, optimizando de este modo la orientación de los módulos.

Se contará además con un algoritmo de back tracking para disminuir las sombras arrojadas entre filas de seguidores, así como un sistema de seguridad, que, ante rachas elevadas de viento, coloque las estructuras en posición horizontal, disminuyendo de este modo los esfuerzos sobre los módulos debidos a las cargas de viento. Los seguidores escogidos son del fabricante Solar Steel modelo TracSmart+, sistema de seguimiento bifila que dispone de una configuración de 1 fila de paneles en vertical y un sistema de motorización por cada dos filas de paneles (seguidor bifila).



Ilustración 2. Tipo de estructura a usar para la colocación de los módulos fotovoltaicos. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno mediante pilares hincados y estará constituida por diferentes perfiles y soportes de fijación de los módulos fotovoltaicos. La altura total que contabiliza los paneles fotovoltaicos es de 2,95 metros. Los principales elementos de los que se compone la estructura son:

- Cimentaciones.
- Postes.
- Estructura de acero galvanizado
- Tornillería.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar.
- Automatización del seguidor con sistema de retro seguimiento integrado.
- Sistema de comunicación inalámbrica

2.3.2. VALLADO PERIMETRAL

El cerramiento se ejecutará mediante un vallado de dos metros de altura, compuesto por malla cinégetica tipo 200/14/30 de 2 metros de altura y 14 alambres verticales separados cada 30 cm, así como por postes tubulares galvanizados de 42 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor.

2.3.3. EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACEN

Se ha proyectado un edificio de control y almacén para la instalación fotovoltaica de tipo modular prefabricado que contará al menos con las siguientes dependencias:

- Sala de Control de la Instalación hibridada (Planta Fotovoltaica): Es la sala de trabajo de los operadores de la PFV, y dispondrá de tantos puestos de trabajo como operadores haya.
- Sala de aseos/vestuarios: Se dispondrá de unos aseos y vestuarios masculinos y femeninos independientes, provistos en su conjunto de al menos dos lavabos, dos inodoros y dos duchas.
- Sala de almacén: Será de planta rectangular, y con unas dimensiones mínimas de 44 m². Esta sala servirá como almacén de mantenimiento de la PFV hibridada que evacúa en la SET.
- Sala de almacén temporal de residuos peligrosos: Tendrá unas dimensiones mínimas en función de las dimensiones de la PFV, siendo, a modo de referencia, de 9.6 m² para una PFV.

Las condiciones y detalles constructivos vienen descritos en el documento "Requisitos mínimos exigibles para el diseño y construcción de Edificios de Control-Auxiliares para la operación y mantenimiento de instalaciones Fotovoltaicas hibridadas con Parques Eólicos. Tipo Modular Prefabricado." Presentados en el proyecto y memoria técnica de la Planta.

2.3.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La instalación eléctrica en baja tensión tendrá un sistema en corriente alterna para la evacuación de la energía transformada en los inversores y otro para la alimentación de los equipos, servicios auxiliares

y edificios. Por otro lado, se dispondrá de un sistema en corriente continua para unión de los paneles fotovoltaicos con los inversores.

Sistema Corriente Alterna Generación

El sistema de corriente alterna será trifásico a 800 V, proveniente de los inversores instalados con la finalidad de transportar la energía hacia los centros de transformación.

En la parte de baja tensión en corriente alterna se han definido un tipo de conductor. RV-K 0.6/1 kV Al con secciones hasta 300 mm². La canalización se realizará mediante conductor directamente enterrada a lo largo del campo de paneles mientras que la configuración predominante en edificios será la de instalación bajo tubo apoyado en paredes y techos.

La intensidad máxima admisible será calculada conforme a la norma UNE-HD 60364-5-52 2014 y deberá soportar un 125 % la intensidad máxima esperada en el conductor para el lado de generación.

La canalización en baja tensión de corriente alterna serán del tipo conductor directamente enterrado, sobre cama de arena de 5 cm de espesor y con una tonga de arena sobre los conductores de espesor mínimo de 15 cm y relleno en tongadas de 20 centímetros con material procedente de la excavación. A 15 centímetros de la cota natural del terreno, se dispondrá una cinta de PE con la leyenda "Peligro – Riesgo Eléctrico". Las dimensiones de los distintos tipos de canalizaciones pueden observarse en el apartado de planos. Para el cálculo de la máxima intensidad admisible por criterio térmico se ha supuesto un terreno a 20 C grados y resistividad térmica de 1 K m/W.

Sistema Corriente Alterna Servicios Auxiliares

Se realizará una alimentación 400 V del edificio de control desde la subestación de evacuación, para lo cual se tenderá un conductor compartiendo zanja con la línea de media tensión de evacuación. Dicha alimentación alimentará los sistemas de control, seguridad e iluminación de la planta.

Como elemento de reserva, se dispondrá en la planta de un grupo electrógeno de reserva para el caso en el que se produzca un fallo en la alimentación.

Se dispondrá además de transformadores de servicios auxiliares de 5 kV en centros de transformación distribuidos en la planta, que realizan la transformación de 800V a 400V. Dicha alimentación servirá para los consumos propios de los centros de transformación, así como para labores de mantenimiento de la planta.

Sistema Corriente Continua

El tramo de corriente continua de la instalación estará localizado en el campo solar, y se corresponde al cableado entre módulos formando string.

Se utilizará conductor especial para instalaciones fotovoltaicas para la conexión de los ramales con los inversores. El conductor será de tipo H1Z2Z2-K Cu1.8 kV CC con una sección escogida de 6 mm².

La intensidad máxima admisible será calculada conforme a la norma UNE-HD 60364-5-52 2014 y deberá soportar un 125 % la intensidad máxima esperada en el conductor.

La unión entre los ramales e inversores se realizará mediante canalización directamente apoyada en el seguidor y conducción enterrada entubada para los cruzamientos entre cada fila de seguidores.

Sistema de Puesta a Tierra

Las partes metálicas de la instalación eléctrica en baja tensión se encontrarán puesta a tierra para evitar accidentes. Todos los materiales que utilizar en la red de tierras serán de cobre o aleación de cobre:

- Cables: solamente de cobre de sección 35 mm² en la malla principal y 50 mm² para los centros de transformación.
- Electrodo de tierra: de acero recubierto de cobre con 0,25 mm de espesor de recubrimiento de cobre 14" de diámetro y 2 m de longitud.
- Conectores: de cobre o aleación de cobre de fusión, en conexiones enterradas.

Se realizará una malla de PaT mediante tendido de conductor de 35 mm² de cobre desnudo enterrado. Este conductor unirá cada uno de los seguidores a los que se conectarán las puestas a tierra de los paneles.

Los paneles irán todos conectados a la red de tierra mediante el propio seguidor fotovoltaico que en todo momento asegurará la continuidad del circuito de puesta a tierra

Se dispondrán de picas de tierra tanto en los inversores como en los centros de transformación que quedarán unidos a la tierra general del parque.

Se dispondrá en cada centro de transformación de una puesta a tierra formado por anillo de cable de cobre desnudo y 8 picas separado 1 m del perímetro del centro de transformación. Esta puesta a tierra se unirá a la puesta a tierra general del parque formando un único sistema de puesta a tierra de protección. La conversión entre baja y alta tensión se realizará mediante transformadores con grupo de conexión Dy11 sin neutro puesto a tierra.

Sistema de Control y Seguridad

El sistema de monitorización de la tiene como principal objetivo el posibilitar el seguimiento y análisis del funcionamiento de la planta en tiempo real, para garantizar su óptima operación. En la siguiente figura se observa la arquitectura de comunicaciones:

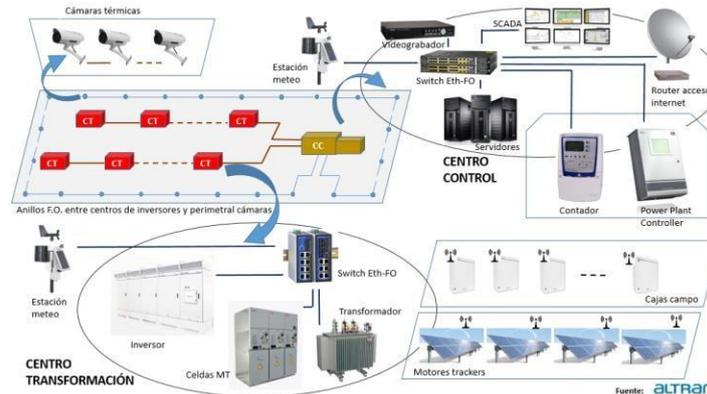


Ilustración 3. Sistema de control y funcionamiento. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

Las funciones que realizar por el sistema de control de la planta son:

- Monitorización del Generador Fotovoltaico:
 - Monitorización de los principales equipos: inversores, contador energía, estaciones meteorológicas, seguidores, señales del transformador y celdas MT, Power Plant Controller.
 - Red local Ethernet basada en F.O. multimodo (para enlaces < 2km)
 - Comunicación wireless/FO en controladores de los seguidores
 - Posibilidad Cable Ethernet cobre para distancias < 100 m
 - Protocolo comunicación Modbus TCP/IP para todos los equipos
 - Comunicación por PLC (Power Line Communication) en los inversores string.
- Instalación de Seguridad de la Planta
 - Anillo perimetral de F.O para cámaras termográficas IP de vigilancia
 - Servidor videograbador
- Conexión a internet de la planta
 - Envío datos del SCADA a usuarios remotos

- Envío alarmas e imágenes de seguridad a central receptora
- Envío/recepción datos y consignas compañía eléctrica y/o REE para cumplimiento código interconexión.

Al ser un sistema hibridado, el Power Plant Controller (PPC) de la planta actuará recibiendo consignas de un controlador de nivel superior de tal modo que se cumplan en todo momento las restricciones de potencia evacuada en el punto de conexión, tanto para la planta individualmente como para el conjunto de plantas hibridadas.

2.4 OBRA CIVIL

Movimientos de tierras

Los movimientos de tierra que se realizarán serán los correspondientes a las canalizaciones de BT y MT las excavaciones de las casetas de inversores, los edificios y viales. Se realizará una limpieza y desbroce general del terreno.

Como norma general la estructura de los paneles se adaptará a la orografía actual del terreno, actuándose en aquellos casos que el seguidor no pueda absorber los desniveles existen en el terreno natural. Los movimientos de tierras se estiman en 583,33 metros cúbicos con un peso total de 700 toneladas.

Viales internos

Existirá un único tipo de vial con una longitud de 947,3 metros; las características de este son:

- Las dimensiones de anchura del vial son de 4 metros.
- La altura de la capa de zahorra es de 0,20 metros

Explanaciones

Se realizarán explanaciones para los emplazamientos de los centros de transformación de MT.

Estas consistirán en desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos en el lugar de implantación de los centros, con una superficie por centro de 3 metros de anchura por 6 de longitud (aproximada).

Cimentaciones

Las únicas cimentaciones serán la de los centros de transformación se realizará mediante ocho pilotes de hormigón de 300 x 400 mm y profundidad conforme a la resistencia del terreno. En todo momento se asegurará una elevación del centro de transformación de al menos 100 mm sobre el terreno.

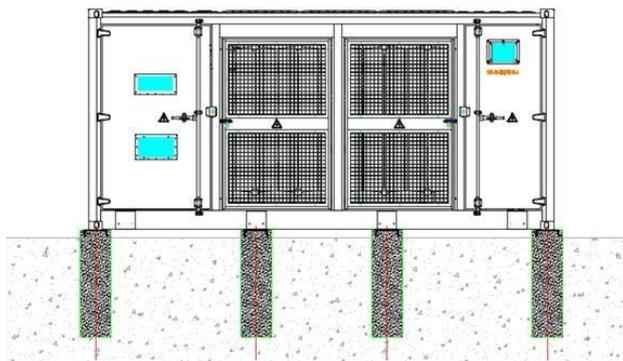


Ilustración 4. Cimentaciones del centro de transformación de la PSFV San Agustín. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

2.5 PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

Para la consideración del recurso solar de la implantación de la planta fotovoltaica hibridada, se ha utilizado la base de datos Meteonorm 8.0.

La base de datos Meteonorm es una de las mayores fuentes de datos comercial a nivel mundial, con un reconocido prestigio dentro del mercado y una larga experiencia durante 30 años. Ofrece datos exactos meteorológicos a nivel mundial, con alto detalle y totalmente validado que permite obtener parámetros de influencia como irradiación, temperatura, viento y precipitaciones que permiten evaluar la producción y la eficiencia.

Basada en datos de imágenes tomadas por satélite, cuenta con una serie de complejos algoritmos que permiten obtener datos con una alta resolución espacial con su modelo global del terreno (90x90 m) y temporal (quinceminutales, horas, meses y años). Adicionalmente, cuenta con un amplio período de datos históricos (1996-actualidad).

En la siguiente tabla, se muestran los resultados mensuales de los principales parámetros en el año promedio en la localización de la planta solar fotovoltaica San Agustín. **La PSFV San Agustín generará por sí sola 32.948 MWh al año.**

Parámetros meteorológicos			
Mes	GHI [kWh/m2]	DHI [kWh/m2]	Temperatura [°C]
ENE	60.3	22.83	6.46
FEB	81	32.73	7.62
MAR	134.6	52.49	11.18
ABR	163.3	65.73	13.84
MAY	200.5	75.65	18.01
JUN	212.3	72.81	22.52
JUL	223.7	72.11	25.08
AGO	198.6	61.31	24.74
SEP	146.9	46.25	20.53
OCT	105.6	38.36	16.44
NOV	65.4	24.9	10.15
DIC	51.3	24.29	6.52
ANUAL	1643.6	589.46	15.3

Tabla 8. Parámetros meteorológicos utilizados para el cálculo de la producción energética. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

La siguiente tabla resumen muestra la estimación de la energía producida por la planta fotovoltaica para el primer año realizado con la configuración explicada anteriormente, para ello, ha sido utilizada la herramienta PVSyst V7.2.21 y los datos meteorológicos de la localización utilizado en el apartado anterior:

CSF FV SAN AGUSTÍN		
Potencia total instalada (MWp)	16,70	
Potencial nominal (MWn)	15,00	
Radiación horizontal (kWh/m2)	1.643,6	
Radiación sobre el plano inclinado (kWh/m2)	2.229,6	
Energía anual total (MWh/año)	34.708	
Pérdidas por disponibilidad (% , MWh)	5%	1.760
Energía final Anual (MWh)	32.948	

Tabla 9. Producción de energía anual de la PSFV San Agustín. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

Según datos de Red Eléctrica de España (<https://www.ree.es/es/datos/generacion/evolucion-renovable-no-renovable>), la generación de energía renovable en España llegó en 2021 al 46,7% del total de producción nacional. Por el contrario, el 53,3% restante provenía de fuentes de energía no renovable.

El porcentaje ha ido creciendo de forma paulatina en los últimos años. En 2010, la producción renovable era del 33,2% decreciendo hasta la entrada de 2021, donde la generación de energía renovable en España se situaba en el 46,7%. En 2014 la capacidad de generación de energía verde se incrementaba hasta el 40,5%. Sin embargo, durante el periodo de 2015 a 2017, la generación de energía renovable en España decreció, hasta suponer tan solo el 32,3% en 2017. Desde entonces, y sobre todo a partir de 2019, y con la entrada de fondos europeos y Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, la generación de energía verde ha ido incrementando a mayor ritmo.

Fecha	Generación GWh	Consumo GWh	Consumo per-cápita kWh	Renovable (%)	No Renovable (%)
2021	260.011	256.546	5.407,30	46,7	53,3
2020	251.399	250.051	5.275,50	44	56
2019	260.829	264.664	5.591,60	37,5	62,5
2018	260.982	268.886	5.728,70	38,4	61,6
2017	262.306	267.867	5.741,00	32,3	67,7
2016	261.836	264.666	5.688,40	38,6	61,4
2015	267.454	262.808	5.659,10	35,2	64,8
2014	266.512	257.720	5.548,40	40,5	59,5
2013	273.286	260.598	5.602,80	40,2	59,8
2012	283.119	266.860	5.710,90	30,1	69,9
2011	279.354	270.022	5.767,50	31	69
2010	288.527	275.736	5.908,60	33,2	66,8

Tabla 10. Generación y consumo de energía renovable y no renovable de España. Fuente: Red eléctrica de España

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 del Gobierno de España se propone incrementar un 20% la generación de energía renovable en España en los próximos años. La PSFV San Agustín se enmarca en los objetivos para el PNIEC y los objetivos en el horizonte 2030 y 2050 del Pacto Verde Europeo para alcanzar la neutralidad climática.

2.6 HIBRIDACIÓN

La presente instalación tiene como objetivo hibridar la planta solar fotovoltaica “San Agustín” con el parque eólico “San Agustín” de 34,65 MW de potencia ya construido y en operación. Esto significa que las dos instalaciones compartirán el mismo punto de conexión, y por tanto parte de las instalaciones de evacuación.

Un sistema de generación híbrido se compone de una generación principal (en este caso el parque eólico) y una segunda instalación de generación o almacenamiento (el parque fotovoltaico proyectado). Al compartir punto de conexión, la potencia total que el conjunto de las instalaciones puede verter a la red no varía respecto a potencia concedida inicialmente, por lo que ambas producciones se complementan.

Siempre y cuando la generación principal no produzca la potencia máxima concedida en el punto de conexión, esta se puede aumentar con la potencia de la generación secundaria o el almacenamiento energético.

Es por ello por lo que, independientemente del sistema de control de cada uno de los sistemas, se hace necesario un sistema de control jerárquico superior a los controladores de planta (PPC) que controle la suma total de potencia y envíe las consignas a cada una de las plantas cuyas premisas de funcionamiento serán:

- Maximizar la producción de la generación principal (parque eólico)
- Evitar la inyección de potencia superior a la concedida limitando la potencia de la generación secundaria (parque fotovoltaico).

La hibridación con el Parque Eólico existente "San Agustín" se realiza de cara a aprovechar la capacidad de evacuación disponible y el aprovechamiento de infraestructuras y de producción energética renovable. Actualmente el PE tiene una capacidad de 34,65 MW, que conjugado a la hibridación con una nueva instalación solar fotovoltaica de 15,00 MW nominales tendrían una capacidad instalada de 49,65 MW. Asimismo, cabe destacar el aumento de la eficiencia en infraestructuras realizadas debido a que la PSFV San Agustín es capaz de complementar los periodos de baja producción del parque con sus periodos de producción solar y viceversa.

3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Para la valoración de las alternativas del presente proyecto se ha atendido a criterios de ubicación: geomorfología, litología, cobertura forestal, impacto paisajístico, afección a espacios protegidos y aceptación de cesión de terrenos. Se valoran en total **tres alternativas** para el sistema de generación de la planta fotovoltaica.

Además, se plantea una **Alternativa 0 de no ejecución** del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Híbrida "San Agustín".

Con la alternativa finalmente seleccionada para la ubicación de la instalación se pretende situar el proyecto en la zona del territorio en la que los efectos ambientales sean menores.

Para la generación de alternativas, se han tenido en cuenta las directrices y criterios técnicos, ambientales y económicos.

- Se ha analizado la normativa ambiental y de planificación energética en relación con las restricciones de ubicación de estas instalaciones en la Comunidad de Aragón.
- Se ha tenido en cuenta la planificación sectorial autonómica y los instrumentos de ordenación del territorio.
- Las alternativas no perjudicarán estrategias de desarrollo local o rural del territorio, o deteriorarán la aptitud del medio rural para el restablecimiento de la población. Tampoco son incompatibles con otras formas de desarrollo sostenible susceptibles de generar más empleo y de fijar más población en el medio rural.
- La distancia del parque, tendidos eléctricos y subestaciones es suficiente respecto a los núcleos poblados, para que las molestias sean las mínimas imprescindibles.
- Se han tenido en cuenta los datos de las prospecciones de campo realizadas durante el ciclo anual de fauna.
- Se han evitado enclaves con corredores migratorios de aves o quirópteros. Los trabajos de campo del ciclo de avifauna revelan que no se hay corredores migratorios en la zona.
- En el diseño de las alternativas se ha considerado minimizar los efectos sobre las viviendas aisladas, la biodiversidad y el paisaje.

El análisis de alternativas contempla la integración de:

- Emplazamiento del Parque, las alineaciones, separación, accesos y sus dimensiones

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que la Planta Solar Fotovoltaica puede realizar para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la alternativa cero** o de no ejecución del proyecto por los siguientes motivos:

- La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático horizonte 2030 (EACC 2030) como en el Plan de Nacional Integrado de Energía y Clima de España (PNIEC) 2021-2030.
- Contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental al evitar la emisión a la atmósfera de toneladas de anuales de CO₂.

3.1 ALTERNATIVA 0

La alternativa 0 contempla la **no ejecución del proyecto de la** Planta Solar Fotovoltaica "San Agustín" en hibridación con el PE de homónimo nombre, incluyendo su infraestructura de evacuación subterránea no siendo necesario la construcción de una SET ya que actualmente existe una derivada del PE. Se trata por tanto de una alternativa de "no intervención", permaneciendo tal y como se encuentra en la situación actual. Esta Alternativa 0 continúa con la situación existente en el entorno, sin desarrollar ninguna actuación.

La adopción de la Alternativa 0, o de no realización del proyecto, pretende reflejar los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución a futuro en el caso de no ejecución del proyecto.

La no construcción de la instalación fotovoltaica significaría, lógicamente, la ausencia de afecciones directas o indirectas sobre el medio. En concreto, y respecto a los valores ambientales que actualmente existen en la zona, se producirían entre otros, los siguientes efectos:

- **Ocupación de suelo:** el suelo que se prevé ocupar es íntegramente agrícola. Sin la implantación de planta solar, en un futuro cercano, el suelo seguirá manteniendo el mismo uso. Sin embargo, cada vez está más extendido el abandono de la agricultura, ya que la población cada vez es menor y más envejecida. Por lo que a medio y a largo plazo existe la posibilidad de que los usos agrarios se pierdan. Las actividades agrícolas actuales utilizan productos químicos tanto para el abono de la tierra como para el control de plagas.
- **Eliminación de vegetación:** la implantación del proyecto da lugar a una pérdida de vegetación que en el caso de la Alternativa 0 no se produce. Las comunidades vegetales presentes, sin la intervención humana, seguirán su evolución hacia etapas climáticas en caso del abandono agrícola, teniendo en cuenta que no se produzcan en la zona, incendios forestales u otros accidentes que modifiquen la vegetación.

La vegetación que potencialmente podría llegar a desarrollarse en el área dada tras una sucesión, con el abandono de los cultivos actuales, se refiere a la comunidad vegetal estable que existiría en un área dada tras una sucesión geobotánica natural, es decir, si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas. En la práctica se considera la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva (aún no alterada) de una zona concreta. La vegetación que potencialmente podría llegar a desarrollarse en una escala temporal lejana en el área dada tras una sucesión geobotánica natural en el escenario de la Alternativa cero, según el Mapa de series de vegetación de España de Rivas-Martínez sería la siguiente: El área de la planta solar se encuentra, biogeográficamente, ocupando la siguiente zona:

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

La línea de evacuación de la planta, hasta la SET de evacuación, transcurre en todos sus tramos soterrados paralelo al vial A-1307, estando todo el ámbito de estudio dominado por cultivos herbáceos.

- **Modificación de hábitats faunísticos:** la presencia de la planta solar y el resto de las infraestructuras que lleva la implantación del proyecto supone una modificación de los hábitats para la fauna y, en consecuencia, un posible desplazamiento de las especies actuales asociadas a terrenos de monocultivo de tipo herbáceo, circunstancia que no tendría lugar con la alternativa 0. No obstante, en caso de abandono de las actividades relacionadas con la agricultura en la zona si no se desarrollase el proyecto, o la implantación de la planta fotovoltaica con abandono de la actividad agrícola actual, se modificaría la vegetación, dando paso a una "renaturalización" (tras una restauración) de la zona sin la presión del cultivo intensivo y el uso de productos químicos asociado a la explotación agraria (fertilizantes, control de plagas, etc.), evolucionando a las etapas climáticas naturales, lo que supondría una modificación del tipo de hábitat y de las especies presentes a un escenario libre de productos químicos.
- **Atmosfera:** con la no implantación de la planta solar, se mantendría la generación de energía a través de fuentes de energía no renovables como los combustibles fósiles, que provocan la emisión de partículas (PM 2,5) que dañan la salud humana además de emitir gases nocivos. Lo que más se busca con las energías renovables en general, es una respuesta rápida a la alarma climática desencadenada por el Cambio Climático acelerado a consecuencia de las acciones humanas. Esta respuesta, se traduce en mejoras directas en la salud, al reducir la emisión de gases nocivos como COx, NOx, SOx o HAPs, entre otros, disminuyendo la dependencia ante los combustibles fósiles, captando y transformando la energía recibida directamente por el sol. Al no realizar esta transición a las renovables, se mantendría la situación actual y no se avanzaría

a un escenario de mejora de la calidad del aire y transición ecológica hacia las energías renovables y el abandono de los combustibles fósiles.

- **Clima:** Las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del uso de combustibles fósiles, unidas a la deforestación, tienen un efecto sobre el clima. Para evaluar estos cambios, se han realizado proyecciones de cambio climático regionalizadas, en base a distintos escenarios de emisiones. Se han definido tres escenarios de emisión, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP, de sus siglas en inglés) que se basan en el nivel de los esfuerzos de mitigación.
 - RCP 4.5: Escenario de estabilización con una fuerte mitigación. Las emisiones se estabilizan a la mitad de las emisiones actuales para 2080. La temperatura muy probablemente excede los 2°C.
 - RCP 6.0: Escenario de estabilización con algo de mitigación. Las emisiones crecen hasta el año 2080 y después caen. La temperatura probablemente excede los 2°C.
 - RCP 8.5: Se mantiene el ritmo de emisiones actuales. Incremento de las emisiones de GEI a lo largo del tiempo con tasas actuales. La temperatura probablemente no excede los 4°C.

Según la información contenida en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica, la aplicación de estos escenarios RCP (sin información para RCP 2.6) para la provincia de Zaragoza reflejaría los siguientes datos de temperatura máxima:

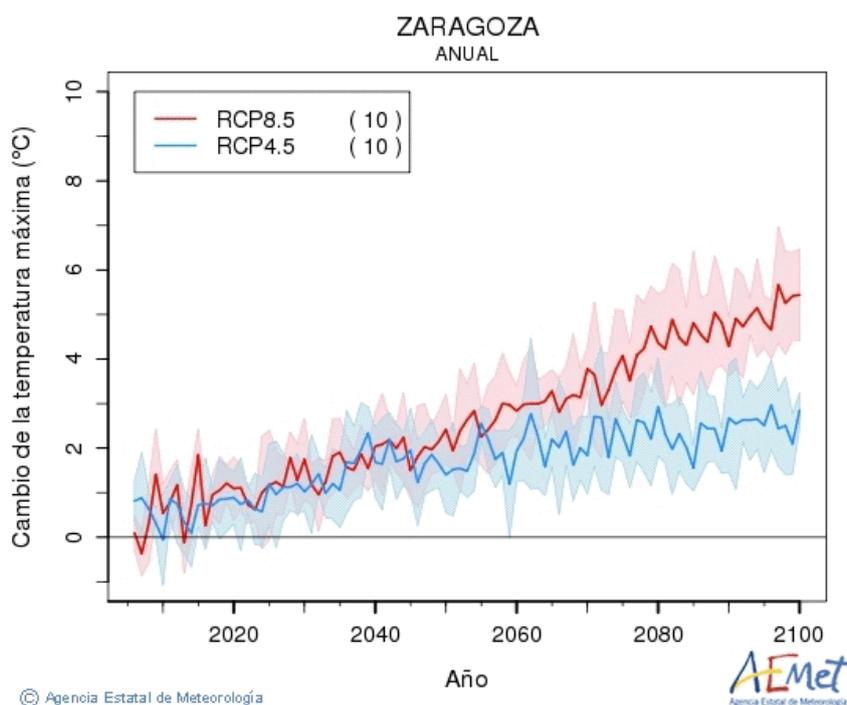


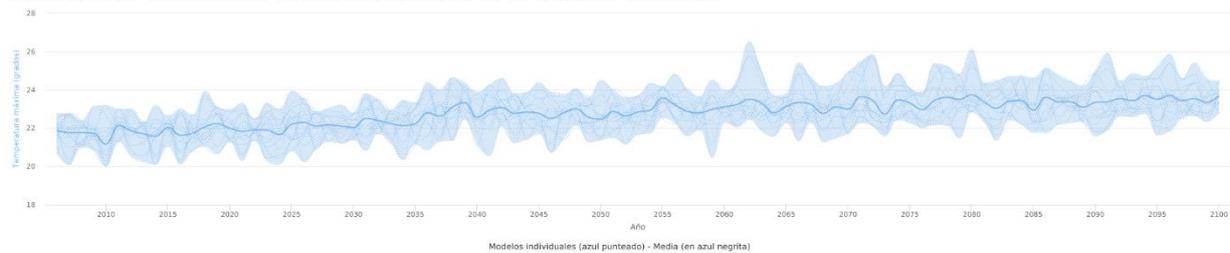
Ilustración 5. Escenarios climáticos. Fuente. AEMET.

Tal y como se observa en el gráfico anterior, cualquiera de los escenarios prevé la subida notable de las temperaturas máximas, provocando un calentamiento global con numerosos efectos perjudiciales descritos.

En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo.

Se muestra a continuación los escenarios de cambio climático (temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y número de días de precipitación) previstos para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5 para el municipio de Azaila.

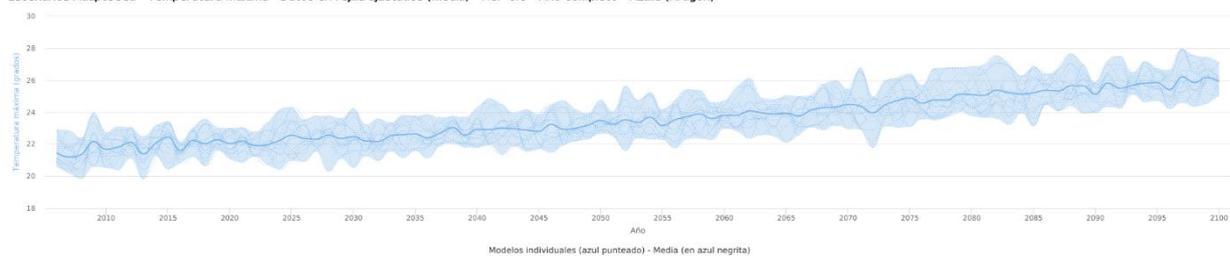
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 6. Escenario climático RCP 4,5 para la temperatura máxima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

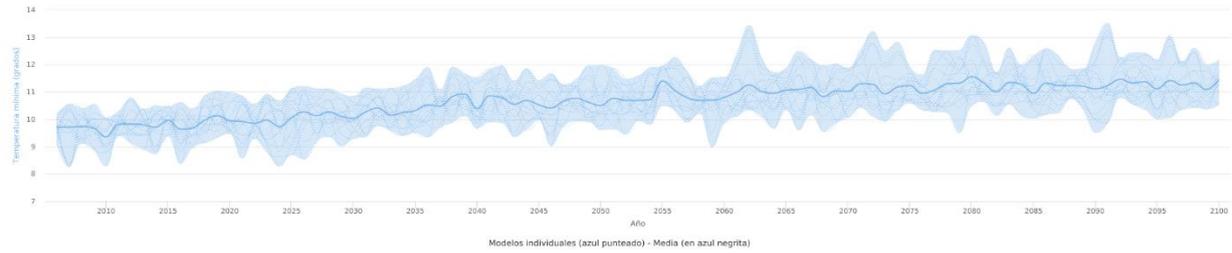
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 7. Escenario climático RCP 8,5 para la temperatura máxima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

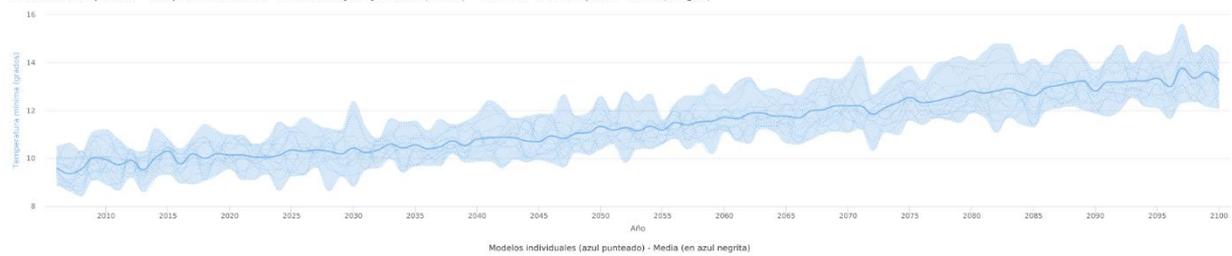
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 8. Escenario climático RCP 4,5 para la temperatura mínima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

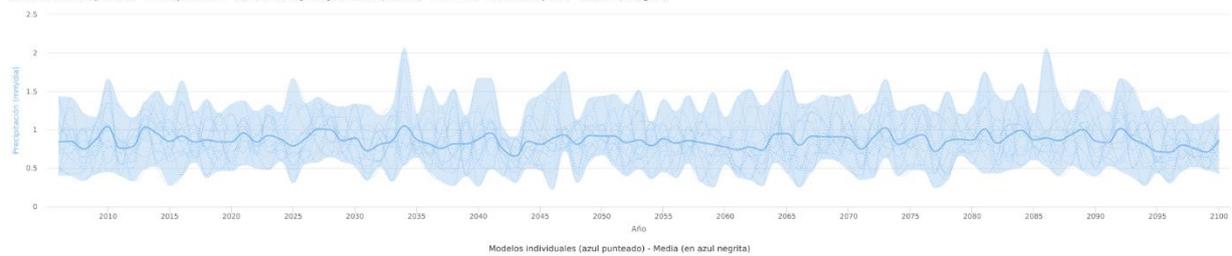
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 9. Escenario climático RCP 8,5 para la temperatura mínima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 10. Escenario climático RCP 4,5 para la precipitación en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

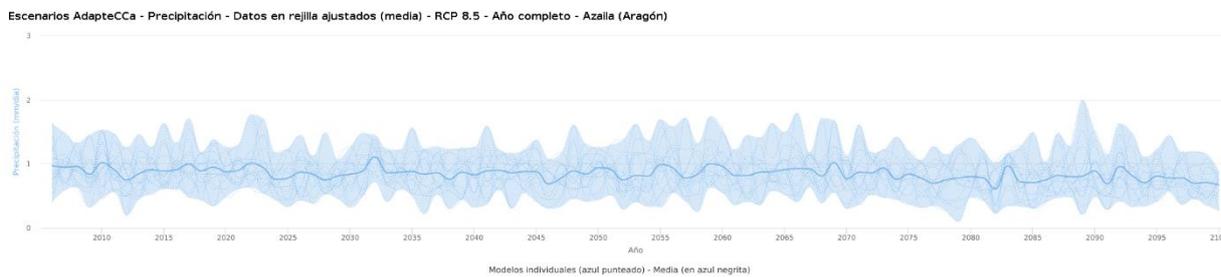


Ilustración 11. Escenario climático RCP 8,5 para la precipitación en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

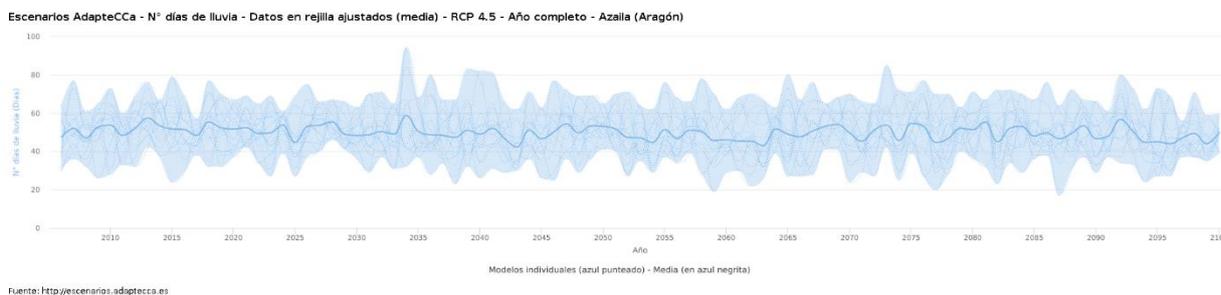


Ilustración 12. Escenario climático RCP 4,5 para el número de días de precipitación en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

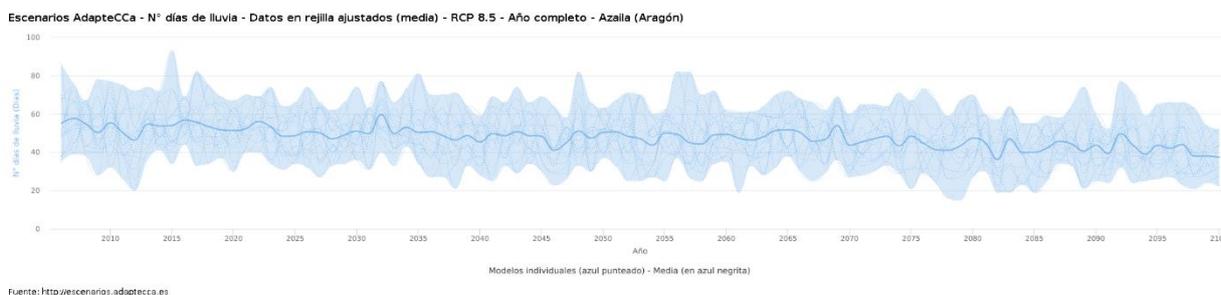


Ilustración 13. Escenario climático RCP 8,5 para el número de días de precipitación en el municipio Azaila. Fuente. AdapteCCa.

Como es deducible de las gráficas anteriores, en el municipio y en los dos escenarios analizados (RCP 4,5 y RCP 8,5) se evidencia un aumento notable de las temperaturas tanto máximas como mínimas de unos dos grados, si bien las precipitaciones tienden a mantenerse con una leve reducción de estas el número de días de precipitación disminuye. Cabe destacar que en esta zona la precipitación anual actual es de 332 mm anuales, por lo que una pequeña disminución es notable en una zona árida como la zona de estudio.

Al mismo tiempo, la Alternativa 0 supondría no aprovechar el recurso que supone la energía solar en la zona, que podría contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación

de energías renovables fijados tanto en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030) como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Como ya se ha comentado en el apartado de justificación del proyecto, el PANER (Plan de Acción Nacional de Energías Renovables) y la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030), tienen como objetivo reducir el consumo de energía y fomentar que el consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables, entre los que está la planificación y fomento de la energía fotovoltaica de altísimas posibilidades en Aragón.

En resumen, las características más relevantes para el desarrollo de la Alternativa 0 son:

- Coste cero, es la alternativa más económica de todas las analizadas al no realizar inversión alguna.
- La intervención sobre el medio que supone esta alternativa da lugar a la no afección sobre los elementos del medio natural como el suelo, hidrología, fauna, vegetación natural, etc. Si bien, sin la intervención en el medio que supondría el proyecto, estos elementos evolucionarían hacia una situación climática, al abandonar la explotación agraria actual ligada al uso de productos químicos para optimizar su producción, tanto por abandono de cultivos como por la instalación de la planta fotovoltaica que supondría un abandono de la actividad agrícola actual, puede haber accidentes no predecibles como incendios forestales, controlados en caso de se instalase la planta fotovoltaica, que produzcan una grave regresión en el estado del medio natural. En este sentido, parte de la zona de actuación se encuentra en Zonas de Alto riesgo de Incendio Forestal de Aragón.
- No representa ningún beneficio social/económico para la comarca ni para los términos municipales en los que se prevé la implantación del proyecto. Es decir, la Alternativa 0 repercutiría de manea negativa en el medio socioeconómico de la zona:
 - Los propietarios de las parcelas donde se prevé la implantación, y los ayuntamientos afectados, perderían las retribuciones económicas por la ocupación de los terrenos.
 - No contribuye a la creación de empleo ni al desarrollo de la economía de la comarca ni de los términos municipales.
 - La Alternativa 0 no ofrece oportunidades económicas a la población del entorno, en un entorno de crisis aumentada por la COVID-19 y las consecuencias de la guerra en Ucrania y el nuevo abastecimiento de combustibles, lo que conlleva a un abandono de las poblaciones rurales y un deterioro de los servicios disponibles para ellos (médicos, de comercio, etc.).
 - La Alternativa 0 no da lugar a la mejora de las infraestructuras de la zona.

- No se requiere el uso de materiales ni de mano de obra, pues no se realiza ninguna actividad en la zona. La necesidad de materiales y mano de obra puede dar lugar a una revitalización económica de las poblaciones cercanas, que en el caso de la realización de la Alternativa 0 no se produciría.
- No contribuye a la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera. La Alternativa 0 descarta la posibilidad de un modelo energético sostenible y no contribuye a la transición ecológica y energética:
 - La Alternativa 0 no contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático 2030 (EACC 2030) y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.
 - La Alternativa 0 no contribuye al desarrollo sostenible y a la mejora medioambiental.
 - La Alternativa 0 no reduce la emisión a la atmósfera de GEIs (gases de efecto invernadero) y otros contaminantes por la adicción al pool energético de energía no ligada a combustibles fósiles.
- Finalmente, la selección de la Alternativa 0 y la no realización del proyecto refuerza el grado de dependencia de las fuentes energéticas de abastecimiento tradicionales, muy contaminantes como desde la comunidad científica se ha demostrado.

Por todo lo anterior y teniendo en cuenta las afecciones sobre el medio natural, medio socioeconómico, los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética mencionados y la contribución que las instalaciones de energía renovable pueden realizar para alcanzarlos, **se considera conveniente desestimar la Alternativa 0** o de no ejecución del proyecto

La ejecución del proyecto contribuye a alcanzar objetivos de mejora ambiental planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en la estrategia Aragonesa de Cambio climático (EACC 2030) como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC). No obstante, al igual que el resto de las alternativas se cuantificará la valoración de esta en el punto 3.5.

3.2 ALTERNATIVAS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Para la ubicación de la PSFV San Agustín, las alternativas planteadas son parecidas respecto de su ubicación debido a que deben ubicarse cercano al punto de evacuación que se encuentra en fase de explotación. No obstante, se plantean alternativas en diferentes ubicaciones, asimismo, la extensión es diferente debido a la disponibilidad de parcelas y posibles cambios en las configuraciones del vallado. Se ha mantenido que ninguna de las tres alternativas se ubique a más de 3 kilómetros de distancia de la SET.

4.1.1 ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 del proyecto de planta fotovoltaica y de línea soterrada de media tensión en estudio se ubica en terrenos los términos municipales de Belchite, Almochuel, en la provincia de Zaragoza y en el municipio de Vinaceite en la provincia de Teruel.

Esta alternativa del proyecto tiene una extensión de 48,68 hectáreas y se sitúa a 1,9 kilómetros en línea recta de la SET de evacuación, actualmente en fase de explotación.

ALTERNATIVA 1			
PSFV	Extensión	UTM-X	UTM-Y
Centroide	48,68 ha	700.502	4.577.160
SET (construida)	-	702.658	4.576.600

Tabla 11 . Coordenadas Alternativa 1 PSFV.

ALTERNATIVA 1 LSMT					
LSMT	Longitud	UTM-X. Inicial	UTM-Y. Inicial	UTM-X. Final	UTM-Y. Final
LSMT A1	3.373,16 m.	700.468	4.577.100	702.662	4.576.590
SET (construida)	-	702.658	4.576.600	-	-

Tabla 12. Coordenadas Alternativa 1 LSMT

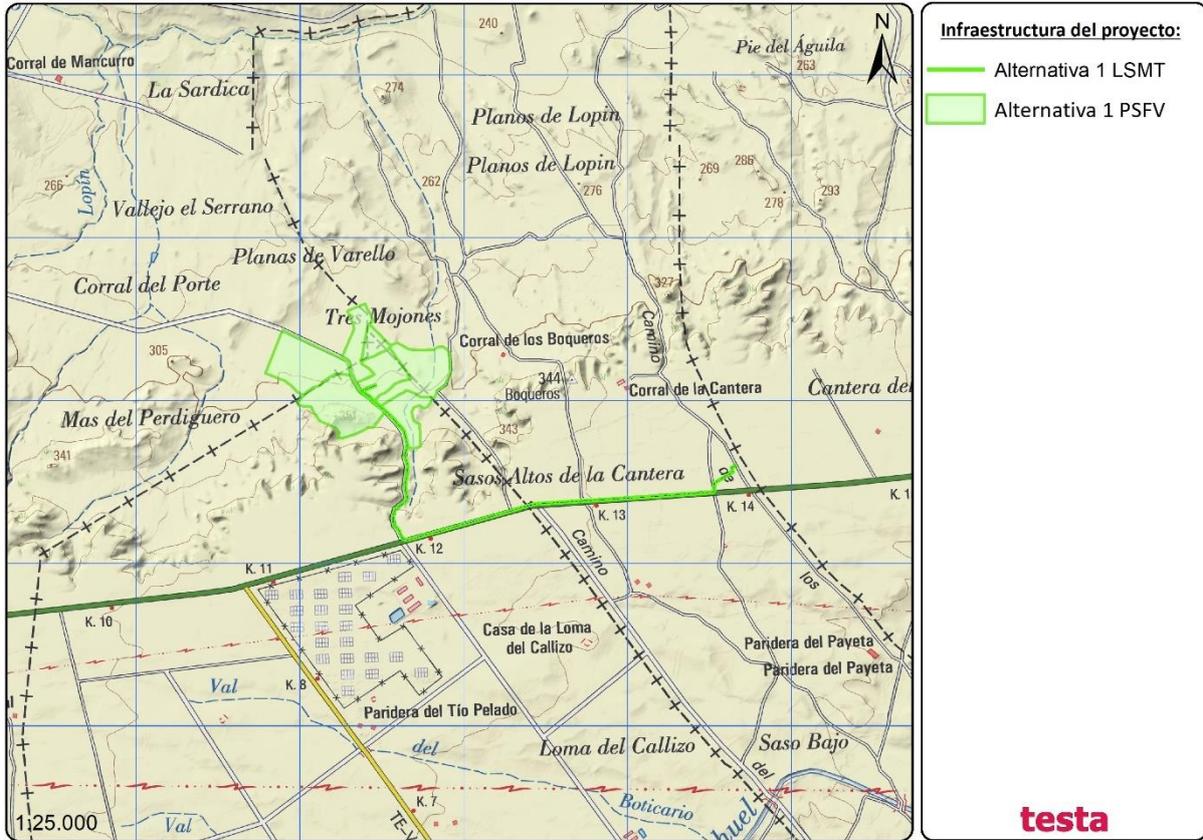


Ilustración 14. Alternativa 1 de PSFV y LSMT.

4.1.2 ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 del proyecto de planta fotovoltaica y línea soterrada de media tensión en estudio se ubica en terrenos del término municipal de Azaila la totalidad de la PSFV, en la provincia de Teruel.

Esta alternativa del proyecto tiene una extensión de 36,13 hectáreas y se sitúa a 1,2 kilómetros en línea recta de la SET de evacuación, actualmente en fase de explotación.

ALTERNATIVA 2			
PSFV	Extensión	UTM-X	UTM-Y
Centroide	36,13 ha	704.331	4.576.180
SET (construida)	-	702.658	4.576.600

Tabla 13. Coordenadas Alternativa 2. PSFV.

ALTERNATIVA 2 LSMT					
LSMT	Longitud	UTM-X. Inicial	UTM-Y. Inicial	UTM-X. Final	UTM-Y. Final
LSMT A2	2.257,10	702.658	4.576.600	702.658	4.576.600
SET (construida)	-	702.658	4.576.600	-	-

Tabla 14. Coordenadas Alternativa 2 LSMT.

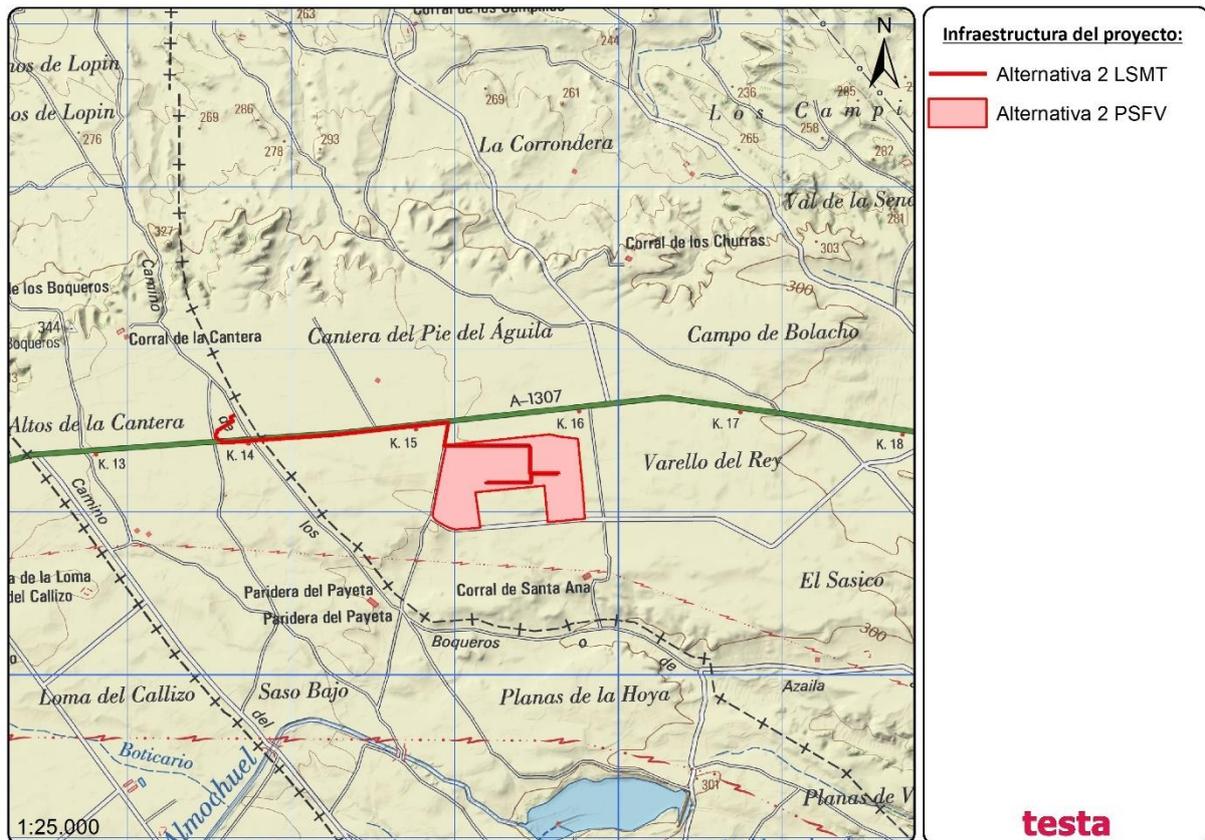


Ilustración 15. Alternativa de PSFV y LSMT

4.1.3 ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 del proyecto de planta fotovoltaica y línea soterrada de media tensión en estudio se ubica en terrenos del término municipal de Vera de Moncayo, en la provincia de Zaragoza.

Esta alternativa del proyecto tiene una extensión de 56 hectáreas y se sitúa a 3 kilómetros en línea recta de la SET de evacuación, actualmente en fase de explotación.

ALTERNATIVA 3			
PSFV	Extensión	UTM-X	UTM-Y
Centroide	56,06 ha	704.268	4.578.330
SET (construida)	-	702.658	4.576.600

Tabla 15. Coordenadas Alternativa 3 PSFV.

ALTERNATIVA 3 LSMT					
LSMT	Longitud	UTM-X. Inicial	UTM-Y. Inicial	UTM-X. Final	UTM-Y. Final
LSMT A3	4.417,41	704.167	4.578.350	702.662	4.576.590
SET (construida)	-	702.658	4.576.600		

Tabla 16. Coordenadas Alternativa 3 LSMT.

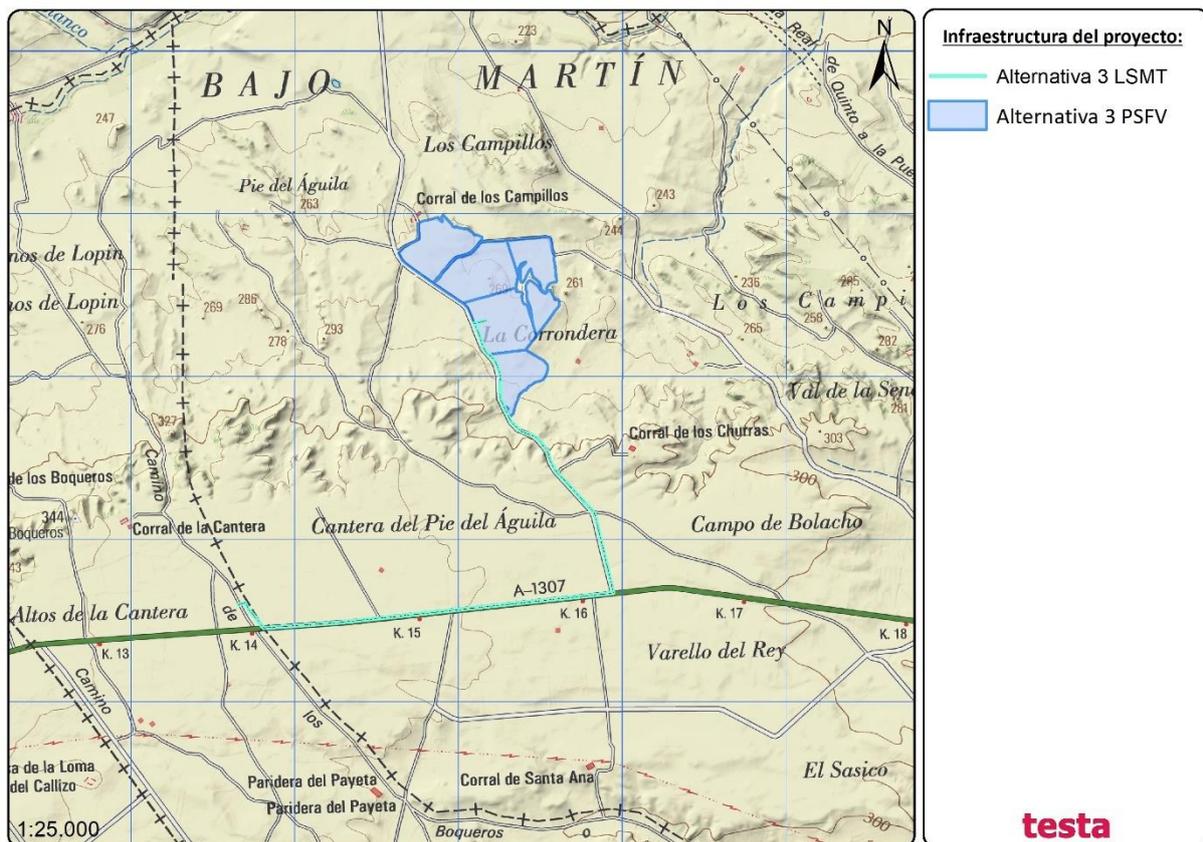


Ilustración 16. Alternativa 3 de PSFV y LSMT.

En la siguiente ilustración se muestran las tres alternativas en el entorno de la zona de estudio.

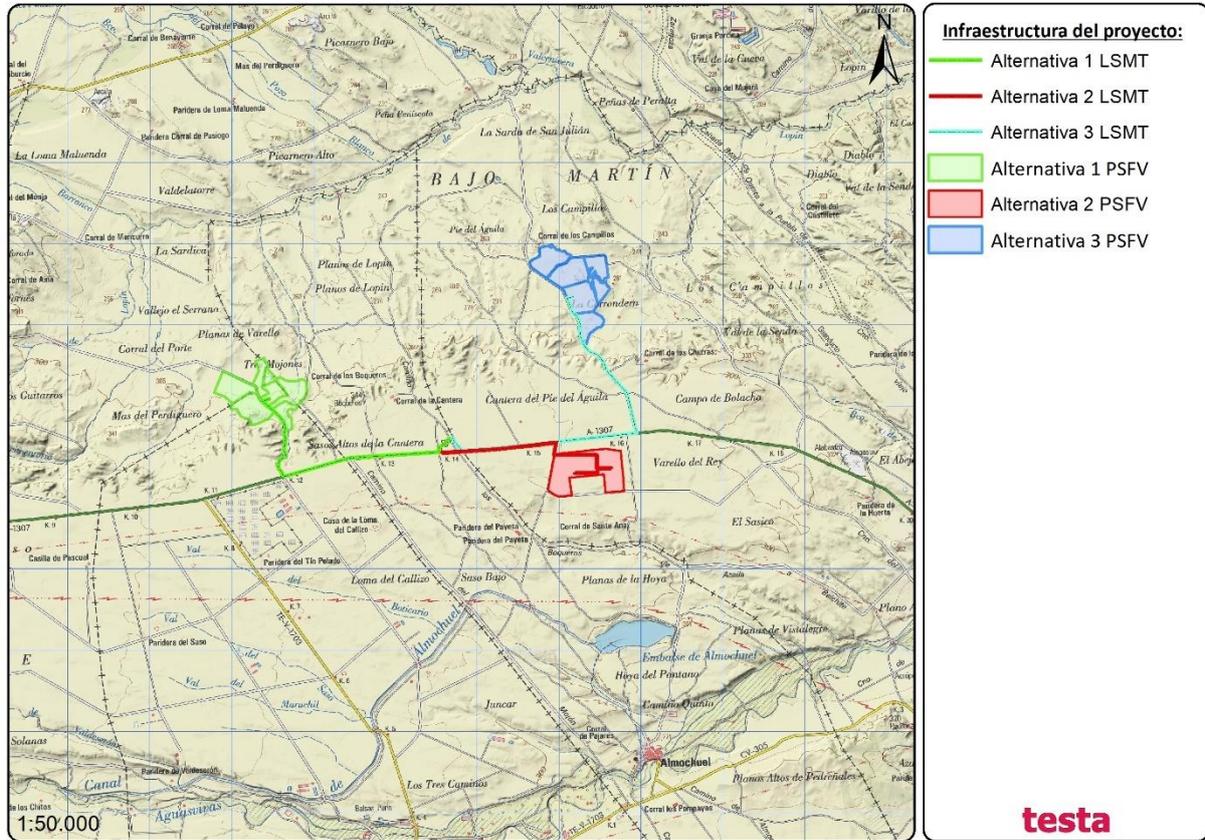


Ilustración 17. Alternativas planteadas en el ámbito de estudio.

3.3 ANÁLISIS ALTERNATIVAS.

Para el análisis, comparación y posterior selección de la alternativa que menos efectos genera sobre el medio ambiente, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Afección sobre suelos. Extensión de ocupación.
- Afección sobre suelos. Longitud LSMT.
- Afección a la hidrología.
- Afección a espacios naturales protegidos.
- Afección a la vegetación.
- Afección sobre hábitats de interés comunitario.
- Afección a fauna.
- Afección sobre las vías pecuarias.
- Afección a núcleos de población.
- Afección al patrimonio cultural.

En los siguientes subapartados se expone el análisis pormenorizado que se ha realizado para cada una de las alternativas siguiendo dichos criterios. Para llevarlo a cabo, se han considerado un análisis de distintas *shapefiles* de temática medio ambiental a través de software de tratamiento de Sistemas de Información Geográficos.

AFECCIÓN SOBRE SUELOS

Área de ocupación PSFV

La afección sobre los suelos en este caso es derivada de la ocupación, de la pérdida de suelo o afección edáfica del mismo debido a la ocupación y fases de obras derivadas de la materialización del proyecto. Para las alternativas seleccionadas, una mayor área de ocupación genera una mayor afección, asimismo a una mayor distancia a la SET la línea de evacuación soterrada afectará a una mayor cantidad de suelo. Se considera la mejor alternativa aquella que menos afecte tanto en extensión como distancia.

ALTERNATIVA 1			
PSFV	Extensión	UTM-X	UTM-Y
Centroide	48,68 ha	700.502	4.577.160
SET (construida)	-	702.658	4.576.600
ALTERNATIVA 2			
PSFV	Extensión	UTM-X	UTM-Y
Centroide	36,44 ha	704.331	4.576.180
SET (construida)	-	702.658	4.576.600
ALTERNATIVA 3			

PSFV	Extensión	UTM-X	UTM-Y
Centroide	56,06 ha	704.268	4.578.330
SET (construida)	-	702.658	4.576.600

Tabla 17. Extensión de ocupación de las alternativas seleccionadas.

Teniendo en cuenta la extensión de cada alternativa, **la mejor es la Alternativa 2**, seguida de la Alternativa 1 y, finalmente, la alternativa 3. En cuanto a la afección por LSMT y su distancia, la Alternativa 2 es la mejor opción al ubicarse más cercano, continuada de la Alternativa 1 y finalmente la Alternativa 3.

Longitud LSMT

La afección sobre los suelos en este caso es derivada de la ocupación y la creación de zanjas subterráneas que constituyen una degradación edáfica.

Para las alternativas seleccionadas, una mayor longitud del trazado genera una mayor afección a condiciones igualitarias del suelo, asimismo a una mayor distancia a la SET la línea de evacuación soterrada afectará a una mayor cantidad de suelo en cuanto a volumen de movimientos de tierra. Se considera la mejor alternativa aquella que menos afecte tanto en extensión como distancia.

ALTERNATIVA 1					
LSMT	Longitud	UTM-X. Inicial	UTM-Y. Inicial	UTM-X. Final	UTM-Y. Final
LSMT A1	3.373,16 m.	700.468	4.577.100	702.662	4.576.590
SET (construida)	-	702.658	4.576.600	-	-
ALTERNATIVA 2					
LSMT	Longitud	UTM-X. Inicial	UTM-Y. Inicial	UTM-X. Final	UTM-Y. Final
LSMT A2	3.174,5 m.	702658	4576600	702.658	4.576.600
SET (construida)	-	702.658	4.576.600	-	-
ALTERNATIVA 3					
LSMT	Longitud	UTM-X. Inicial	UTM-Y. Inicial	UTM-X. Final	UTM-Y. Final
LSMT A3	4.417,41	704.167	4.578.350	702.662	4.576.590
SET (construida)	-	702.658	4.576.600	-	-

Tabla 18. Longitudes de las alternativas de línea subterránea de evacuación.

Considerando lo anterior en base a cada alternativa, **la de menor impacto es la Alternativa 2** al ser la de menor longitud proyectada, continuada de la Alternativa 1 y por último la Alternativa 3.

AFECCIÓN SOBRE LA HIDROLOGÍA

Las tres alternativas analizadas se encuentran dentro de la Cuenca Hidrográfica del Ebro. Para cada una de ellas se analiza tanto la afección a cursos de agua superficiales, como las afecciones sobre las charcas y humedales de la zona y la distancia a las mismas.

Cursos de agua superficial

Para conocer la afección sobre cauces de agua superficial se ha descargado la información en formato GIS de ríos de la Red Hidrográfica del Ministerio de Transición Ecológica y de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Se considera la mejor alternativa aquella que menos afecte o más alejada esté de cursos de agua superficial.

La **Alternativa 1 de PSFV** se encuentra con afección directa por cruzamiento de un cauce innominado, asimismo se ubica cercano a otro cauce superficiales:

- Cruzamiento directo con arroyo innominado (PFAFRIO 200439272): El cauce superficial tiene un cruzamiento durante 776 metros a lo largo de la Alternativa 1.
- Arroyo innominado (PFAFRIO 2004392742): Se ubica a 277 metros de distancia de esta alternativa.

La **Alternativa 2 de PSFV** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Val de Alegre (PFAFRIO 200438152): Se ubica a 612 metros de distancia.
- Arroyo innominado (PFAFRIO 200438152): Se ubica a 1.680 metros aproximadamente de esta alternativa.

La **Alternativa 3 de PSFV** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Arroyo innominado (PFAFRIO 200439234): Se ubica a 529 metros de esta alternativa.
- Barranco de Lopin (PFAFRIO 2004392): Se ubica a 1.200 metros de esta alternativa.

Teniendo en cuenta la distancia a cada cauce, **la mejor es la Alternativa 2**, seguida de la Alternativa 3 y, finalmente, la alternativa 1.

Con respecto a las líneas de evacuación, ninguna de ellas genera cruzamientos con los cursos de agua superficiales. Por tanto, se considera la mejor alternativa la que se ubique a mayor distancia de los diferentes cursos de agua superficiales:

La **Alternativa 1 de LSMT** se encuentra con afección directa por cruzamiento de un cauce innominado, asimismo se ubica cercano a otro cauce superficiales:

- Arroyo innominado (PFAFRIO 200439272): Se ubica a 50 metros de distancia de esta alternativa
- Val de Alegre (PFAFRIO 200438152): Se ubica a 617 metros de distancia de esta alternativa.

La **Alternativa 2 de PSFV** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Val de Alegre (PFAFRIO 200438152): Se ubica a 697 metros de distancia.
- Arroyo innominado (PFAFRIO 200439272): Se ubica a 1.870 metros aproximadamente de esta alternativa.

La **Alternativa 3 de PSFV** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Arroyo innominado (PFAFRIO 200439234): Se ubica a 1.070 metros de esta alternativa.
- Val de Alegre (PFAFRIO 200438152): Se ubica a 697 metros de distancia.

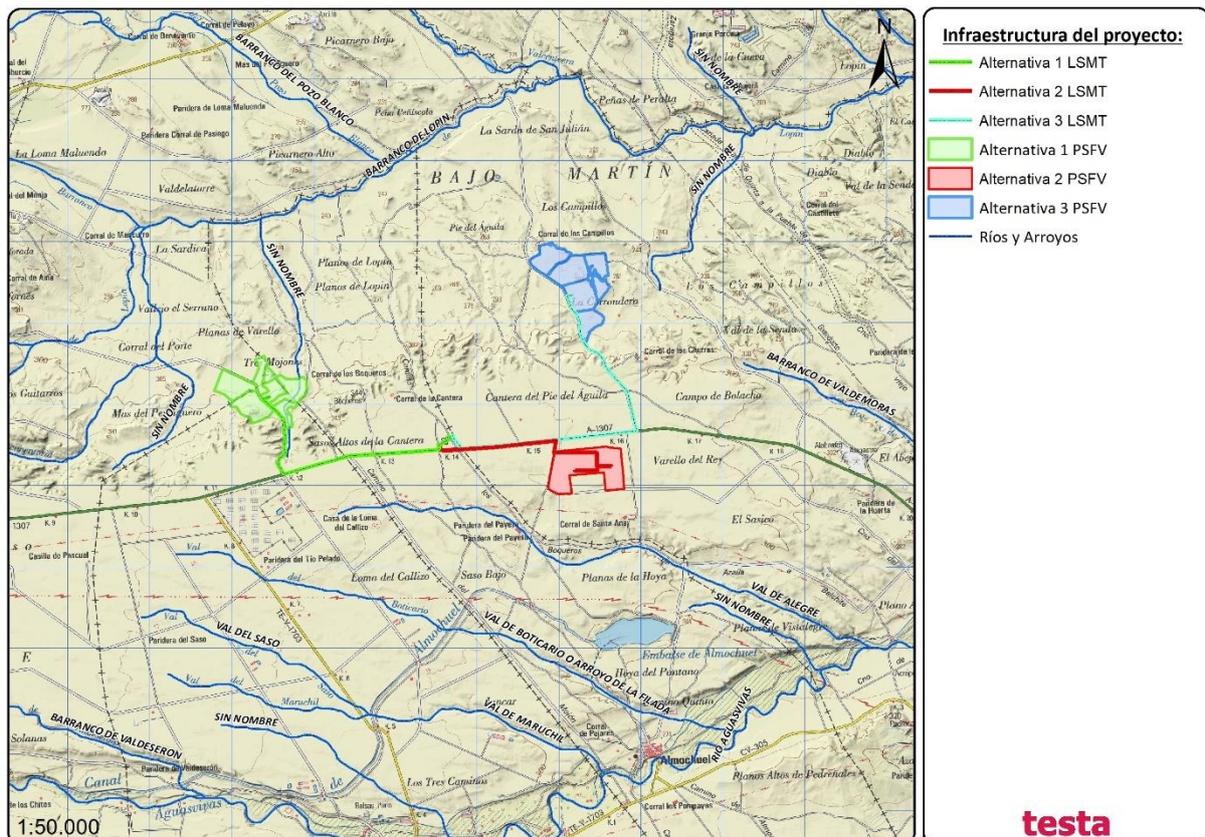


Ilustración 18. Cursos de agua en el entorno de las alternativas.

Teniendo en cuenta la distancia a cada cauce, **la mejor es la Alternativa 2 de LSMT**, seguida de la Alternativa 3 y, finalmente, la alternativa 1.

Humedales y charcas

Dentro del análisis de la hidrología superficial, se han analizado las afecciones sobre humedales y charcas a través de la capa en formato GIS correspondiente a Lagos y humedales de carácter natural con o sin protección de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

En ninguna de las tres alternativas planteadas para las PSFV y para las LSMT se afectan lagos, humedales o charcas catalogadas cercanas al entorno de las Alternativas en un buffer de 15 kilómetros. Debido a ello, **no es un factor determinante para la evaluación de las alternativas.**

Otras masas de agua

Finalmente, dentro del análisis de la hidrología superficial, se han analizado las afecciones sobre otras masas de agua a través de la capa en formato GIS correspondiente a embalses, láminas artificiales y otras masas de agua de carácter antrópico de los recursos de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La **Alternativa 1 de PSFV** se encuentra con afección directa por cruzamiento de un cauce innominado, asimismo se ubica cercano a otro cauce superficiales:

- Masa de agua innominada con código Inspire ES091HYSWTS0000000321522: Se ubica a 880 metros al noroeste de esta alternativa

La **Alternativa 2 de PSFV** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Embalse de Almochuel, se ubica a 1,6 kilómetros al sur de esta alternativa.

La **Alternativa 3 de PSFV** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Masa de agua innominada con código Inspire ES091HYSWTS0000000316324: Se ubica a 971 metros al norte de esta alternativa

Teniendo en cuenta la distancia a cada cauce, **la mejor es la Alternativa 2**, seguida de la Alternativa 3 y, finalmente, la alternativa 1. Cabe destacar que estas masas constituyen pueden constituir puntos calientes de fauna.

La **Alternativa 1 de LSMT** se encuentra con afección directa por cruzamiento de un cauce innominado, asimismo se ubica cercano a otro cauce superficiales:

- Masa de agua innominada con código Inspire ES091HYSWTS0000000321522: Se ubica a 1.480 metros al noroeste de esta alternativa

La **Alternativa 2 de LSMT** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Embalse de Almochuel, se ubica a 2,0 kilómetros al sur de esta alternativa.

La **Alternativa 3 de LSMT** se encuentra cerca de los siguientes cauces superficiales:

- Masa de agua innominada con código Inspire ES091HYSWTS0000000316324: Se ubica a 1.688 metros al norte de esta alternativa

Teniendo en cuenta la distancia a cada cauce, **la mejor es la Alternativa 2 de LSMT**, seguida de la Alternativa 3 y, finalmente, la alternativa 1. Cabe destacar que estas masas constituyen pueden constituir puntos calientes de fauna.

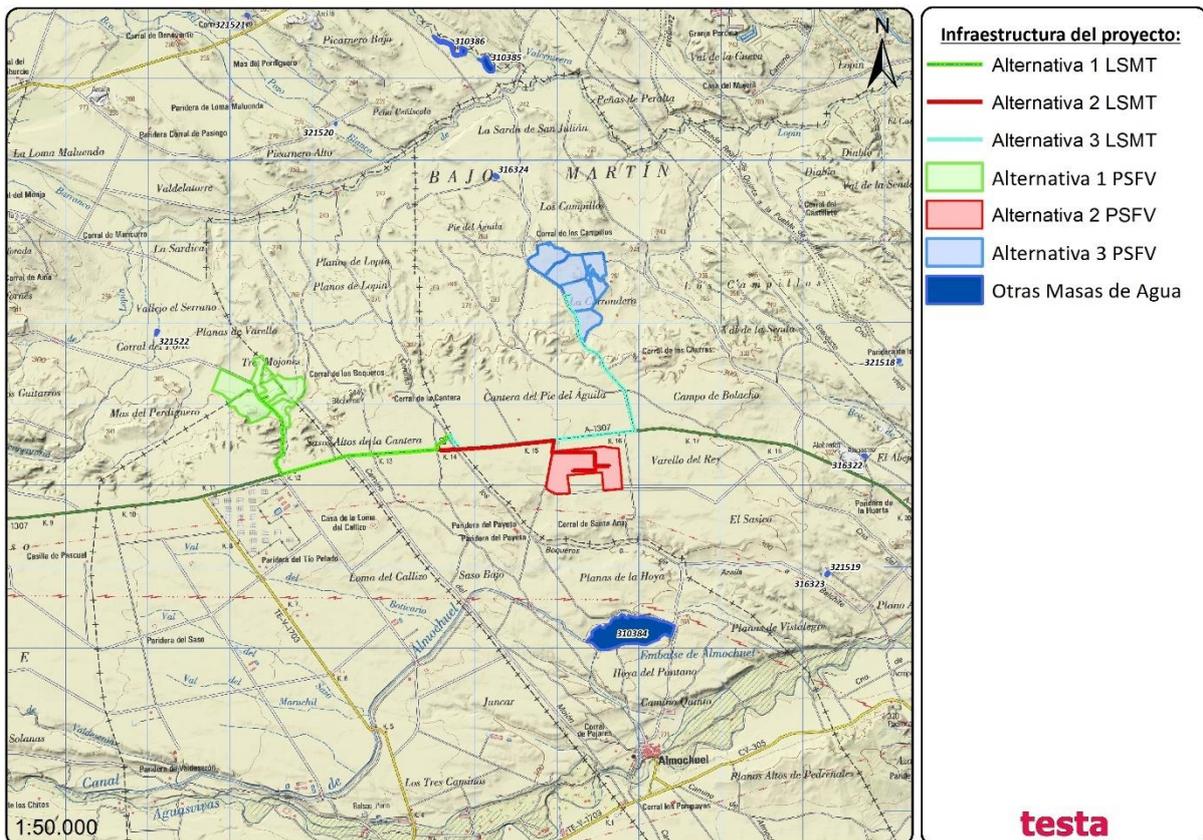


Ilustración 19. Otras masas de agua superficiales en el entorno de las alternativas.

AFECCIÓN SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000

Para analizar las afecciones de las alternativas sobre espacios naturales protegidos, se ha tenido en cuenta las siguientes figuras:

- Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
- Red Natura 2000: Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- LIC (Lugares de Importancia Comunitaria).
- Montes de Utilidad Pública y Montes consorciados.
- Planes de Recuperación y áreas críticas.

Red de Espacios Naturales de Aragón

Ninguna de las tres alternativas que se plantean tienen afección a la Red de Espacios Naturales de Aragón en un buffer de 15 kilómetros, **debido a ello este no es un factor clave para poder analizar y comparar las alternativas planteadas**, por ello no se ha evaluado la distancia a esta figura.

Red Natura 2000. ZEC, ZEPA y LIC

De las tres alternativas planteadas, las tres alternativas se presentan cercanos en el límite sur de la ZEC "Planas y Estepas de la margen derecha del Ebro", la Alternativa 3 de PSFV se presenta limítrofe a esta ZEC. Asimismo, en la zona de estudio se ubica la ZEC "El Planerón", ZEC "Lomasa de Belchite", ZEC "Barranco de Valdemesón – Azaila" y ZEC "Salada de Azaila". Para poder analizar y comparar las alternativas planteadas, se ha evaluado la distancia a cualquiera de estos espacios protegidos.

ZEC o ZEPA	Alternativa 1 PSFV (Distancia)	Alternativa 2 PSFV (Distancia)	Alternativa 3 PSFV (Distancia)
ZEC Planas y Estepas de la margen derecha del Ebro	1.380 metros	2.610 metros	0 metros. Limítrofe.
ZEC El Planerón	3.900 metros	6.360 metros.	3.820 metros.
ZEC La Lomasa de Belchite	7.000 metros	10.8 km	9.500 metros
ZEC Barranco de Valdemesón – Azaila	10,4 km	6.430 metros	7.620 metros
ZEC Salada de Azaila	10,2 km	6.580 metros	8.250 metros
ZEPA Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomasa	5.200 metros	6.320 metros	3.800 metros

Tabla 19. Distancia de las Alternativas frente a la Red Natura 2000.

Por lo tanto, respecto a espacios protegidos, la opción que se proyecta a mayor distancia del límite de las ZEC's y ZEPA's y cuyo potencial impacto sería menor es la **Alternativa 2 de PSFV**, seguida de la Alternativa 1 y, por último, la alternativa 3.

Con respecto al análisis de alternativas para las líneas subterráneas de media tensión, se **descarta la realización de este análisis**, debido a serán elementos soterrados que no generarán impactos sobre esta red además de ser infraestructuras de menor calado que la PSFV, asimismo no existen cruzamientos de los límites de estos espacios, por tanto, no se considera un factor determinante en este punto.

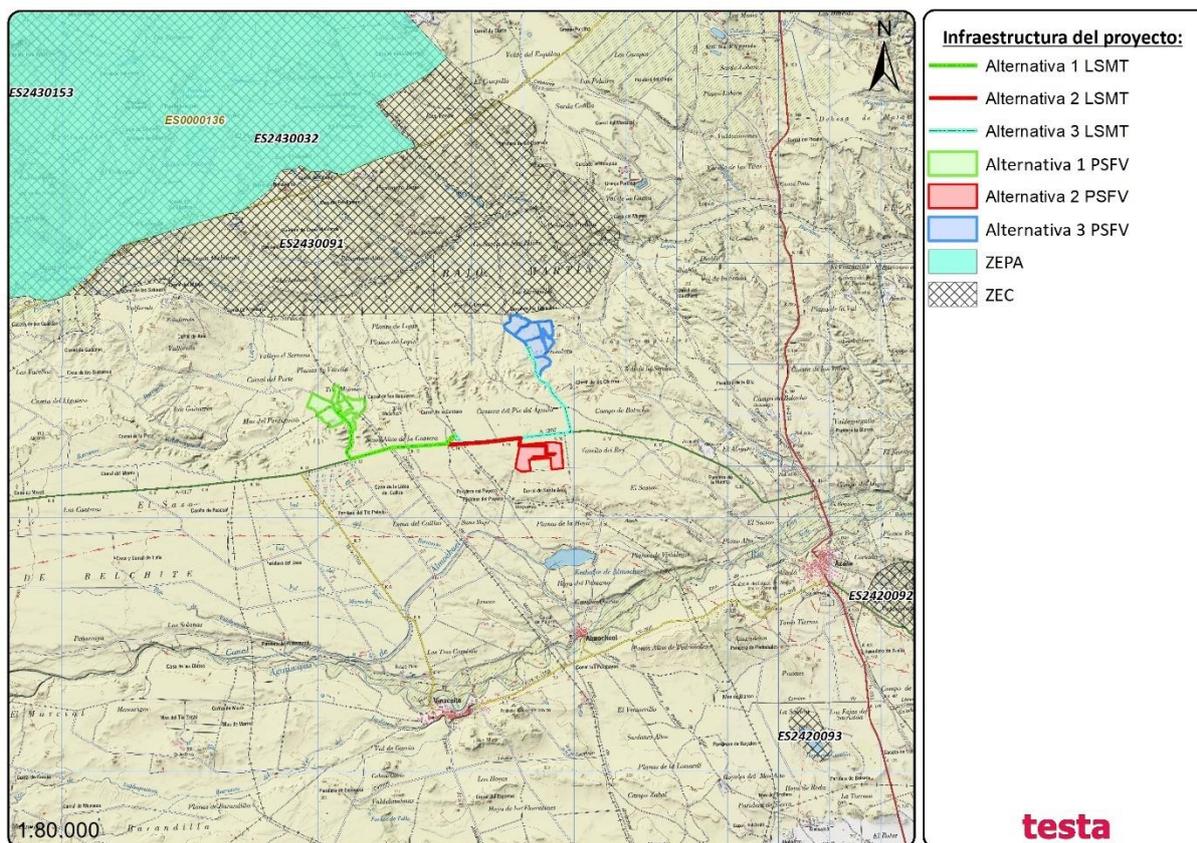


Ilustración 20. Las diferentes alternativas planteadas y la ubicación de los espacios de la Red Natura 2.000

Montes de Utilidad Pública

No existen solapamientos entre las alternativas estudiadas y los Montes de Utilidad Pública, las alternativas se ubican a más de 5 kilómetros de cualquier MUP. **Debido a ello este no es un factor clave para poder analizar y comparar las alternativas planteadas**, considerando la menor puntuación de afección.

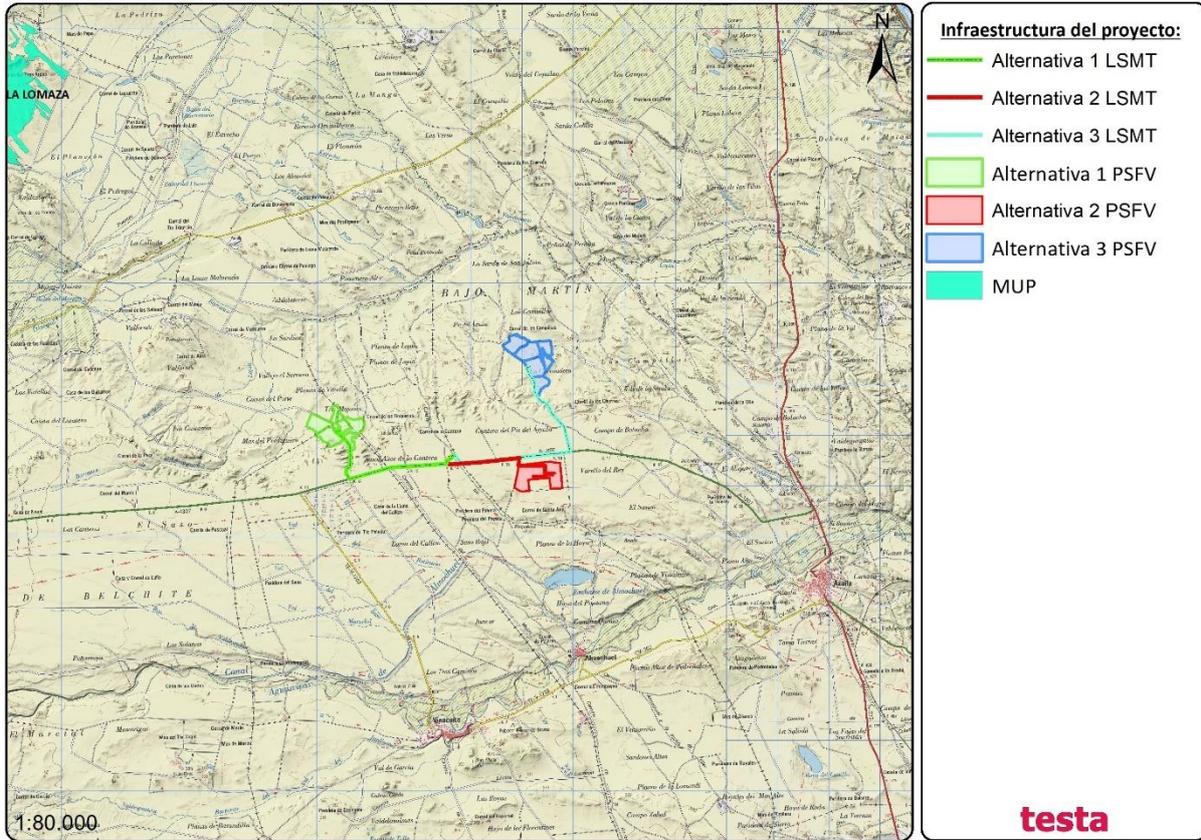


Ilustración 21. Alternativas respecto a los Montes de Utilidad Pública.

Planes de Recuperación o Conservación de especies protegidas.

La Dirección General del Medio Natural y Gestión Forestal de Aragón tiene actualmente respecto a los **Planes de Recuperación o Conservación de especies protegidas**, los siguientes planes:

- Urogallo Pirenaico (*Tetrao urogallus aquitanicus*)
- Cangrejo de Río Común (*Austropotamobius pallipes*)
- Margaritona (*Margaritifera auricularia*)
- Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*)
- Águila-Azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*)

De estos planes la figura más cercana corresponde al ámbito de protección de *Falco naumanni* (cernícalo primilla), en el que todas las alternativas (Alternativa 1, Alternativa 2 y Alternativa 3) se ubican en el interior de los límites de este espacio. El resto de los ámbitos de protección se ubican

demasiado alejados. Por ello, en la valoración de las tres alternativas, estas tendrán una puntuación de afección elevada.

Áreas Críticas de Planes de Recuperación o Conservación de especies protegidas.

Desde el punto de vista de áreas críticas de especies amenazadas, las tres alternativas de PSFV presentan una afección similar al ubicarse en el interior de los límites de las áreas críticas. Asimismo, las alternativas de LSMT se ubican en su totalidad en el interior de estos límites de las áreas críticas, por tanto, la afección es similar.

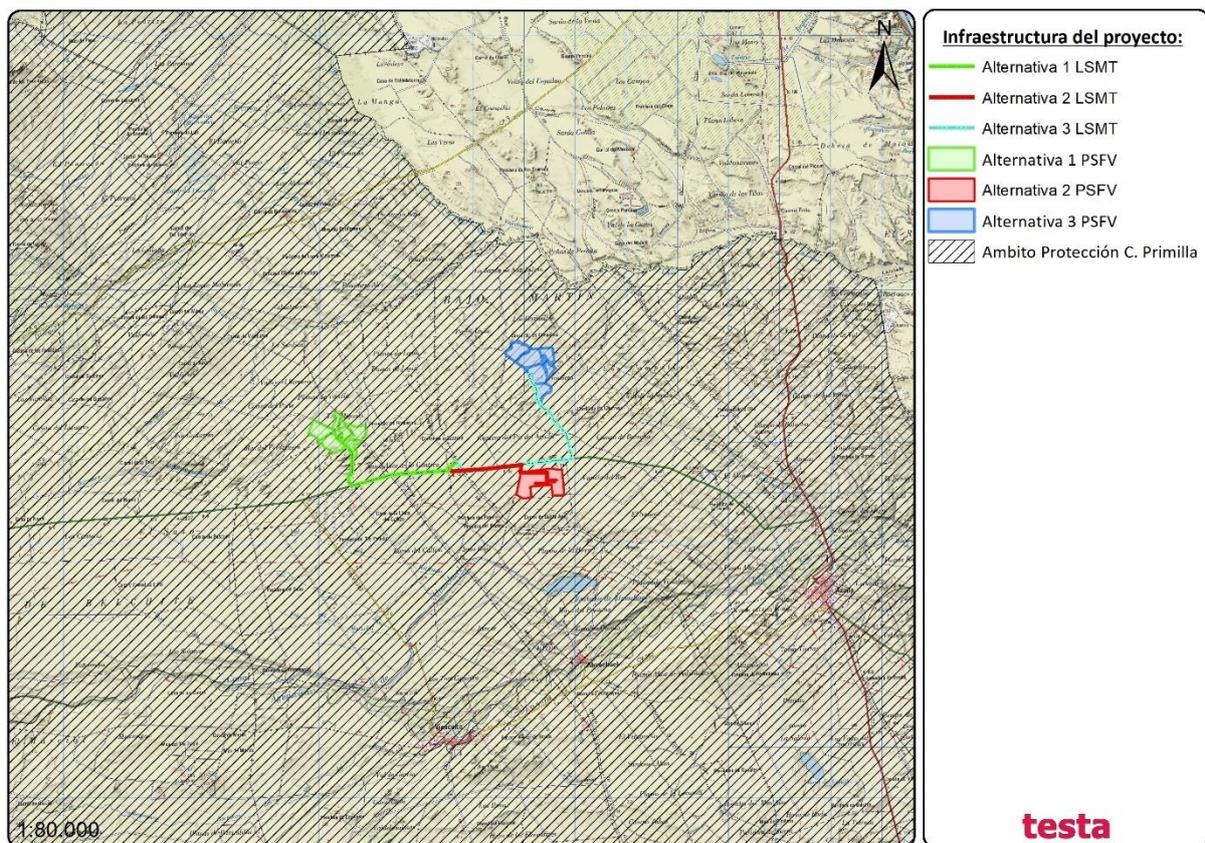


Ilustración 22. Alternativas planteadas y la ocupación en zonas críticas de cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

IBA

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife, las distancias de cada alternativa con respecto a la IBA 103 Belchite-Mediana (más cercana) son:

- **Alternativa 1:** A 1.105 metros de la IBA número 103 Belchite-Mediana.
- **Alternativa 2:** A 4.070 metros de la IBA número 103 Belchite-Mediana
- **Alternativa 3:** A 1.900 metros de la IBA número 103 Belchite-Mediana

Por lo tanto, respecto a espacios protegidos, la opción que se proyecta a mayor distancia del límite de la IBA y cuyo potencial impacto sería menor es la **Alternativa 2**, seguida de la **Alternativa 3** y, por último, la **alternativa 3**.

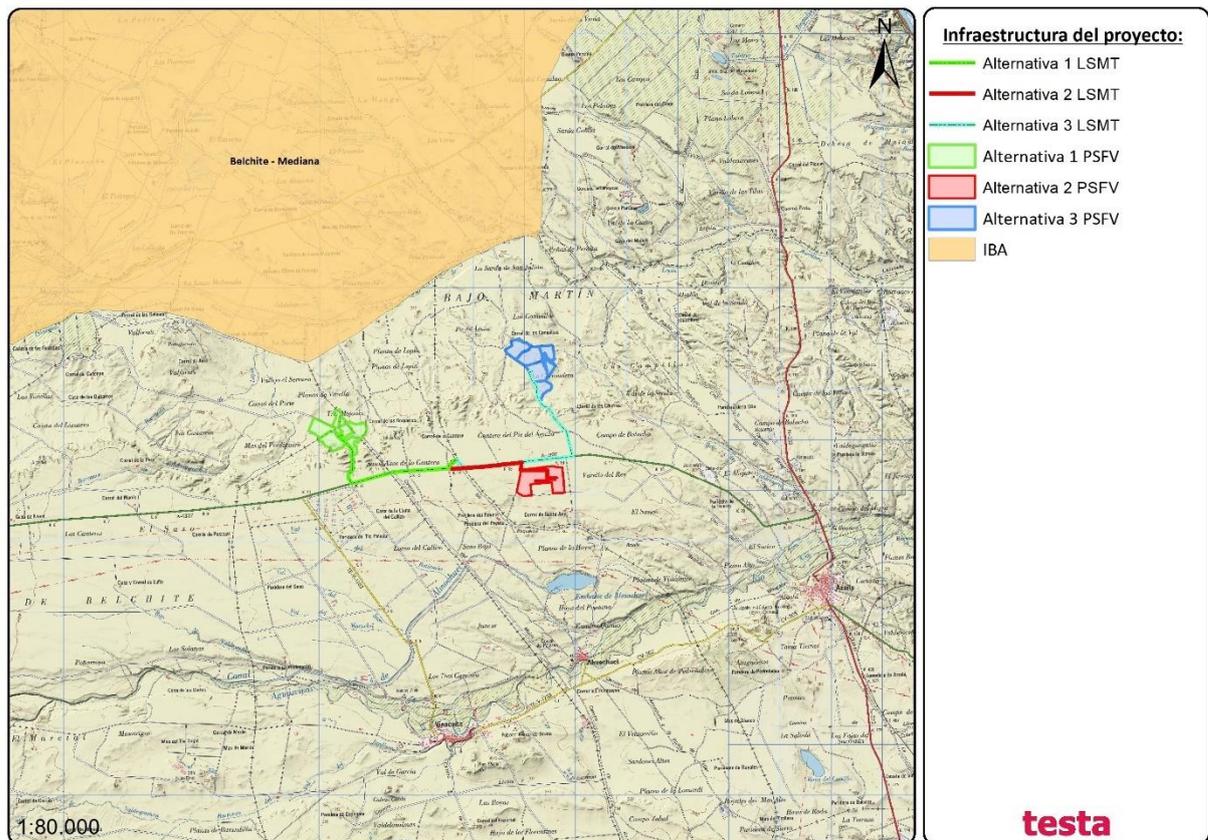


Ilustración 23. Alternativas respecto a las IBA.

AFECCIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN

Para determinar la afección a la vegetación de cada alternativa, se ha tomado como base la capa de usos del suelo perteneciente al proyecto europeo SIOSE creado a partir del Programa Corine. Concretamente se ha tomado el Corine del año 2018. Para poder hacer los cálculos de superficie afectada y poder comparar las distintas alternativas.

A la hora de estudiar la afección de las distintas alternativas desde el punto de vista exclusivo de la vegetación, se han agrupado los usos de suelo de la capa SIOSE en las siguientes categorías:

- Bosques: bosques de frondosas, bosques de coníferas y bosques mixtos.
- Herbazal/Matorral: vegetación esclerófila, matorral boscoso de transición, vegetación con cultivos, pastizales naturales, espacios con escasa vegetación, etc.
- Pastizales y cultivos: pastizales cultivados, tierras de labor en secano, espacios con vegetación escasa, combinación de cultivos, frutales, Cultivos leñosos y cultivos herbáceos.
- Áreas artificiales.
- Zonas naturales sin vegetación.

Para poder comparar de manera objetiva las afecciones de cada alternativa sobre las unidades de vegetación, se ha determinado la siguiente ponderación:

Unidad de vegetación	Código unidad	Ponderación	Código ponderación
Bosques y Zonas forestales	BO	1	P1
Matorrales	MA	0,8	P2
Pastizales y cultivos	PC	0,5	P3

Tabla 20. Valoración de alternativas.

Con esta ponderación se ha determinado la siguiente fórmula para poder realizar el análisis:

$$Afección = \frac{(BO \times P1) + (MA \times P2) + (PC \times P3)}{Superficie\ total\ de\ la\ alternativa}$$

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se procede al análisis de cada alternativa, estudiando las unidades de vegetación que hay dentro tanto de la cada alternativa como **en un buffer de 250 metros** a partir del área delimitada de cada alternativa de PSFV.

Para la **Alternativa 1 de PSFV**, las superficies de afección inclusive el buffer sobre cada una de las unidades de vegetación es:

- Bosques: 0 Ha.
- Matorral: 24,43 Ha.
- Pastizales y cultivos: 134,83 Ha

La afección resultante de la Alternativa 1 sobre la vegetación calcula con la fórmula de análisis ponderado es **0,546**

Para la **Alternativa 2 de PSFV**, las superficies de afección inclusive el buffer sobre las distintas unidades de vegetación es:

- Bosques: 0 Ha.
- Matorral: 0 Ha.
- Pastizales y cultivos: 129,04 Ha.

Según los valores de ponderación establecidos y una vez aplicada la fórmula, la afección de la Alternativa 2 sobre la vegetación **resulta 0,500**

Finalmente, para la **Alternativa 3 de PSFV**, las superficies de afección inclusive el buffer sobre las distintas unidades de vegetación es:

- Bosques: 0 Ha.
- Matorral: 8,77 Ha.
- Pastizales y cultivos: 157,07 Ha

Según los valores de ponderación establecidos y una vez aplicada la fórmula, la afección de la Alternativa 3 sobre la vegetación **resulta 0,515**.

Una vez **analizada** de manera objetiva la superficie de vegetación de cada una de las alternativas de planta solar fotovoltaica que queda dentro de los límites de las Alternativas se puede concluir que las alternativas 2 es la opción de menor superficie y de menor valoración, la Alternativa 3 presentan una mayor superficie de afección no obstante una menor afección a usos del suelo naturales o naturalizados, siendo la alternativa 1 la de peor valoración al afectar a zonas de matorral natural. **Por tanto, la alternativa 2 de PSFV es la de menor afección.**

En el caso de **la afección a vegetación y usos del suelo de las líneas soterradas de media tensión**, estas zanjas tienen un rango de entre 0,6 – 1 metro de ancho, no obstante, se debe considerar como afección durante la fase de obras el uso de la retroexcavadora para la creación de estas zanjas. Esta

retroexcavadora tiene una anchura aproximada de 3 metros entre los límites de los ejes, por ello se considera esta anchura en cuanto al análisis de afección se superficies.

Para la **Alternativa 1 de LSMT**, las superficies de afección inclusive el buffer sobre cada una de las unidades de vegetación es:

- Bosques: 0 Ha.
- Matorral: 0,106 Ha.
- Pastizales y cultivos: 0,900 Ha

La afección resultante de la Alternativa 1 sobre la vegetación calcula con la fórmula de análisis ponderado es **0,530**

Para la **Alternativa 2 de LSMT**, las superficies de afección inclusive el buffer sobre las distintas unidades de vegetación es:

- Bosques: 0 Ha.
- Matorral: 0 Ha.
- Pastizales y cultivos: 0,95 Ha.

Según los valores de ponderación establecidos y una vez aplicada la fórmula, la afección de la Alternativa 2 sobre la vegetación **resulta 0,500**

Finalmente, para la **Alternativa 3 de LSMT**, las superficies de afección inclusive el buffer sobre las distintas unidades de vegetación es:

- Bosques: 0 Ha.
- Matorral: 0,153Ha.
- Pastizales y cultivos: 1,17 Ha

Según los valores de ponderación establecidos y una vez aplicada la fórmula, la afección de la Alternativa 3 sobre la vegetación **resulta 0,534**.

Considerando lo anterior, la alternativa de menor afección es la alternativa 2 de LSMT continuada de la Alternativa 1 y posteriormente la Alternativa 3.

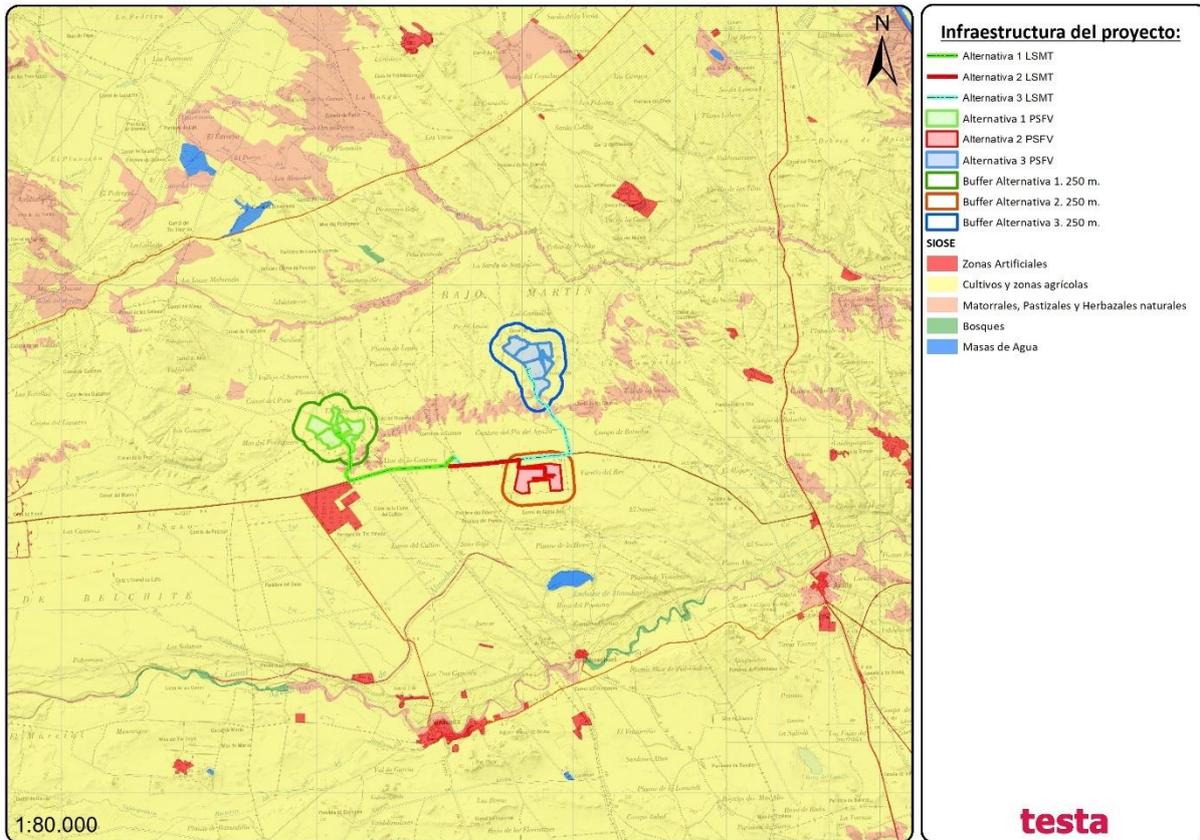


Ilustración 24. Usos de suelo según SIOSE y la afección de las Alternativas.

AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Hábitats) identifica un gran número de hábitats y taxones considerados de interés comunitario, algunos de ellos prioritarios (Anexo I y Anexo II), cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Unión Europea.

En la zona de estudio de las alternativas planteadas se observan una serie de formaciones vegetales incluidas en el Anexo I de la Directiva Hábitats. A continuación, se analiza y compara la superficie de estos hábitats que quedaría incluida dentro de las poligonales de cada alternativa una vez descargada y analizada la capa de Hábitats de Interés Comunitario de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica.

Para poder hacer la comparación, se ha empleado el buffer de 250 m respecto del área de ocupación de las alternativas de PSFV. La superficie de hábitats naturales de interés comunitario que quedan potencialmente afectadas en cada una de las alternativas son las siguientes:

Alternativa 1 PSFV:

Para la Alternativa 1, dentro del buffer de 250 m alrededor a las alternativas queda una superficie de hábitats de interés comunitario de 25,7 ha en un único espacio HIC, asimismo parte de este HIC se ubica en el interior de la poligonal de esta alternativa.:

- TESELA 115698: HIC 1520* Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses, afectados en una única tesela de 25,7 hectáreas de las cuales 5,37 hectáreas se encuentran afectados directamente por la alternativa.

Alternativa 2 PSFV:

Para la Alternativa 2, dentro del buffer de 250 m alrededor a la alternativa no existe una superficie de hábitats de interés comunitario. **Por tanto, esta alternativa no tiene afección a estos espacios.**

Alternativa 3 PSFV:

En el caso de la Alternativa 3, la superficie de hábitats en la envolvente de 250 metros es de 7,86 hectáreas dividido en tres (3) espacios HIC, siendo alguno de estos espacios prioritario de conservación (HIC 6620*). A continuación, se expresan los HIC afectados y la prioridad de conservación:

- TESELA 115606: HIC 1520* Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses, afectados en una única tesela de 5,91 hectáreas en el buffer de 250 metros.
- TESELA 115273: HIC 1520 Matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos mediterráneo central ibéricos y murciano-almerienses, afectados por el buffer de 250 metros en un área de 1,84 hectáreas.
- TESELA 115258: HIC 1520 Matorrales gipsícolas termo-supramediterráneos semiárido-secos mediterráneo central ibéricos y murciano-almerienses, afectados por el buffer de 250 metros en un área de 0,1 hectáreas.

De este análisis se puede concluir que, bajo el criterio de menor afección sobre especies o asociaciones vegetales incluidas en el Anexo I de la Directiva Hábitats, **la opción que menos superficie queda dentro del buffer de 250 m es la Alternativa 2, que no afecta a ninguno, por lo que se puede concluir que es la Alternativa 2 es la que genera una menor afección respecto a este factor.**

Para poder hacer la comparación de las alternativas de LSMT, se ha empleado el buffer de 3 m respecto del trazado de la línea soterrada de media tensión coincidiendo – como en el caso anterior – a la anchura aproximada de la retroexcavadora. La superficie de hábitats naturales de interés comunitario que se afectan cada una de las alternativas son las siguientes.

Alternativa 1 LSMT:

Para la Alternativa 1, dentro del buffer de 3 metros en torno a las alternativas queda una superficie de hábitats de interés comunitario:

- TESELA 115698: HIC 1520* Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses, afectados 0,095 hectáreas se encuentran afectados directamente por la alternativa.

Alternativa 2 LSMT:

Para la Alternativa 2, dentro del buffer de 3 metros a lo largo del trazado de esta alternativa no existe una superficie de hábitats de interés comunitario. **Por tanto, esta alternativa no tiene afección a estos espacios.**

Alternativa 3 LSMT:

Para la Alternativa, dentro del buffer de 3 metros en torno a las alternativas queda una superficie de hábitats de interés comunitario:

- TESELA 115606: HIC 1520* Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses, afectados en una única tesela de 0,12 hectáreas.

Del análisis anterior se concluye y bajo el criterio de menor afección sobre especies o asociaciones vegetales incluidas en el Anexo I de la Directiva Hábitats, **la opción que menos superficie de afección directa sobre HIC es la Alternativa 2, que no afecta a ninguno, por lo que se puede concluir que es la Alternativa 2 es la que genera una menor afección respecto a este factor.**

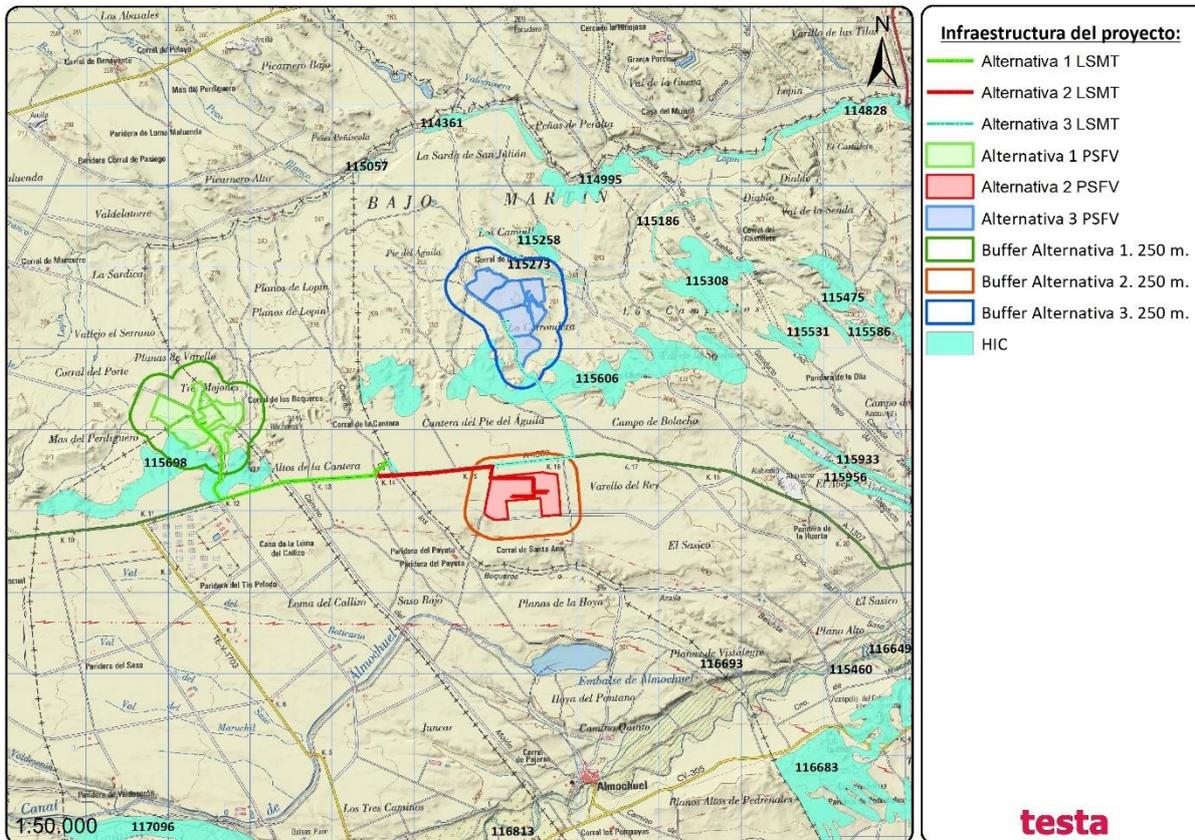


Ilustración 25. Alternativas frente a los hábitats de interés comunitario.

AFECCIÓN A FAUNA

Fauna Potencial

Durante el diseño de alternativas se ha tenido en cuenta las afecciones sobre la fauna potencial existente en la zona mediante el recurso del MITECO del Inventario Español de Especies Terrestres que tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. El Inventario Español de Especies Terrestres recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

La Alternativa 2 y Alternativa 3 se ubican en la misma cuadrícula de 10 x 10 kilómetros (30TYL07), mientras que la alternativa 1 se ubica entre dos cuadrículas de 10 x 10 kilómetros, la 30TYL07 y la 30TXL97.

Alternativas 1 de PSFV y LSMT:

La Alternativa 1 de PSFV y LSMT se ubica entre dos cuadrículas de 10 x 10 kilómetros (30TYL07 y 30TXL97), donde se destaca que existen 119 especies de fauna del Inventario Español de Especies Terrestres. A continuación, se presentan los grupos faunísticos y números de especies:

Grupo faunístico	Número de especies
Anfibios	5
Reptiles	11
Peces continentales	4
Mamíferos terrestres	12
Aves	87

Tabla 21. Grupos faunísticos y números de especies potencialmente presentes en el área de estudio.

Alternativas 2 y 3 de PSFV y LSMT:

Las dos alternativas de planta solar fotovoltaica y de línea soterrada de media tensión se ubican en el interior de las cuadrículas 30TYL07, donde se destaca que existen 110 especies de fauna del Inventario Español de Especies Terrestres. A continuación, se presentan los grupos faunísticos y números de especies:

Grupo faunístico	Número de especies
Anfibios	4
Reptiles	9
Peces continentales	4
Mamíferos terrestres	8
Aves	85

Tabla 22. Alternativas frente a los hábitats de interés comunitario.

Para este caso las alternativas 2 y 3 alternativas presentan el mismo número de taxones a los que potencialmente se puede generar afección de manera directa o indirecta, no obstante, es la alternativa 1 la que mayor número de taxones diferentes pueden hacer uso del espacio. Por último, se destaca que la existencia de estos taxones está condicionada a las características intrínsecas de cada lugar y de cada taxón dentro de la cuadrícula mencionada, por tanto, es en el estudio de fauna y la valoración de impactos donde se desarrolla la potencialidad de impactos. Sin embargo, **debido a la posibilidad de afectar a menos taxones las alternativas 2 y 3 se presentan como mejores opciones que la alternativa 1.**

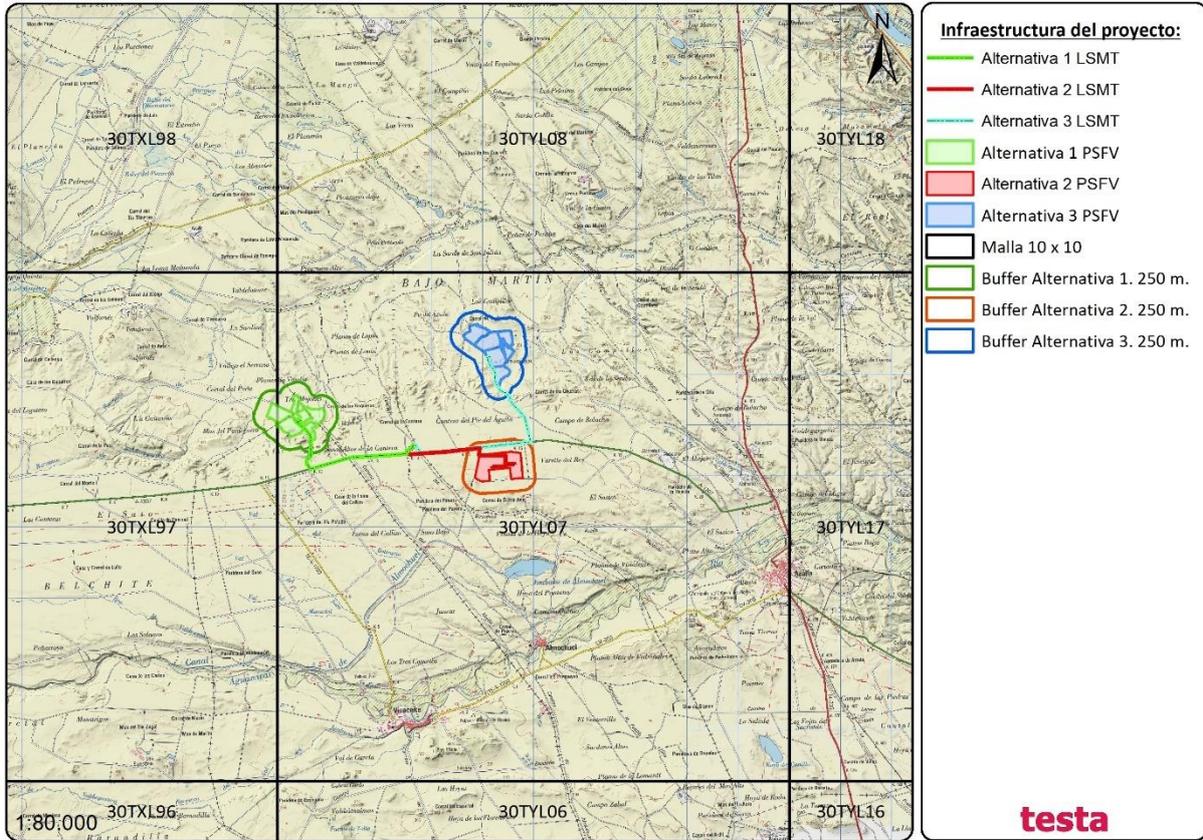


Ilustración 26. Malla de 10 x 10 kilómetros de fauna potencial del Inventario Español de Especies Terrestres.

Posibles Refugios y Dormideros. Mases.

Los mases abandonados o deshabitados constituyen edificaciones que actualmente son atractivos albergues para un buen número de nuevos inquilinos de avifauna. Algunas especies ubiquestas de aves, como el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la grajilla (*Corvus monedula*), el mochuelo (*Athene noctua*), paloma zurita (*Columba oenas*), cernícalo primilla (*Falco naumanm*) y la chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), estorninos negros (*Stumus unicolor*), golondrina (*Hirundo rustica*) hallan en los mases un fácil vehículo para extender sus poblaciones en un hábitat adecuado donde de otro modo apenas podrían reproducirse.

De la fauna terrestre, existen especies conejo (*Oryctolagus cuniculus*), rata de campo (*Rattus rattus*), el lirón careto (*Elyomis quercinus*) e incluso el zorro (*Vulpes vulpes*) y la garduña (*Martes foina*), excavan sus madrigueras en el interior de los mases o hallan refugio en los huecos de los muros y tejados, junto a reptiles habituales como la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) y el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*).

Cabe destacar que en ninguna de las alternativas se encuentra un Mase en el interior del área proyectada, asimismo las distancias de todas las alternativas son mayores a 200 metros. Las distancias de cada alternativa con respecto Mases son:

Alternativa 1 PSFV:

En el entorno de la alternativa 1 se ubican tres mases, el más cercano se ubica a 340 metros hacia el este de la alternativa, el segundo a 330 metros hacia el este y el tercero a 420 metros al noreste de la implantación.

La Alternativa de LSMT se ubica a 495 metros del Mase más cercano.

Alternativa 2 PSFV:

En el entorno de la alternativa 2 se ubican tres mases, el más cercano se ubica a 400 metros hacia el sureste de la alternativa, el segundo a 583 metros hacia el noroeste y el tercero a 650 metros al suroeste de la implantación.

La Alternativa 2 de LSMT se ubica a 290 metros del Mase más cercano.

Alternativa 3 PSFV:

En el entorno de la alternativa 3 se ubican tres mases, el más cercano se ubica a 40 metros al norte de la implantación, el segundo mase a 225 metros y el tercero a 680 metros al sureste de la de la implantación.

La Alternativa 3 de LSMT se ubica a 285 metros del Mase más cercano.

Para este caso las **3 alternativas presentan el mismo número de mases, si bien es necesario mencionar que en el caso de la alternativa 2, los mases se ubican a mayor distancia que las otras dos alternativas**, por tanto, las molestias o afecciones a estos mases sería menor en cuanto a mayor distancia. De estas alternativas la que presenta potencialmente menor afección a mases es la Alternativa 2, continuada de la Alternativa 1 y finalmente la Alternativa 3 que se ubica limítrofe a un Mase.

De las líneas soterradas de media tensión, se deben considerar que durante la fase de funcionamientos no generarán potenciales impactos sobre estos mases. No obstante, se debe considerar que durante la fase de obras la apertura de zanjas, el ruido y el trasiego de maquinaria y vehículos puede generar alguna afección a la fauna ubicada en estos mases. Por ello, la alternativa de menor impacto es la que se ubica a mayor distancia.

Alternativa 1 PSFV:

La Alternativa de LSMT se ubica a 495 metros del Mase más cercano.

Alternativa 2 PSFV:

La Alternativa 2 de LSMT se ubica a 290 metros del Mase más cercano.

Alternativa 3 PSFV:

La Alternativa 3 de LSMT se ubica a 285 metros del Mase más cercano.

De estas alternativas la de menor potencial de afección a mases es la Alternativa 1, continuada de la Alternativa 2 y finalmente la Alternativa 3 que se ubica más cercano a los mases.

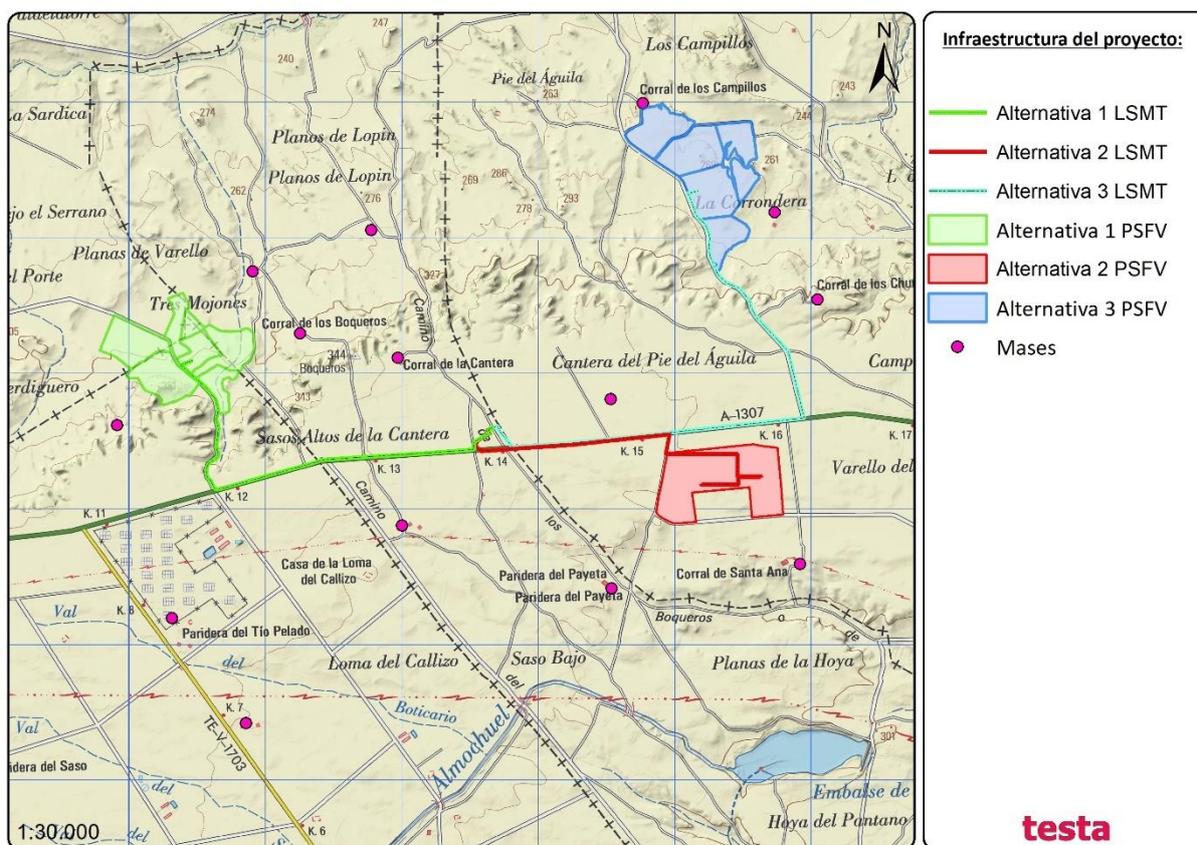


Ilustración 27. Mases existentes en el área de estudio.

Comederos de Aves Nocrófagas

Aragón alberga casi la quinta parte de la población de buitre leonado de todo el continente europeo, circunstancia que conlleva una gran responsabilidad en su conservación por parte de la administración aragonesa. Se ha hecho uso del recurso IDE Aragón para la Red Aragonesa de Comederos para Aves Nocrófagas (RACAN) en concreto de los comederos de aves nocrófagas existentes.

Ninguna de las tres alternativas se ubica cercano a ningún comedero de aves nocrófagas, siendo el más cercano el de "Fuentes de Ebro" (SANDACH S50115001) a más de 15 kilómetros de distancia al norte

de las alternativas planteadas. **Debido a ello no es un factor determinante o de potencial afección en la valoración de las alternativas actuales proyectadas.**

AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS

Se ha consultado la base topográfica nacional de la provincia de Zaragoza. Las vías pecuarias son las rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Asimismo, tienen a todos los efectos la consideración de vías pecuarias, los descansaderos, abrevaderos, majadas y cualquier otro tipo de terreno o instalación anexa a aquellas, que sirva al ganado trashumante y a los pastores que lo conducen.

Aunque fue el trasiego de ganados lo que dio origen a las vías pecuarias, hoy en día la trashumancia y la trasterminancia son actividades residuales, icono de tiempos no tan lejanos en el tiempo, y sin embargo tan diferentes.

Cabañeras es el término tradicional con el que se denominan las vías pecuarias aragonesas. La Ley 10/2015, de las vías pecuarias de Aragón, recoge este término junto con el de vía pecuaria, considerándolos como sinónimos. Utiliza también ese mismo término como adjetivo para caracterizar el dominio público de esas vías al que denomina "dominio público cabañero".

En la zona de implantación de las alternativas se localizan varias vías pecuarias, se muestran las distancias de las alternativas a las vías pecuarias.

- **Alternativa 1 PSFV:** Se ubica a 5,4 kilómetros a la vía pecuaria "Colada de la Naranjeta".
- **Alternativa 2 PSFV:** Se ubica a 2,7 kilómetros a la vía pecuaria "Cañada Real del Saso".
- **Alternativa 3 PSFV:** Se ubica a 1,8 kilómetros metros a la vía pecuaria "Cañada Real de Quinto a la Puebla de Híjar".

Ninguna de estas Alternativas tiene potencial para afectar a las vías pecuarias, la de menor potencial de afección a vías pecuarias es la de **Alternativa 1 PSFV**, continuada de la Alternativa 2 y finalmente la Alternativa 3.

Con respecto a **las alternativas de LSMT**, al ser infraestructuras soterradas y al no existir ocupación o cruzamientos con estas vías pecuarias, **se descarta su análisis debido a que no generará impactos destacables sobre cualquier vía pecuaria existentes.**

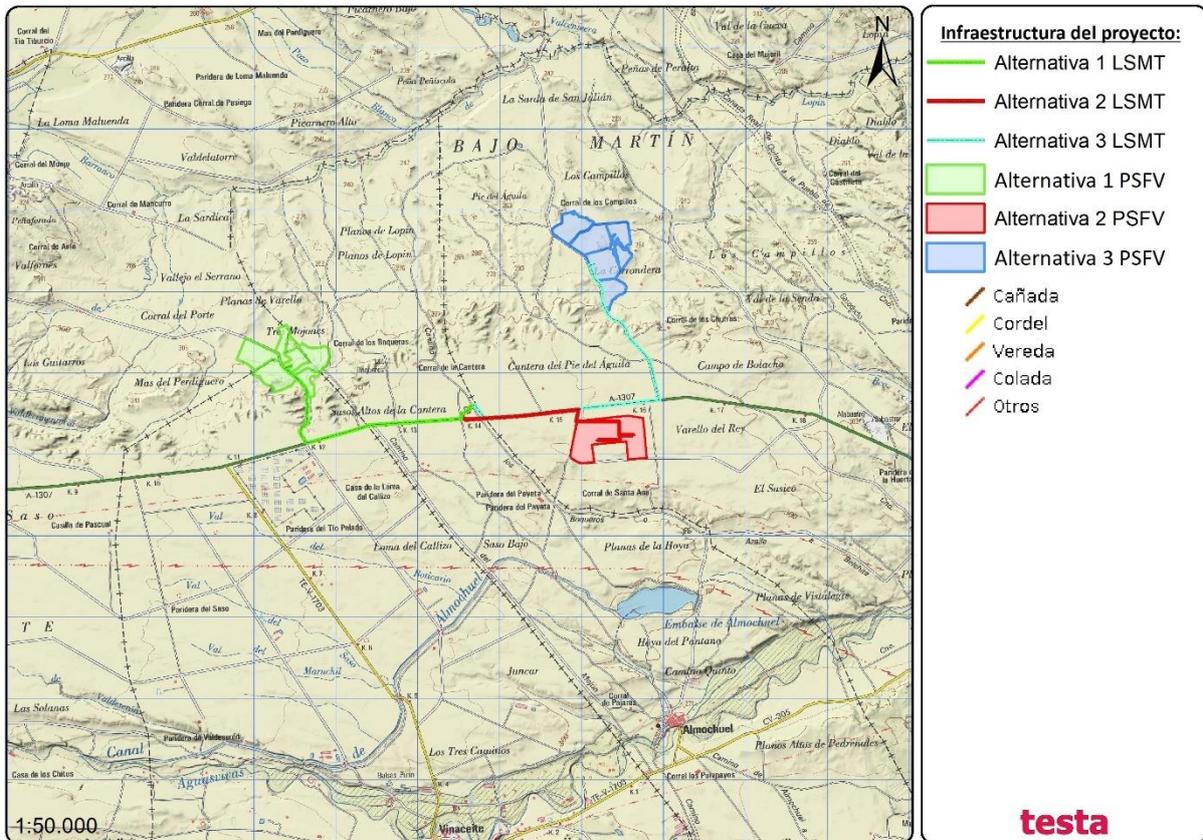


Ilustración 28. Ubicación de las alternativas frente a las vías pecuarias.

AFECCIÓN A NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Para este caso se va a evaluar la distancia a las poblaciones o núcleos de población más cercanas a las alternativas proyectadas:

- **Alternativa 1 PSFV:** Se plantea a 5.900 metros de distancia de distancia del núcleo de población de Vera de Moncayo.
- **Alternativa 2 PSFV:** Se plantea a 3.180 metros de distancia de distancia del núcleo de población de Almochuel.
- **Alternativa 3 PSFV:** Se plantea a 5.020 metros de distancia de distancia del núcleo de población de Almochuel.

Ninguna de las tres alternativas planteadas se presenta cercano a núcleos de población, la que menor afección generará será la **Alternativa 1 PSFV** ya que es la que se encuentra a más distancia del núcleo urbano relevante más cercano, continuada de la Alternativa 3 y finalmente la Alternativa 2.

Con respecto a las alternativas de LSMT, al ser infraestructuras soterradas y al no existir ocupación o cruzamientos con estos núcleos urbanos, se descarta su análisis debido a que no generará impactos destacables sobre cualquier núcleo urbano existente.

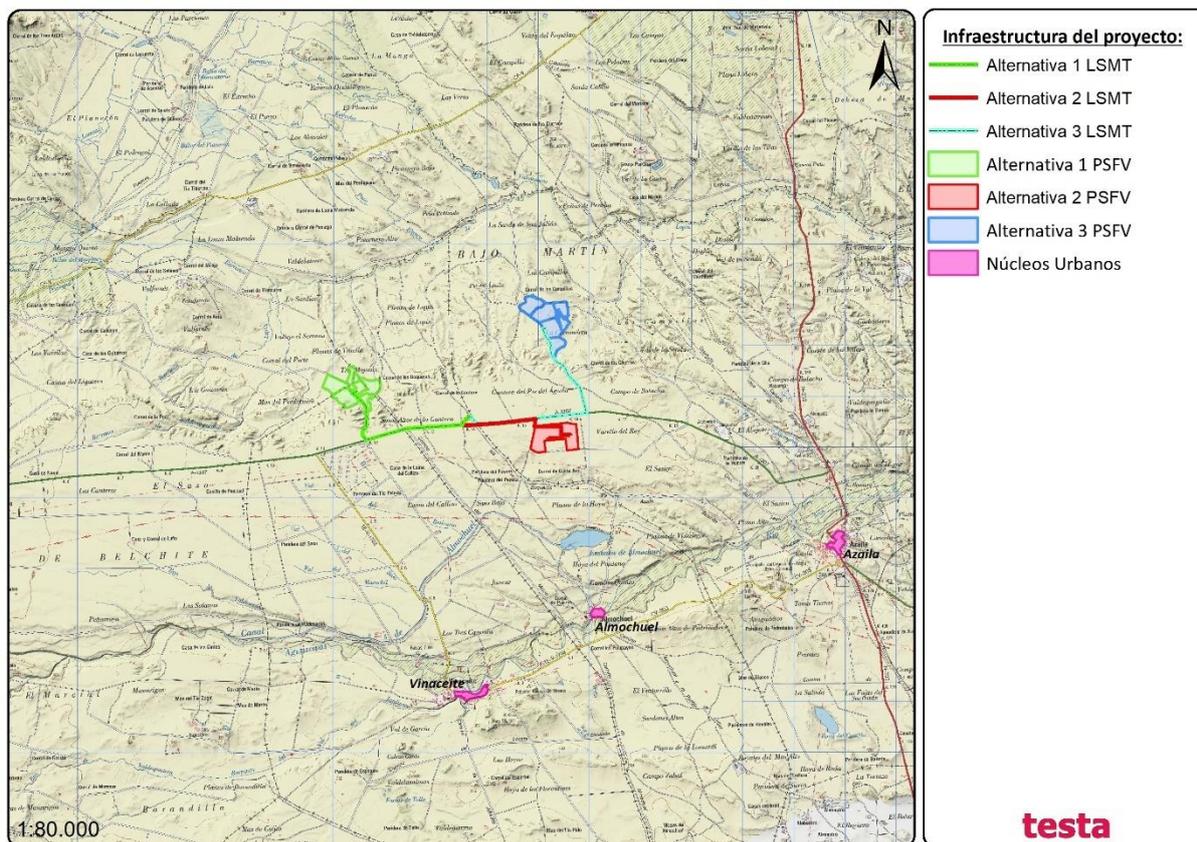


Ilustración 29. Posición de las alternativas frente a los núcleos urbanos más cercanos.

AFECCIÓN AL PATRIMONIO CULTURAL

Se ha consultado la Cartografía de los bienes inmuebles que forman parte del patrimonio histórico de Aragón y que son objeto de protección legal, de acuerdo con la regulación que establece la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés. A continuación, se muestran la distancia de los Bienes Inmuebles a las alternativas de las Alternativas:

- **Alternativa 1 PSFV:** Se ubica a 7.790 metros del BIC más cercano, denominado Acrópolis Cabezo de Alcalá y ruinas Dehesa los Pedriñanes.
- **Alternativa 2 PSFV:** Se ubica a 3.800 metros del BIC más cercano, denominado Acrópolis Cabezo de Alcalá y ruinas Dehesa los Pedriñanes.
- **Alternativa 3 PSFV:** Se ubica a 5.230 metros del BIC más cercano, denominado Acrópolis Cabezo de Alcalá y ruinas Dehesa los Pedriñanes.

Ninguna de las alternativas tiene potencial para generar impactos sobre el Patrimonio Histórico y Cultura de la región. La **alternativa 1** es la de menor afección patrimonial al ubicarse a mayor distancia, continuada de la alternativa 3 y finalmente la alternativa 2 es la que más cercana se proyecta a los BIC y los yacimientos arqueológicos. Debido a sus distancias sobre los BIC, ninguna supone un impacto sobre los mismos.

Con respecto a **las alternativas de LSMT**, al ser infraestructuras soterradas y al no existir ocupación o cruzamientos cercanos con los Bienes de Interés Cultural, **se descarta su análisis debido a que no generará impactos destacables sobre cualquiera de los elementos existentes.**

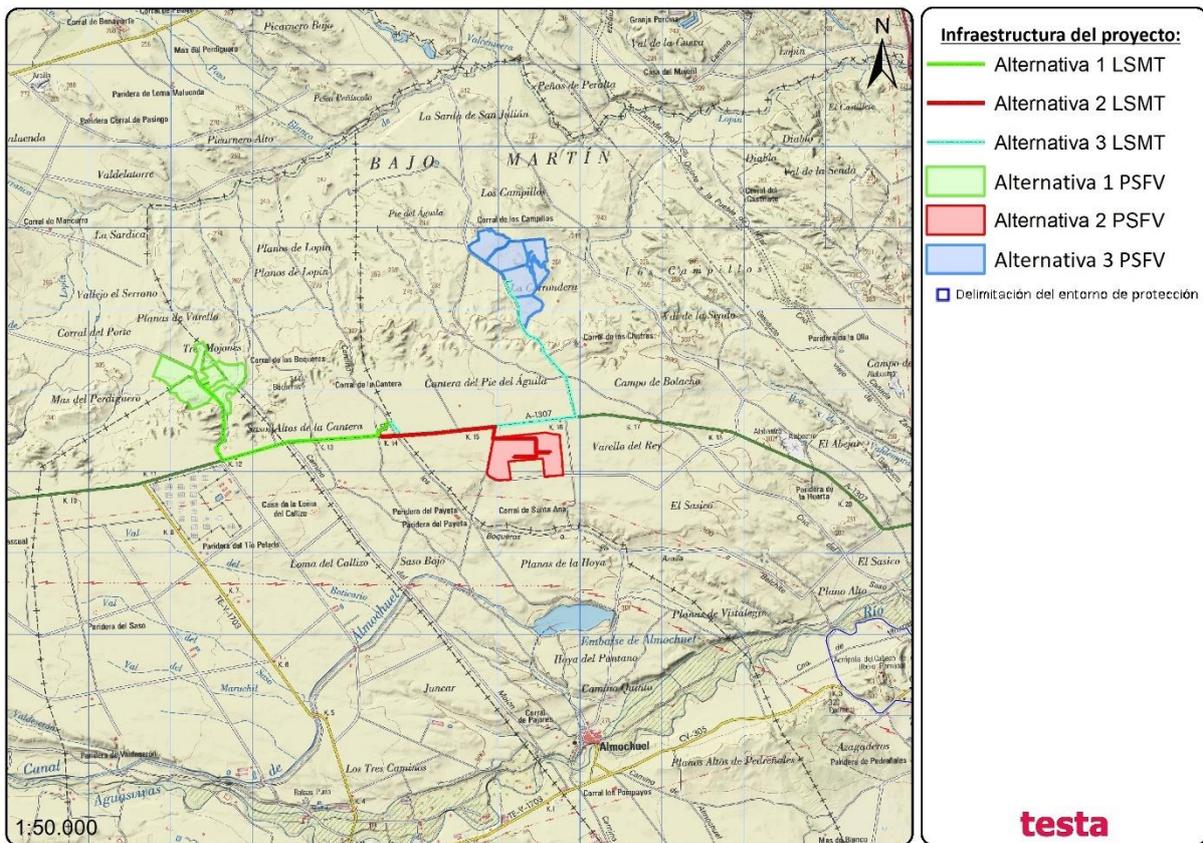


Ilustración 30. Ubicación de las alternativas frente a los BIC'S más cercanos.

AFECCIÓN SINÉRGICA

El conjunto formado por las instalaciones preexistentes y la previstas en la zona supone una acumulación de proyectos que han de ser estudiados desde el punto de vista sinérgico. Sobre este apartado se ha realizado un anexo específico "Anexo de efectos conjuntos" que puede verse para más información.

3.4 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

Una vez realizada descripción y análisis de las distintas alternativas estudiadas con las diferentes temáticas medio ambientales y características de la zona de estudio, se procede a su evaluación para de esta manera seleccionar aquella que produzca menos efectos sobre el medio ambiente. Para ello se considerarán las valoraciones de las alternativas de PSFV y de LSMT separativamente en base a sus potenciales impactos al medio ambiente, posteriormente se realizará una adición de todos los potenciales impactos (la cuantificación) de cada alternativa de PSFV y LSMT al análisis conjunto (PSFV + LSMT), esto se realiza así debido a que cada alternativa de LSMT está asociada a cada alternativa de PSFV.

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE PSFV.

En la tabla que se adjunta a continuación se indica cuantitativamente el valor de cada uno de los indicadores empleados en el estudio de alternativas de PSFV. Se valoran las afecciones de 0 a 3, siendo el 0 sin afección, la 1 afección baja, el 2 afección moderada y el 3 afección alta. Se marcan en rojo las opciones con peor comportamiento ambiental y en verde las ambientalmente más favorables.

	Elemento del medio	Alternativa 0	Alternativa 1 PSFV	Alternativa 2 PSFV	Alternativa 3 PSFV
Afección de suelos	Superficie	0	2	1	3
	Distancia a SET	0	2	1	3
Afección a la hidrología	Cursos agua superficial	0	3	1	2
	Humedales y charcas naturales	0	0	0	0
	Otras masas de agua antrópicas	0	3	1	2
Afección a espacios protegidos	Espacios Naturales Protegidos Red Aragonesa	0	0	0	0
	RN2000	0	2	1	3
	Planes de Conservación fauna	0	3	3	3
	Áreas críticas de Planes de Recuperación	0	3	3	3
	IBA	0	3	1	2
	Montes de Utilidad Pública	0	0	0	0
Afección a la vegetación	Unidades de vegetación	0	3	1	2
Afección a hábitats de interés comunitario	Superficie hábitats interés comunitario	0	3	0	2

Afección a fauna	Riqueza potencial	0	3	2	2
	Refugios y dormideros. Mases.	0	2	1	3
	Comederos aves necrófagas	0	0	0	0
Patrimonio cultural y material	Vías Pecuarias	0	1	2	3
	Bienes de Interés Cultural	0	1	3	2
Afección a núcleos de población	Distancia a núcleos de población. Mayor visibilidad potencial.	0	1	3	2
TOTAL		0	35	24	37

Tabla 23. Valoración de alternativas de la PSFV San Agustín.

Una vez descartada la alternativa 0, por tratarse de la opción más desfavorable tanto desde el punto de vista de los planes de energía y clima (a pesar de no producir efectos directos sobre el medio actual que permanece inalterado, no permite la generación de energía por medios renovables y deberá producirse por otros medios que implican mayor consumo de recursos, mayores emisiones contaminantes a la atmósfera, generación de vertidos y residuos) como desde el punto de vista económico al no desarrollar la actividad, **se considera la alternativa 2 como la opción ambientalmente más viable frente a las otras dos alternativas.**

La alternativa 2 de PSFV a pesar de ubicarse más cercano a núcleos urbanos y bienes de interés cultura, genera una menor afección en cuanto a afección a suelos (extensión), distancia a la SET de evacuación, se ubica más alejado a cauces de agua y otras masas de agua superficiales, así como a espacios de la red natura 2.000 y de potenciales refugios y dormideros (mases). Cabe destacar, además, que al contrario que las Alternativas 1 y 3 no tiene impactos directos ni indirectos sobre hábitats de interés comunitario y no tendrá afección ninguna a vegetación natural, debido a que se desarrolla íntegramente en zonas de cultivos herbáceos, así como su área inmediata son infraestructuras urbanas (viales) y otros campos agrícolas. Por el contrario, su mayor afección potencial - al igual que las Alternativas 1 y 3 – es su desarrollo íntegro con afección a áreas de conservación del cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE LSMT

En la siguiente tabla que se adjunta a continuación se indica cuantitativamente el valor de cada uno de los indicadores empleados en el estudio de alternativas de LSMT. Se valoran las afecciones de 0 a 3, siendo el 0 sin afección, la 1 afección baja, el 2 afección moderada y el 3 afección alta. Se marcan en rojo las opciones con peor comportamiento ambiental y en verde las ambientalmente más favorables.

	Elemento del medio	Alternativa 0	Alternativa 1 LSMT	Alternativa 2 LSMT	Alternativa 3 LSMT
Afección de suelos	Longitud	0	2	1	3
Afección a la hidrología	Cursos agua superficial	0	3	1	2
	Humedales y charcas naturales	0	0	0	0
	Otras masas de agua antrópicas	0	3	1	2
Afección a espacios protegidos	Espacios Naturales Protegidos Red Aragonesa	0	0	0	0
	RN2000	0	0	0	0
	Planes de Conservación fauna	0	3	3	3
	Áreas críticas de Planes de Recuperación	0	3	3	3
	IBA	0	0	0	0
	Montes de Utilidad Pública	0	0	0	0
Afección a la vegetación	Unidades de vegetación	0	2	1	3
Afección a hábitats de interés comunitario	Superficie hábitats interés comunitario	0	3	1	2
Afección a fauna	Riqueza potencial	0	3	2	2
	Refugios y dormideros. Mases.	0	1	2	3
	Comederos aves necrófagas	0	0	0	0
Patrimonio cultural y material	Vías Pecuarias	0	0	0	0
	Bienes de Interés Cultural	0	0	0	0
Afección a núcleos de población	Distancia a núcleos de población. Mayor visibilidad potencial.	0	0	0	0
TOTAL		0	23	15	23

Tabla 24. Valoración de alternativas de LSMT.

Una vez descartada la alternativa 0, por tratarse de la opción más desfavorable tanto desde el punto de vista de los planes de energía y clima (a pesar de no producir efectos directos sobre el medio actual que permanece inalterado, no permite la generación de energía por medios renovables y deberá producirse por otros medios que implican mayor consumo de recursos, mayores emisiones contaminantes a la atmósfera, generación de vertidos y residuos) como desde el punto de vista

económico al no desarrollar la actividad, **se considera la alternativa 2 como la opción ambientalmente más viable frente a las otras dos alternativas.**

La principal diferencia que radica entre estas alternativas, es que la Alternativa 2 al ubicarse más cercana a la SET de evacuación su longitud y por tanto la afección a suelos es menor, asimismo se destaca que mientras las alternativas 1 y 3 tienen afección directa sobre HIC prioritarios de conservación la alternativa seleccionada destaca por no presentar afección alguna sobre HIC; Caso similar ocurre con la vegetación natural debido a que su trazado se realiza íntegramente sobre zonas de cultivos herbáceos. Siendo estos los principales factores de afección potencial al medio ambiente.

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DEFINITIVO

Anteriormente se han descrito la selección de alternativas de cada elemento infraestructural (Planta fotovoltaica híbrida y línea de evacuación) en cuanto a sus afecciones al medio ambiente, se han cuantificado sus potenciales afecciones a los diferentes elementos y seleccionado la afección de menor impacto.

No obstante, debido a que cada alternativa de LSMT está asociada a diferente emplazamiento de la PSFV se debe de realizar la cuantificación de los impactos en el conjunto del proyecto de los diferentes elementos infraestructurales. Por ello se ha partido del sumatorio total realizado de cada selección de alternativas en cuanto a sus puntuaciones. En la siguiente tabla se muestra cada puntuación de alternativas de PSFV y LSMT y el sumatorio total.

Descripciones alternativas	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativas PSFV	35	24	37
Alternativas LSMT	23	15	23
Total, PSFV + LSMT	58	39	60

Tabla 25. Valoración conjunta de las alternativas de PSFV y LSMT.

Como es interpretable de la anterior tabla, se destaca que la Alternativa 2 en su conjunto genera menor impacto potencial que las alternativas 1 y 3. La principal diferencia es su extensión de PSFV, afección a suelos, distancia y longitud de la LSMT, la no afección directa a HIC y vegetación natural, asimismo se ubica más lejano a potenciales refugios y dormideros (mases) y a espacios de la Red Natura 2.000. No obstante, se ubica más cercano a núcleos urbanos y BIC. Por ello y en consideración de su puntuación conjunta como por separado la **Alternativa 2 es la opción seleccionada de menor impacto al medio ambiente, además es la elección de menor consumo de recursos tanto naturales como infraestructurales y la de menor complicación técnica.**

4 ANÁLISIS DE EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

El proyecto de Planta Solar Fotovoltaica San Agustín y su infraestructura de evacuación, así como el desarrollo de las actuaciones que conforman su implantación, anteriormente descritas, pueden producir efectos adversos sobre el medio ambiente.

A lo largo de este capítulo se describen primeramente mediante una descripción del medio los factores ambientales del medio afectado sobre el que se proyecta la Planta Solar Fotovoltaica de San Agustín y posteriormente (capítulo 5) un análisis de efectos previsibles y la valoración de estos.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

A continuación, se expone una descripción y valoración del estado inicial en el entorno del proyecto, realizando un diagnóstico territorial y del medio ambiente. Se pretende caracterizar el medio físico (medio abiótico), biológico (medio biótico) y socioeconómico (medio antrópico) del ámbito del proyecto.

El proyecto se ubica dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, en el término municipal de Azaila, en la provincia de Teruel.

4.1.4 MEDIO ABIÓTICO

CLIMATOLOGIA

El clima, junto con geología y las condiciones edafohigrófilas del terreno, son conjuntamente los principales factores que determinan el tipo de vegetación potencial que se asienta en un determinado territorio. Dicha vegetación es modificada por la fauna, factores culturales o antrópicos y procesos degradantes como la erosión o los incendios forestales determinando el tipo de vegetación actual observada. El clima también condiciona el buen funcionamiento, el mantenimiento y la vida útil de equipamientos e instalaciones al aire libre.

El área de implantación de las instalaciones se ubica en la comarca de Bajo Martín, a la margen derecha del río Aguasvivas, la zona se caracteriza, por presentar un clima mediterráneo continentalizado de verano seco.

Clasificación climática

La PSFV "San Agustín" se sitúa en el sector centro meridional de la Depresión Media del Valle del Ebro, en el término municipal de Azaila. En esta zona, nos encontramos en el Dominio Climático Mediterráneo o Mesomediterráneo Continental Seco según la clasificación de Köppen (Csa); este clima se caracteriza porque la temperatura media del mes más frío es menor de 18 °C y superior a -3 °C (aunque actualmente se acepta la cifra de 0 °C) y la del mes más cálido es superior a 10 °C. Las precipitaciones exceden a la evaporación. Están presentes en la zona templada, aunque también se presentan en algunas zonas intertropicales por la altitud. Son climas moderados, de inviernos y

veranos variables, pero nunca extremos. El verano es seco y caluroso pues supera los 22 grados de media en el mes más cálido, las precipitaciones están marcadas y coincide con el periodo de temperaturas más altas. La estación más lluviosa no tiene por qué ser el invierno.

El clima es un factor condicionante del medio físico, que ejerce un gran papel en la modelación del suelo, en la distribución geográfica de las especies y en la tipificación ecológica de los bosques.

Termoclima y ombroclima

Para conocer los datos climáticos de la zona de estudio se han consultado los datos disponibles en web agroclimap de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), y de la cual, se han obtenido los siguientes valores para temperaturas y precipitaciones:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
TEMP MEDIA (°C)	5,9	7,9	10,6	13,0	17,2	21,7	25,1	24,9	20,7	15,3	9,6	6,4	14,9
PRECIP. MEDIA (mm)	26	17	19	32	41	34	16	22	31	33	28	28	332

Tabla 26. Datos promedio de temperaturas medias y precipitaciones totales para el área de implantación del proyecto.

En la siguiente ilustración se puede ver el climograma correspondiente a los datos de temperatura y precipitación medias en la zona del proyecto.

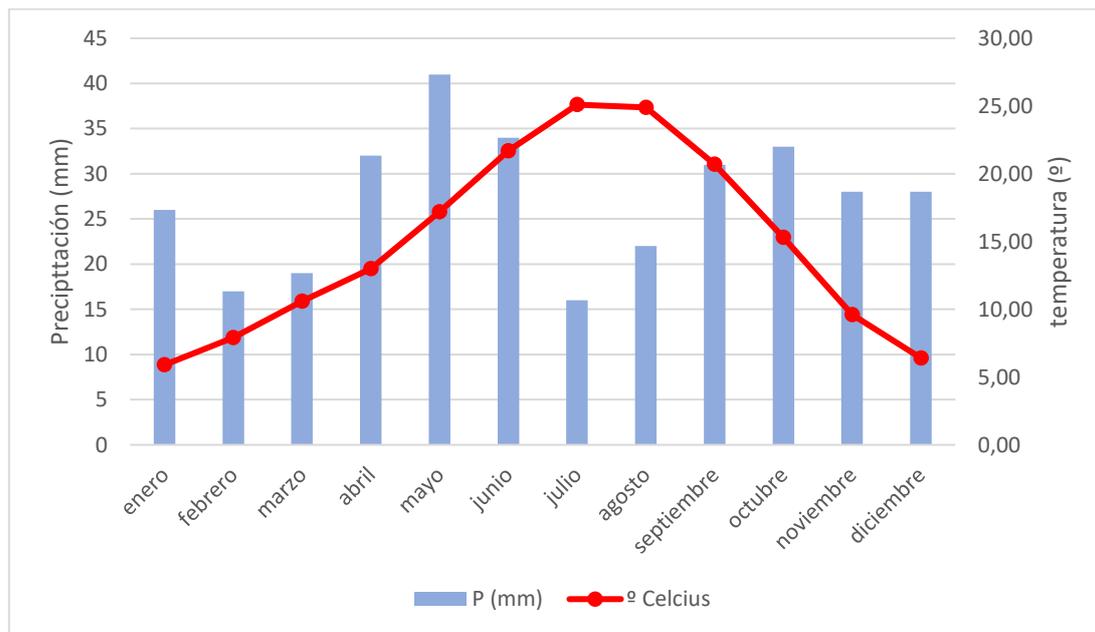


Ilustración 31. Climograma para la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

VIENTOS

La información sobre el régimen eólico ha sido extraída de la malla de datos del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) del recurso de mapa eólico ibérico a una altura de 10 metros. La ubicación escogida ha sido el centroide del vallado de la PSFV "San Agustín" (UTM 30: X=704.335,8; Y=4.576.181).

El régimen eólico de esta zona se caracteriza por tener una elevada frecuencia de vientos donde destacan los vientos del NW. En la zona se registran vientos con velocidades superiores a los 12 m/s puntualmente, siendo la velocidad media del viento de 4,41 m/s a la altura de 10 metros.

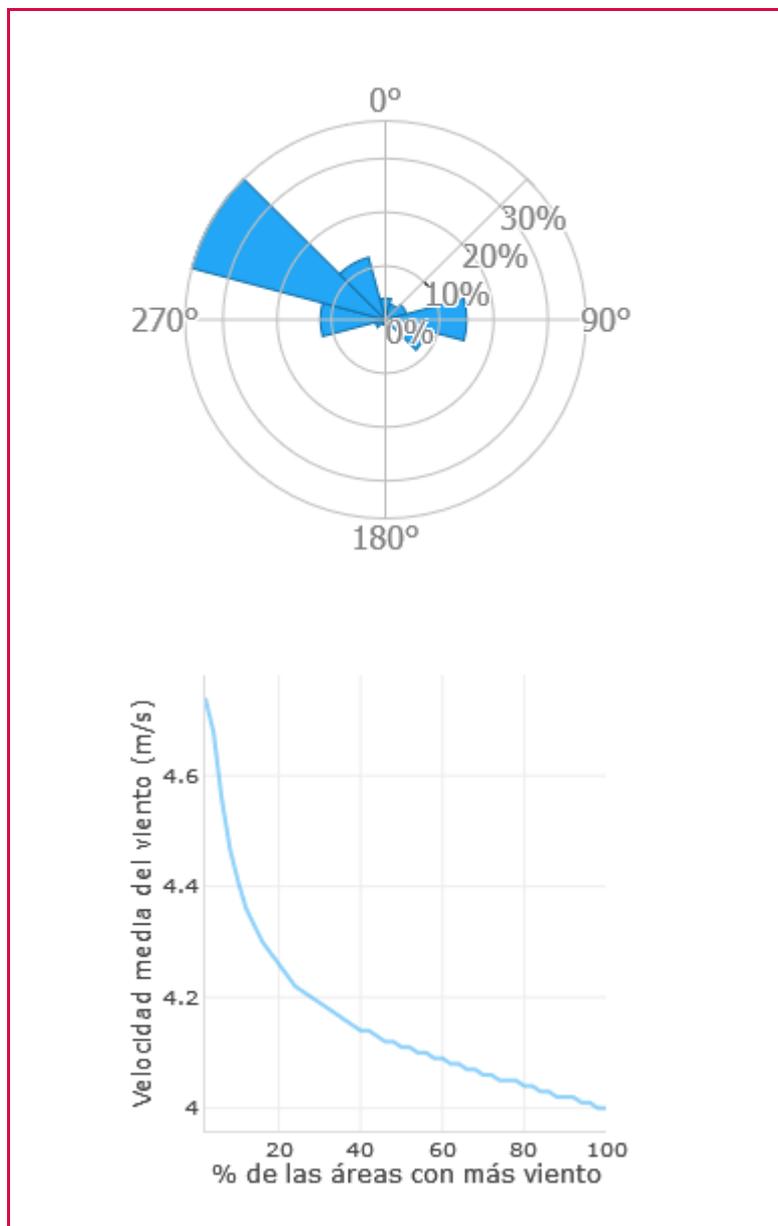


Ilustración 32. Rosa de los vientos y velocidad del viento.

CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) define el cambio climático como el "Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

El conjunto de científicos expertos en cambio climático que forman el Intergovernmental Panel on Climate Change, en su Quinto Informe publicado con el título "Cambio Climático 2021" concluye que:

- La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropogénicas recientes de Gases de Efecto Invernadero (GEI) son las más altas de la historia.
- La emisión continua de GEI causará un mayor calentamiento y cambios duraderos en todos los componentes del sistema climático.
- El cambio climático se está acelerando y generalizando.
- Para contener el cambio climático sería necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de GEI. Si en los próximos decenios se reducen sustancialmente las emisiones, se pueden lograr disminuciones en los riesgos climáticos a lo largo del siglo XXI.

En la actualidad, el cambio climático se ha convertido en uno de los principales problemas ambientales a nivel mundial y por ello se han adoptado convenios internacionales para la reducción de emisión de GEI a nivel global. España, como país integrante de la Unión Europea, ratificó el Protocolo de Kioto, en virtud del cual se definieron unos compromisos concretos de reducción de las emisiones de GEI.

Como se observa en la siguiente gráfica desde el año 2008 existe en Aragón una tendencia a la disminución de la emisión de GEI más favorable que la media nacional; tras unos años de relativa estabilización de las emisiones, desde 2018 esta tendencia fase descendente es más acusada.

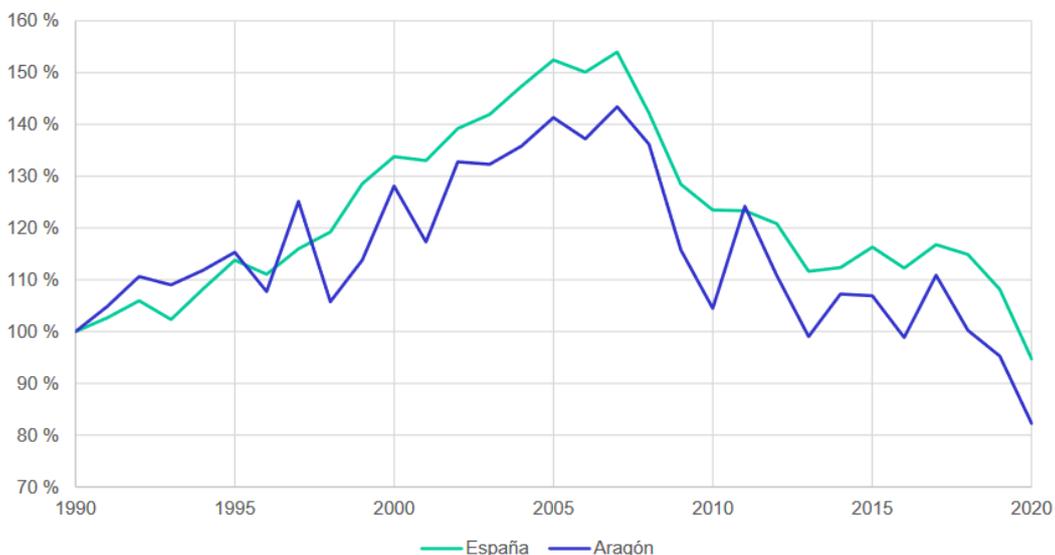


Ilustración 33. Evolución de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Aragón. Fuente. Informe sobre la evolución de GEI en Aragón 2020.

En el ámbito del sector eléctrico, las grandes instalaciones energéticas emisoras de GEI, están sometidas al comercio de derechos de emisión de GEI es una de las medidas clave de la Unión Europea para reducir las emisiones industriales de GEI, que se encuentra regulado en España por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero (y sus posteriores modificaciones por la Ley 13/2010 y el RD 1722/2012).

El dióxido de carbono (CO₂) sigue siendo en volumen, el principal GEI emitido en esta región (esta situación es generalizada en todas las regiones y países) y el que ha experimentado una mayor reducción, fundamentalmente por efecto del gran desarrollo de las energías renovables, fenómeno aumentado por las consecuencias de la crisis económica y el menor consumo energético derivado de la reducción de la actividad económica.

El IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ha definido una serie de escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100 que oscila entre 2,6 y 8,5W/m². Las cuatro trayectorias RCP comprenden un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducen a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), 2 escenarios de estabilización (RCP4.5 y RCP6.0) y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de GEI (RCP8.5).

	FR	Tendencia del FR	[CO₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Ilustración 34. Escenarios climáticos. Fuente. AEMET.

Según la información contenida en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica, la aplicación de estos escenarios RCP (sin información para RCP 2.6) para la provincia de Zaragoza reflejaría los siguientes datos de temperatura máxima:

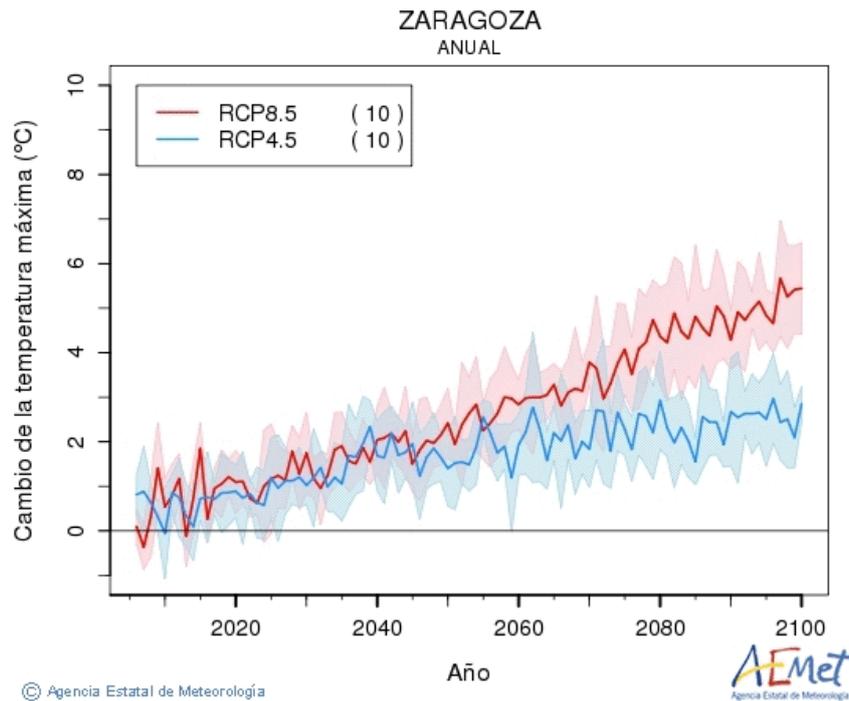


Ilustración 35. Escenarios climáticos. Fuente. AEMET.

Tal y como se observa en el gráfico anterior, cualquiera de los escenarios prevé la subida notable de las temperaturas máximas, provocando un calentamiento global con numerosos efectos perjudiciales descritos.

En este sentido, el proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo. Se muestra a continuación los escenarios de cambio climático (temperatura máxima, temperatura mínima, precipitación y número de días de precipitación) previstos para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5 para el municipio de Azaila.

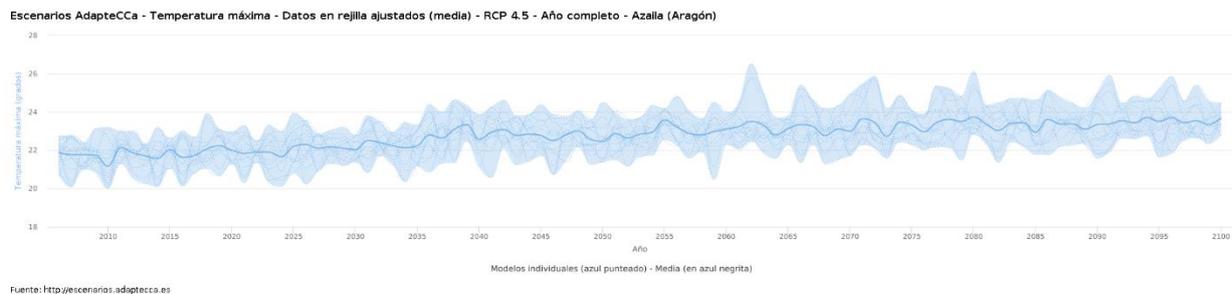
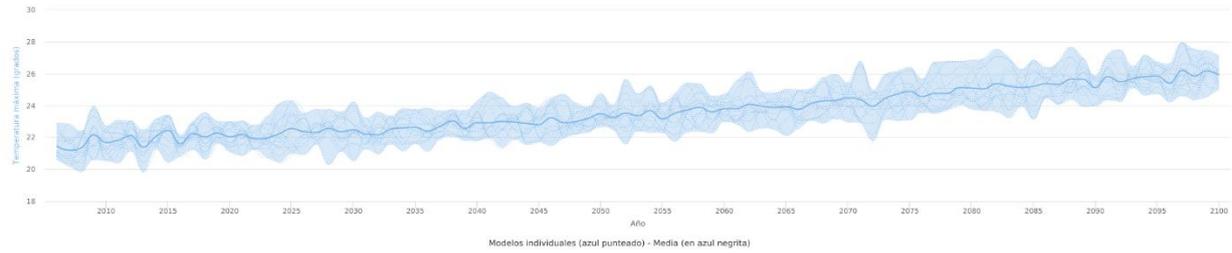


Ilustración 36. Escenario climático RCP 4,5 para la temperatura máxima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

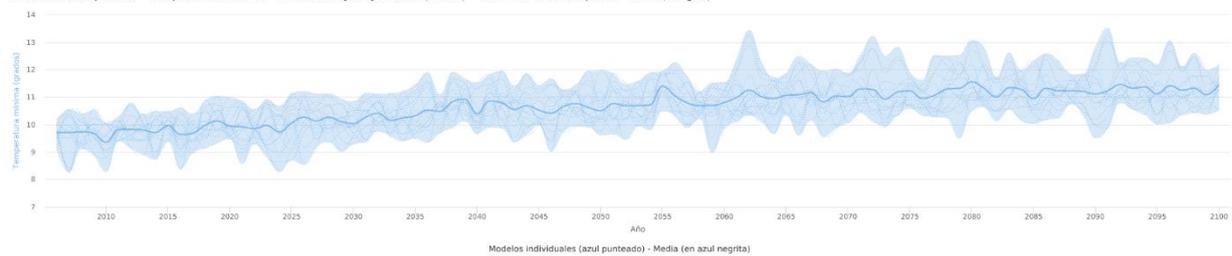
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 37. Escenario climático RCP 8,5 para la temperatura máxima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

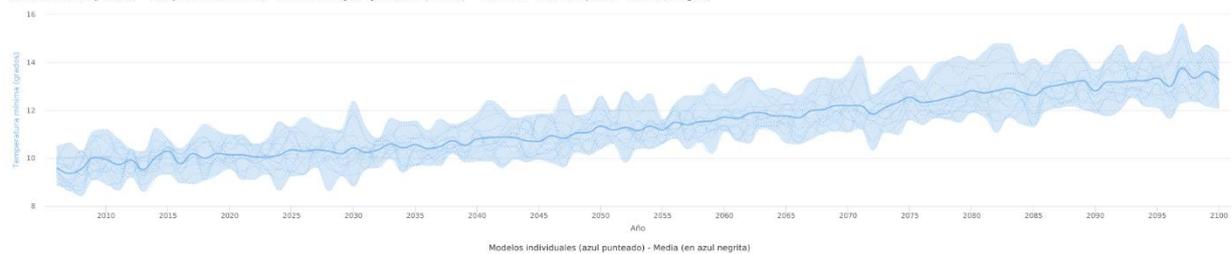
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 38. Escenario climático RCP 4,5 para la temperatura mínima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

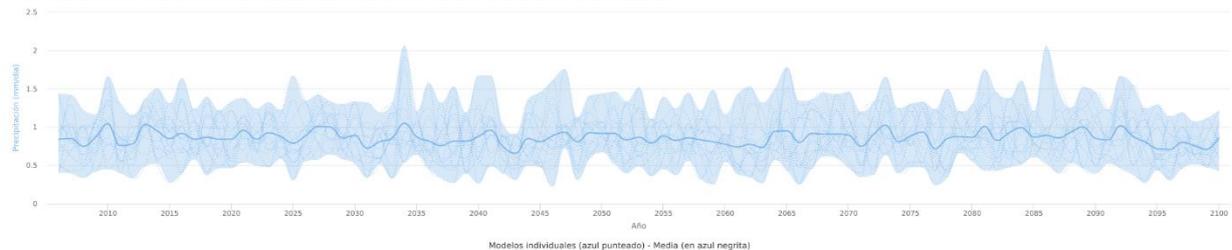
Escenarios AdapteCCa - Temperatura mínima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 39. Escenario climático RCP 8,5 para la temperatura mínima en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

Escenarios AdapteCCa - Precipitación - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Azaila (Aragón)



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Ilustración 40. Escenario climático RCP 4,5 para la precipitación en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

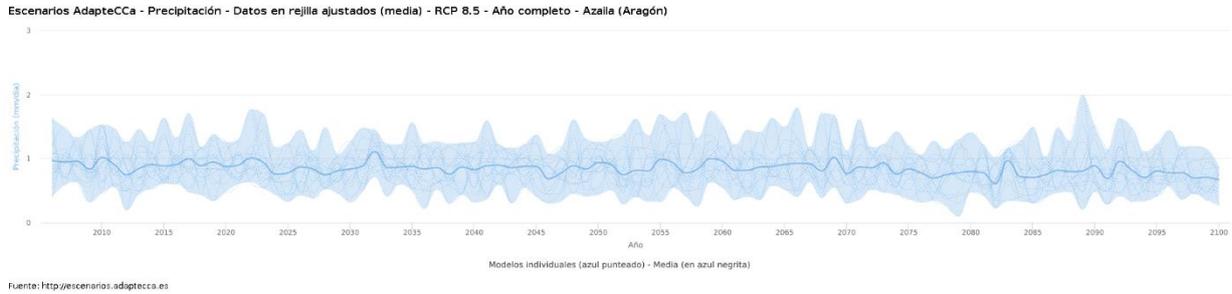


Ilustración 41. Escenario climático RCP 8,5 para la precipitación en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

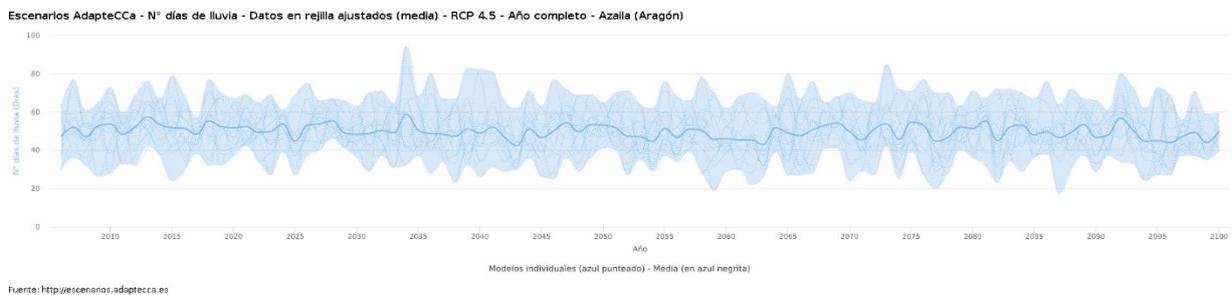


Ilustración 42. Escenario climático RCP 4,5 para el número de días de precipitación en el municipio de Azaila. Fuente. AdapteCCa.

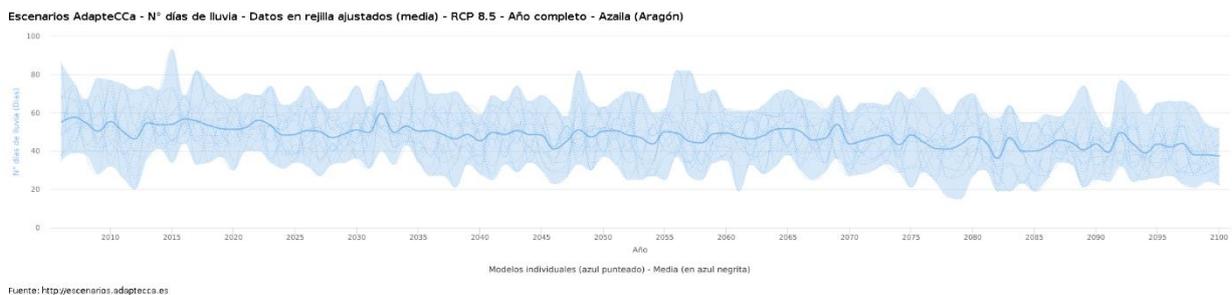


Ilustración 43. Escenario climático RCP 8,5 para el número de días de precipitación en el municipio Azaila. Fuente. AdapteCCa.

Tal y como se visualiza en las gráficas anteriores, en el municipio y en los dos escenarios analizados (RCP 4,5 y RCP 8,5) se evidencia un aumento notable de las temperaturas tanto máximas como mínimas de unos dos grados, si bien las precipitaciones tienden a mantenerse con una leve reducción de estas el número de días de lluvia disminuye. Cabe destacar que en esta zona la precipitación anual actual es de 332 mm, por lo que una pequeña disminución es notable en una zona árida.

Para reducir y evitar llegar a dichos escenarios, Aragón se ha dotado de diversas herramientas de planificación sobre cambio climático desde el año 2002, si bien la aprobación de la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Aragón, ha elevado al máximo rango normativo las políticas de cambio climático.

Una de las líneas de acción frente al cambio climático es: "impulsar la transición energética justa hacia un futuro modelo social, económico y ambiental en el que el consumo de combustibles fósiles se reduzca hasta niveles climáticamente neutros, y basada en la promoción de un sistema energético descentralizado, democrático y sostenible cuya energía provenga de fuentes de energía renovables y preferentemente de proximidad" siendo uno de sus objetivos aportar, en 2030, con energías renovables, como mínimo, el 35% del consumo final bruto de energía

El proyecto objeto de estudio contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y con ello a reducir el cambio climático, al no utilizarse combustibles fósiles en la generación de energía, compensando con ello el consumo de numerosas toneladas equivalentes de petróleo

HIDROGRAFÍA

El área objeto de estudio se encuentra en la Demarcación Hidrográfica de la Cuenca Hidrográfica del Ebro la cual, se extiende sobre una superficie de 80.093 km². Comprende una franja continental de unos 50 kilómetros de ancho y 930 km de longitud y está conformada por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nace desde la sierra del Híjar y desembocan en el mar Mediterráneo.

Se extiende de oeste a este por las comunidades autónomas de Cantabria, norte y este de Castilla y León sur de Euskadi (Álava y Vizcaya), La Rioja, Navarra, Aragón, oeste y norte de Cataluña (provincias de Lérida, Gerona y Tarragona), norte de la Comunidad Valenciana (provincia de Castellón) y noreste de la provincia de Guadalajara, Castilla-La Mancha, desembocando en el mar Mediterráneo. Además, también engloba a Andorra y a la Cerdaña francesa o Alta Cerdaña. En su límite

Administrativamente, la zona de actuación se incluye en la Subcuenca del río Aguasvivas.

MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

La situación de la PSFV San Agustín y su infraestructura de evacuación sobre los cauces de aguas superficiales se observa en detalle en la siguiente imagen:

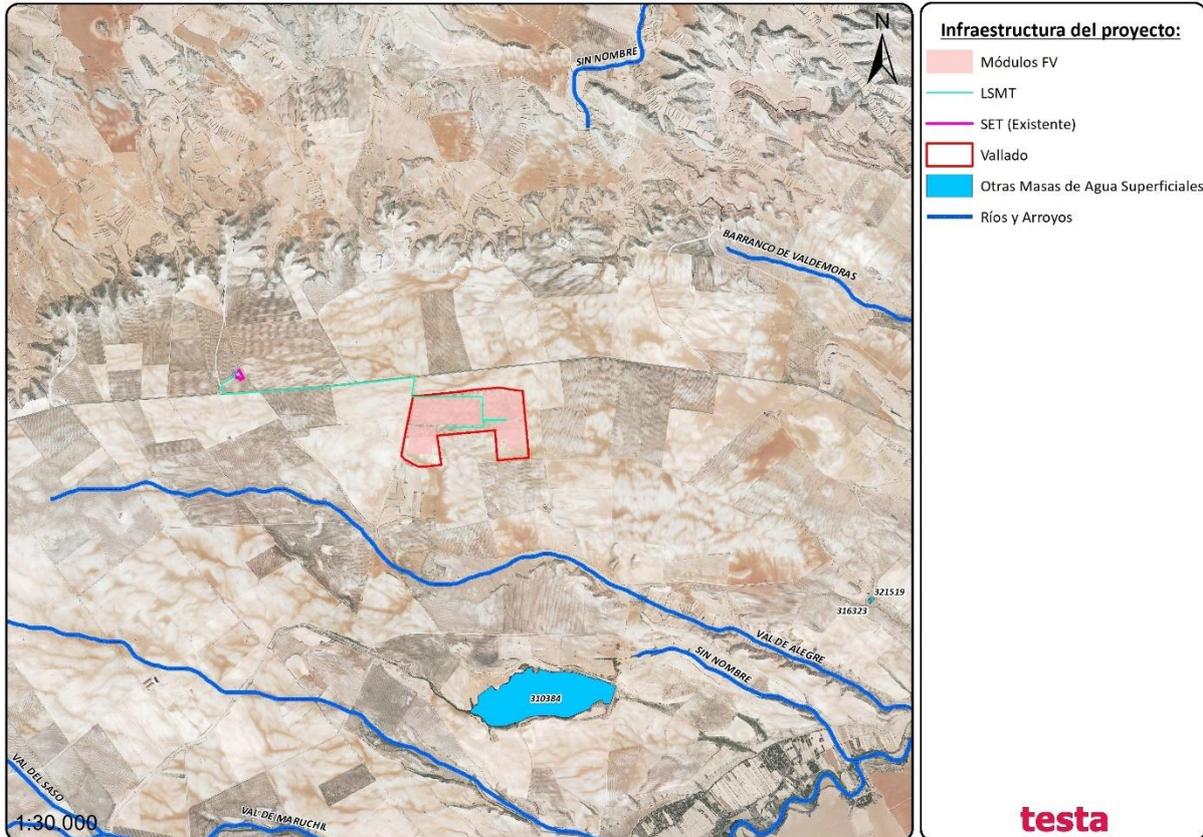


Ilustración 44. Masa de agua superficiales en el entorno de la PSFV.

En el área de actuación discurren varios ríos y arroyos siendo el más cercano el Val de Alegre afluente del río Aguasvivas, situado aproximadamente 615 m al sureste del del vallado de la PSFV. Las márgenes están sujetas en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre de 5 metros de anchura y a una zona de policía de 100 metros de ancho, en la que se condicionan el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

Además de ríos y arroyos en la zona existen otras masas de agua superficiales de tipo artificiales que corresponden a balsas agrícolas y ganaderas, ubicadas a 2,7 kilómetros al sureste de la implantación con códigos (316323 y 321519) y el Embalse de Almochuel, se ubica a 1,6 kilómetros al sur de esta alternativa.

La implantación de la PSFV no tendrá afecciones directas sobre estas masas de agua superficiales, asimismo no se producen cruzamientos de los diferentes caminos internos y zanja de media tensión de la planta ninguna masa de agua superficial.

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUAS SUPERFICIALES

Conforme a la Directiva Marco del Agua (en adelante DMA), y el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro el estado de una masa de agua superficial es la expresión general de la calidad en que se encuentra dicha masa de agua, y se obtiene por la suma de su estado ecológico y de su estado químico. El estado ecológico y químico viene definido en la normativa como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales. Se clasifica como bueno, moderado, deficiente o malo.

Consultada la cartografía disponible en la Confederación hidrográfica del Ebro, la masa de agua superficial más cercana de entidad valorada por la confederación se encuentra el río Aguasvivas (ES091MSPF129) a aproximadamente 3,3 km al sur, su estado es:

Nombre	Estado químico	Estado ecológico	Estado global	Objetivo buen estado
Río Aguas vivas	-	Moderado	Peor que bueno	2027

Tabla 27. Estado de las masas de agua superficiales.

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Las masas de agua subterránea se constituyen como las unidades básicas de gestión de acuerdo con los criterios que establece la Directiva Marco del Agua. Se presta especial atención al contenido, es decir el agua, y no al continente, que es el acuífero. No obstante, de nuevo "masa de agua" es un concepto útil para la gestión, pero no debe olvidarse nunca el concepto de "acuífero" que es la entidad básica y que puede ser delimitado físicamente de forma clara y precisa, atendiendo exclusivamente a criterios hidrogeológicos.

El proyecto en estudio se ubica sobre la Masa de Agua Subterránea (MASub) denominada "Campo de Belchite" con código ES091MSBT079, abarca el Campo de Belchite, la cuenca baja del río Aguasvivas y los barrancos de Lopín y Ginel, en el extremo suroriental de la provincia de Zaragoza. Cuenta con una extensión de 1.037 km² en la comunidad autónoma de Aragón.

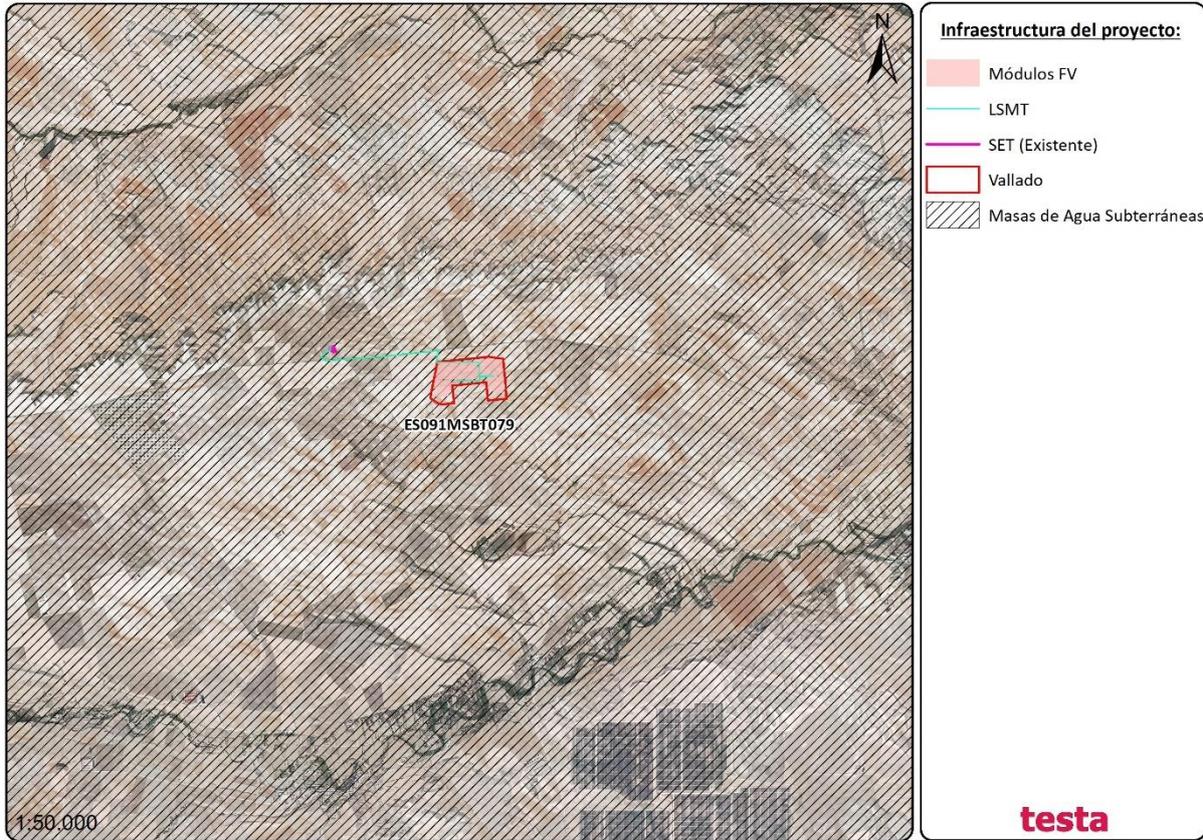


Ilustración 45. Masas de agua subterráneas afectadas por la ubicación de la PSFV.

ESTADO DE LAS MASAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La expresión general del estado de una masa de agua subterránea, determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico (art.3. m. RD 907/2007) conjuntamente. El estado cuantitativo de una MASub es la expresión del grado en que afectan a una masa de agua subterránea las extracciones directas e indirectas según lo regulado por el art.3.o. RD 907/2007. Respecto al estado químico, es el estado de una masa de agua subterránea determinado por su composición química evaluando si presenta efectos de salinidad u otras intrusiones, si cumple las normas de calidad establecidas, y si impide que las aguas superficiales asociadas alcancen los objetivos medioambientales o causa daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados. (adaptado del art.3.g RD 907/2007).

Consultada la cartografía disponible en la Confederación hidrográfica del Ebro, la masa de agua subterránea sobre la que se proyecta la PSFV "San Agustín" y su infraestructura de evacuación, su estado general es Bueno:

Nombre	Estado químico	Estado cuantitativo	Estado global	Objetivo buen estado
MASub Campo de Belchite	Bueno	Bueno	Bueno	-

Tabla 28. Estado de las masas de agua subterráneas.

HIDROGEOLOGIA

Las aguas subterráneas comprenden todas aquellas aguas que, o bien por infiltración directa a partir de la lluvia, o bien indirectamente a través de la escorrentía superficial, permanecen un tiempo más o menos prolongado bajo la superficie del terreno.

La zona de estudio se encuentra la unidad hidrogeológica denominada Campo de Belchite. Esta unidad hidrogeológica comprende el Somontano del Moncayo, entre los ríos Queiles y Jalón, donde predominan los mesozoicos recubiertos por detríticos terciarios. Ocupa una superficie de unos 1451,6 km2. Los materiales litológicos que forman esta formación son:

- Muschelkalk (ITGE 58.2.3. Dolomías. Muschelkalk. Máx. 100 m. Confinado),
- Carbonatado Jurásico (ITGE 58.2.3: Dolomías, calizas y carniolas. Jurásico. Máx. 605 m. Confinado),
- Terciario detrítico (ITGE 58.2.3: Areniscas y conglomerados. Terciario. Libre),
- Terciario carbonatado (ITGE 58.2.3: Calizas. Terciario. Libre),
- Cuaternario aluvial (ITGE 58.2.3: Aluviales. Cuaternario. Libre).

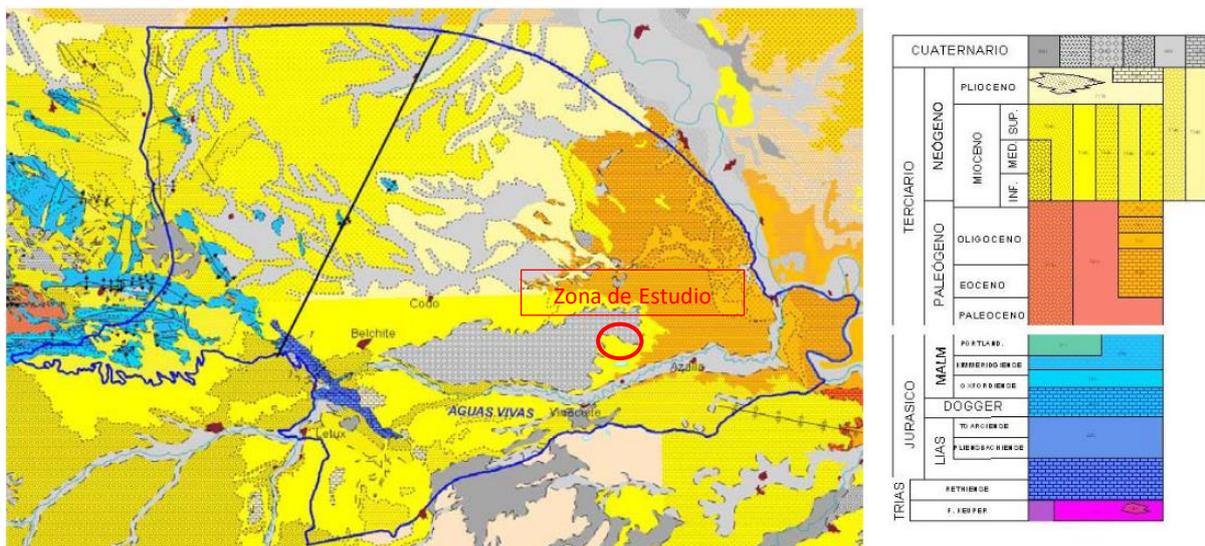


Ilustración 46. Litologías en la zona de estudio. Fuente. CHEbro.

De esta unidad hidrogeológica se identifican diferentes acuíferos en toda la zona de Campo de Belchite, entre ellos se identifican:

- Lías: Fms Imón, Cortes de Tajuña, Cuevas Labradas, Chelva,
- Malm: Higuieruelas
- Terciario detrítico: Areniscas y conglomerados
- Cuaternario aluvial: Aluviales y terrazas

El acuífero Lías incluye la Fm. Imón, de edad Triásico (de unos 100 m), y la serie calcárea del Lías, que puede alcanzar una potencia del orden de 300 m. Se trata de un acuífero kárstico de flujo difuso que aflora en el anticlinal de Belchite y está confinado en el resto del ámbito.

Por encima de este acuífero se dispone la serie margosa del Lías superior y Dogger inferior, de unos 300 m de espesor. Sobre ella descansa el acuífero Malm, con un espesor de unos 80 m. Es un acuífero kárstico de flujo difuso que aflora en la zona de Aguilón y está en carga en el resto del ámbito de la masa de agua subterránea. Otros acuíferos de interés incluyen los conglomerados y areniscas miocenos y los depósitos de aluviales del Cuaternario.

En detalle de la cartografía hidrogeológica (IGME 1:1.000.000) de la unidad de hidrogeológica de Campo de Belchite y con respecto a la zona de estudio de la PSFV se identifican dos tipos de materiales hidrogeológicos con diferente comportamiento afectados, estos son:

- **D-1-12: Margas y arcillas con alternancia de yesos y conglomerados o calizas y yesos.** Son formaciones generalmente extensas, en general de baja permeabilidad que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, incluso de interés regional
- **D-2-10: Margas continentales o marinas con yesos masivos en las primeras.** Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad, que pueden albergar a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, en general poco extensos y de baja productividad, aunque pueden tener localmente un gran interés. Los modernos pueden recubrir en algunos casos, a acuíferos cautivos productivos.

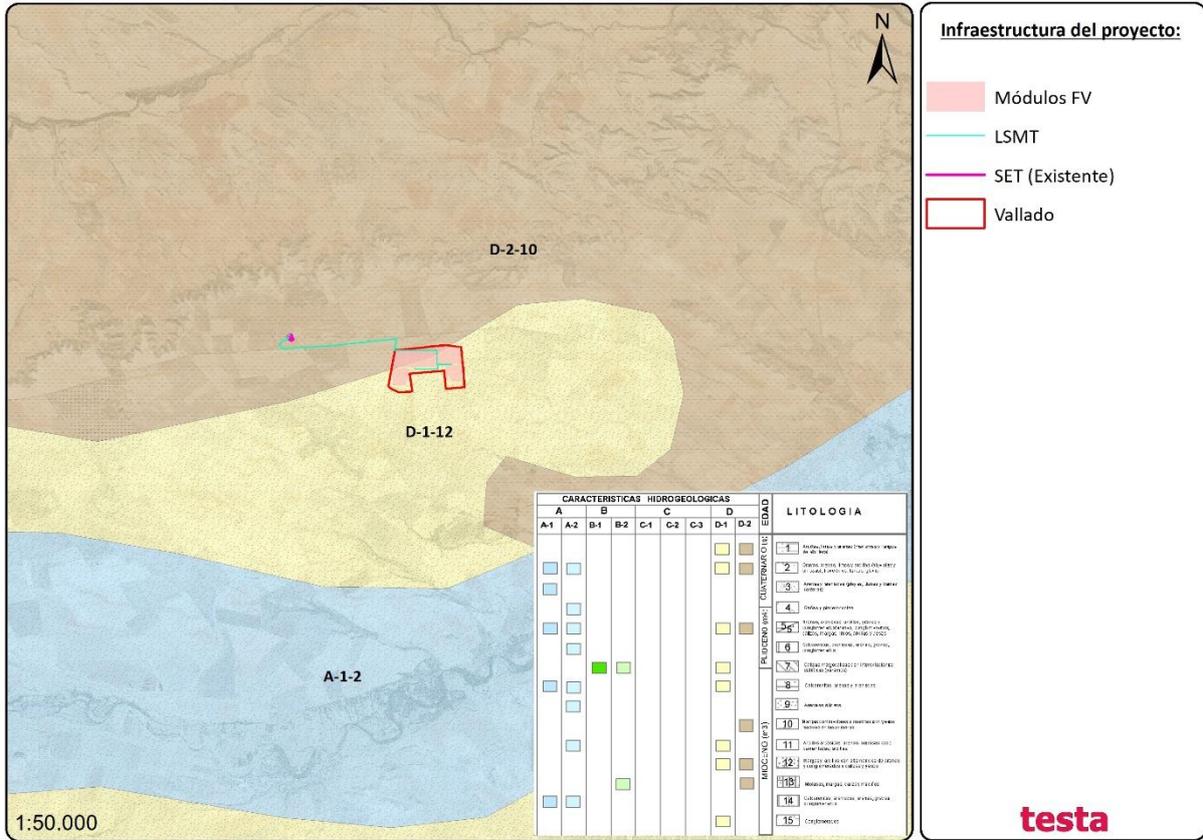


Ilustración 47. Acuíferos identificados en la zona de estudio. Fuente. IGME.

NIVELES PIEZOMÉTRICOS

La presión más importante sobre las aguas subterráneas deriva de las labores agrícolas, cultivos de secano mayoritariamente, olivares y regadío en el aluvial del Aguas Vivas y del Ginel. En la siguiente ilustración se muestran las isopiezas de la masa de agua subterránea campo de Belchite extraído del Plan Hidrológico en vigor de la Confederación Hidrográfica del Ebro. La zona de actuación se ubica en su altura más baja de la cota topográfica a 314 m.s.n.m.; en este punto la cota piezométrica se ubica a -24 metros sobre la cota topográfica (290 m.s.n.m.).

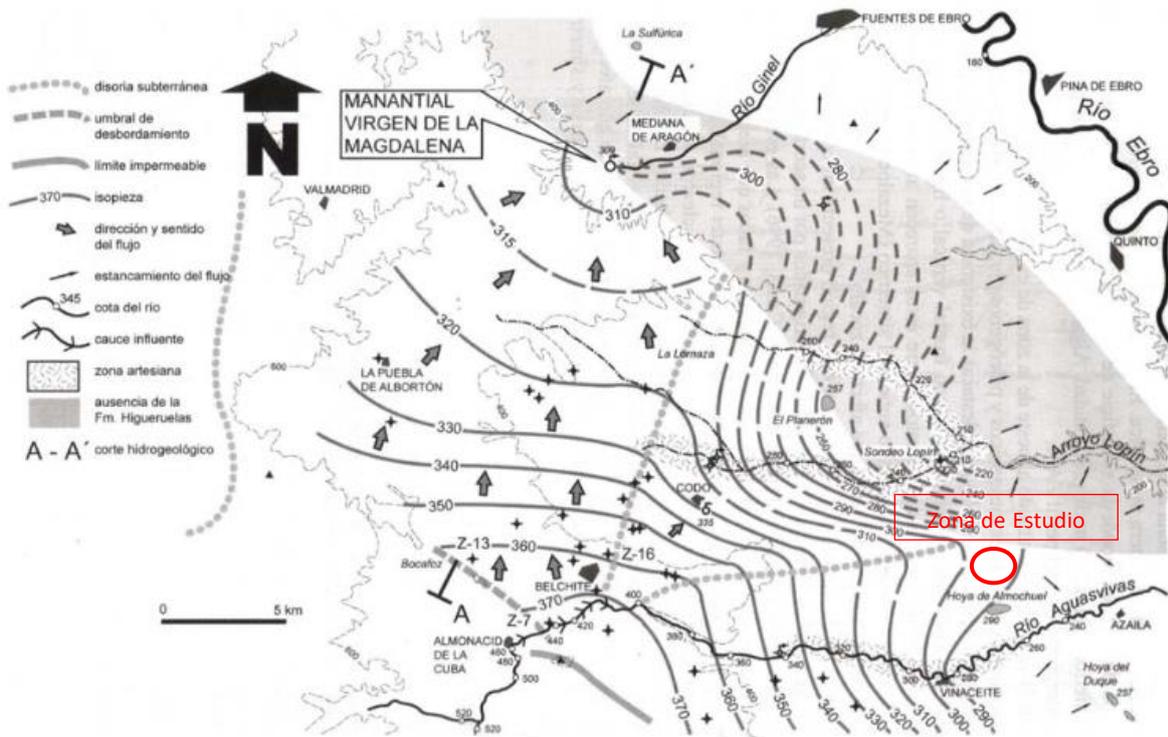


Ilustración 48. Niveles piezométricos y dirección de flujo subterráneo en la zona de estudio. Fuente. CHEbro.

GEOLÓGÍA

Para conocer la geología del entorno del proyecto se ha consultado la cartografía y la documentación de los mapas geológicos del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). El proyecto de PSFV "San Agustín" se proyecta sobre la hoja geológica 440 (28-17) Belchite.

Morfológicamente esta hoja es llana salvo los relieves mesozoicos que, partiendo del vértice NO, la recorren hasta el centro de la Hoja y de las mesas terciarias. Destacan como cotas singulares el Mojón del Lobo (630 m.s.n.m.) y el Cerro Moratilla (664 m.s.n.m.). El río Aguasvivas y el Cámaras son los únicos dignos de mención. El primero recorre la Hoja, desde el Pantano de Muniesa en el vértice SO, primeramente, en dirección O-E. Recibe al Cámaras por su margen izquierda en las proximidades de Letux.

Geológicamente la Hoja incluye una pequeña estribación Jurásica del Sistema Ibérico (Rama Aragonesa) en estructura anticlinal y de depósitos terciarios y cuaternarios de relleno de la Cuenca Terciaria del Ebro.

El área de estudio se localiza sobre terrazas de relleno terciario y cuaternario, en una transición de edades, además en la zona sur se localiza sobre zonas yesíferas y margas yesíferas de edad Miocena. Este relleno es fruto de la erosión-deposición de los sistemas fluviales existentes, en concreto se localiza sobre:

- **Yesos y margas yesíferas (15):** Se trata de yesos masivos, microcristalinos, de color verde con nódulos de yeso blanco o verde dispersos. En la base de algunos estratos se reconocen estructuras que recuerdan flute-casts. Superpuestas a los yesos se observan margas en estratos de unos 30 cm, con laminación horizontal y superficie nodulizada y brechificada. Se originan en ambientes lacustres marginales en los que la retracción de la lámina de agua da lugar a evaporitas.
- **Arcillas y cantos encostrados. Terrazas antiguas (17).** De edad Pliocuaternaria. Se trata de un extenso afloramiento que se desarrolla al E de Belchite con morfología de abanico aluvial cuyo ápice se encuentra en la salida de la garganta del Río Aguasvivas. La potencia de los depósitos pasa de unos 10 metros en el área apical hasta unos 4 metros en el extremo y están constituidos por cantos de cuarcitas paleozoicas y calizas jurásicas englobados con una masa arcillosa de tonos pardos y ocre. Coronando el depósito se desarrollan costras calcáreas y con signos de retracción.

Estas litologías hacen que nos ubiquemos ante sistemas que pueden tener problemas de subsidencias por karstificación, mayormente en las zonas de yesos y margas yesíferas.

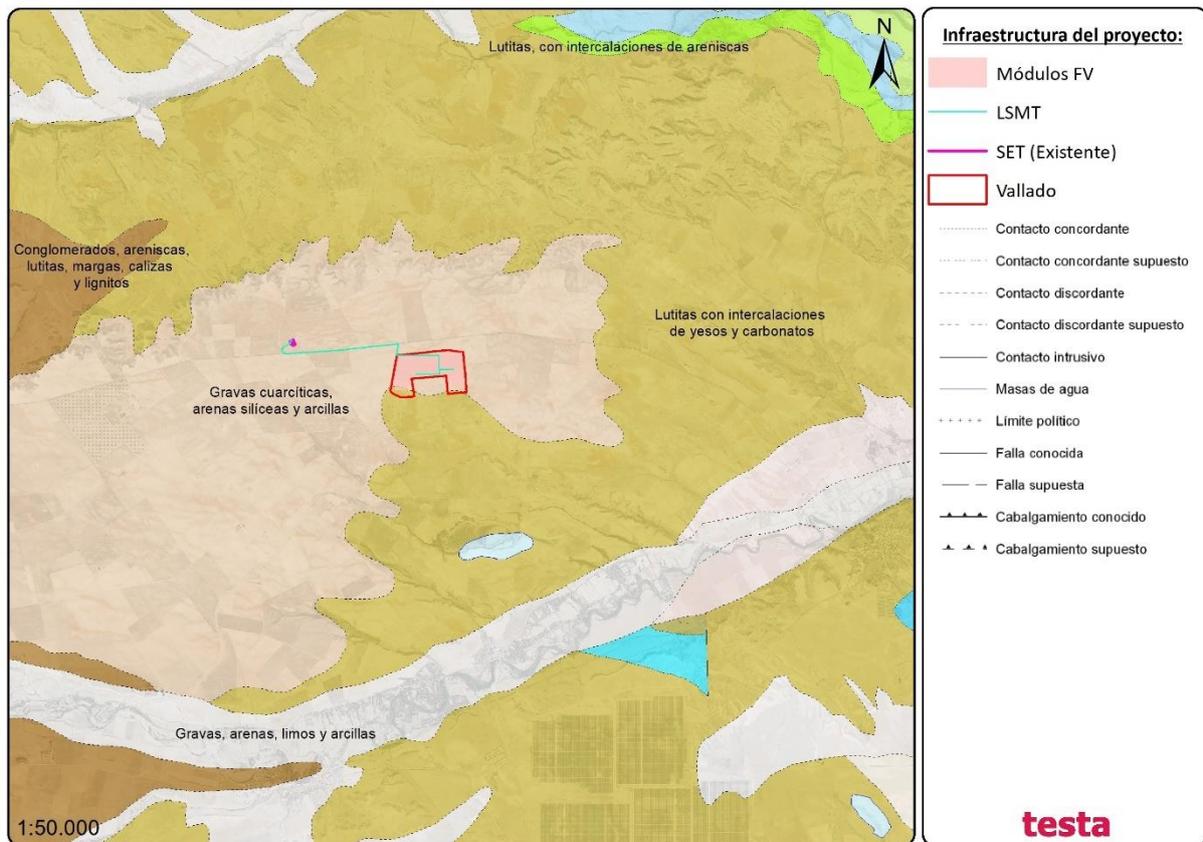


Ilustración 49. Litología de la zona de estudio.

GEOMORFOLOGIA Y RELIEVE

La zona de actuación se caracteriza por ser geomorfológicamente unas terrazas aluviales eminentemente llanas, son plataformas llanas sedimentarias que se extienden a lo largo del valle fluvial del río Aguasvivas que debido a sus procesos hidromorfológicos de erosión-deposición ha generado este tipo de planicies. Estas terrazas suelen ser suelos fértiles explotados por la agricultura.

El relieve de la zona de estudio es prácticamente llano, con pendientes inferiores al 3% generalmente salvo las zonas más cercanas a la erosión generada por ríos y arroyos existentes. La pendiente donde se proyecta la PSFV "San Agustín" es inferior al 10%.

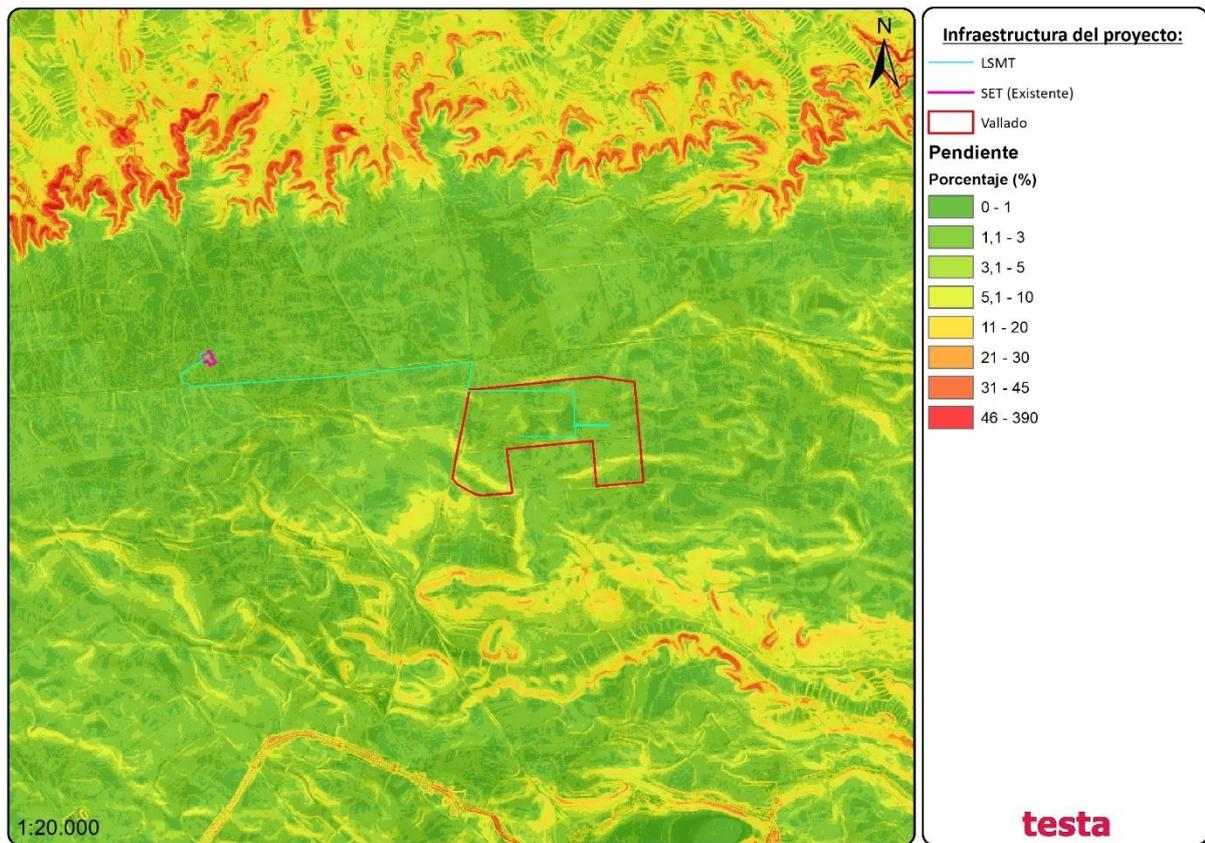


Ilustración 50. Pendientes del entorno de estudio.

La zona de estudio de la PSFV "San Agustín" destaca por presentar alturas comprendidas entre los 315 metros y los 325 metros de altitud, siendo los cerros y colinas mencionados anteriormente en los terrenos más elevados.

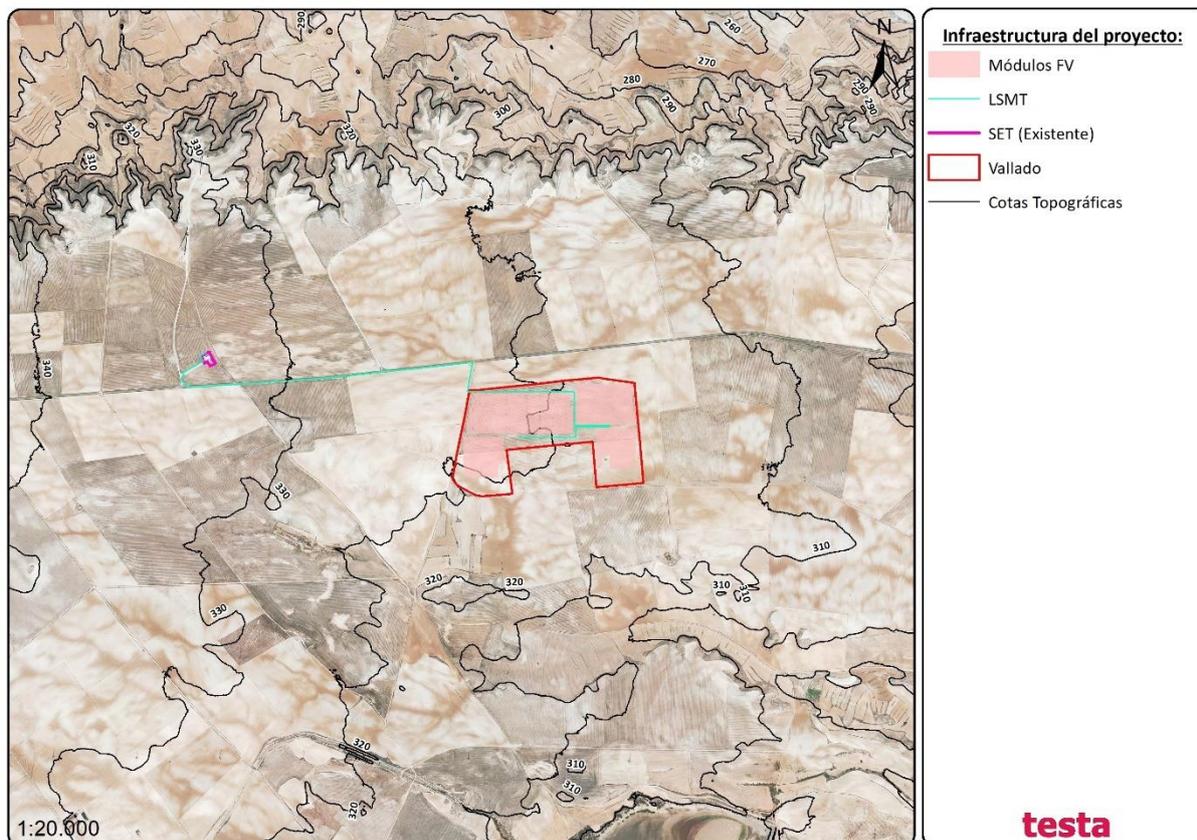


Ilustración 51. Curvas de nivel con cota en el emplazamiento. Fuente: CNIG.

EDAFOLOGÍA

La edafología es la rama de la ciencia que estudia la naturaleza y propiedades del suelo en su relación con la vegetación y el entorno que lo rodea además de los condicionamientos climatológicos existentes en la zona, fruto de estas interacciones y del basamento de formación del suelo, el comportamiento y evolución del suelo es diferente en cada lugar geográfico.

El suelo se origina a partir del material madre producido la transformación química y mecánica de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo el dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas que descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos.

Se ha consultado el mapa de suelos de Aragón del recurso IDE Aragón y la clasificación de suelos realizada (Badía, D.; Ibarra, P.; Longares, L.A.; Martí, C. (2007). La diversidad edáfica en Aragón. Actas

XXVI Reunión de la S.E.C.S. Durango (Bizkaia), 25 al 27 de junio de 2007.) El suelo se forma por la interacción de cinco factores: clima, vegetación, tipo de roca, tiempo y topografía. La PSFV "San Agustín" se proyecta sobre dos clasificaciones de suelos diferentes:

- **Fluvisol calcáreo:** El término Fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles típicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio. Además, es calcáreo presentando carbonato cálcico entre los 20 y 50 cm desde la superficie.

- **Xerosol Cálxico.** (Fase Petrocálcica): En este grupo de suelos aquellas formaciones superficiales que desarrollan en ambientes próximos a áridicos, carácter que se consigue por el poco espesor de la capa de raíces, el bajo contenido en materia orgánica y la textura relativamente gruesa, factores que afectan a la capacidad de almacenaje de agua útil por el suelo; como además los períodos donde la ETP supera a la precipitación son largos, motiva que el suelo esté totalmente seco gran parte del año, en un número de meses equivalente al límite que separa los regímenes de humedad Xérico y Árido.

Si a esto unimos la presencia de un horizonte cálcico o gípsico, a veces en fase pétrica, parece lógico incluirlos como Xerosoles, dentro de las unidades cálcica o gípsica respectivamente. En estas condiciones, con suelos poco profundos, que sólo tienen un horizonte ócrico y otro subsuperficial cálcico o petrocálcico, siendo el epipedón poco orgánico y de textura relativamente gruesa, con colores que oscilan entre pardo y pardo rojizo y capacidad de almacenar agua muy baja, menor de 25 mm, lo que justifica un cambio transicional del régimen de humedad que pasa de xérico en todo el ámbito donde la profundidad de enraizamiento es moderadamente alta a xérico/árido cuando es pequeña (menor de 20 cm), motivado también por el régimen de temperatura térmico.

Son suelos moderadamente pedregosos o pedregosos, fuertemente calcáreos, básicos, con el complejo saturado y el calcio como catión dominante.

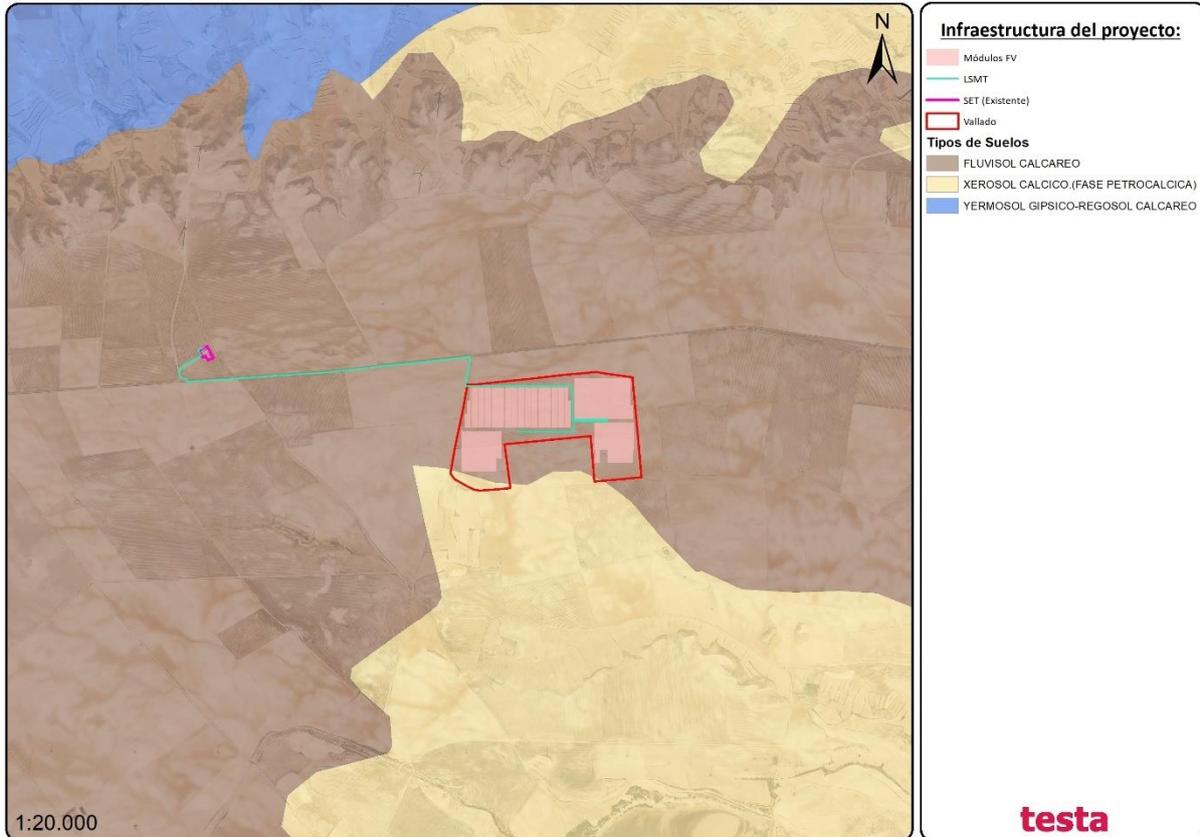


Ilustración 52. Tipos de suelo presentes en la zona de estudio. Fuente: IDE Aragón

PERMEABILIDAD

La permeabilidad es la capacidad de un material para permitir que un fluido lo atraviese sin alterar su estructura interna. La permeabilidad está ligada a la recarga de acuíferos, al encharcamiento de suelos o a la vulnerabilidad a la contaminación de suelo y acuíferos.

El término vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es usado para representar las características intrínsecas que determinan su susceptibilidad a ser adversamente afectado por una carga contaminante que cause cambios químicos, físicos o biológicos que estén por encima de las normas de utilización del agua.

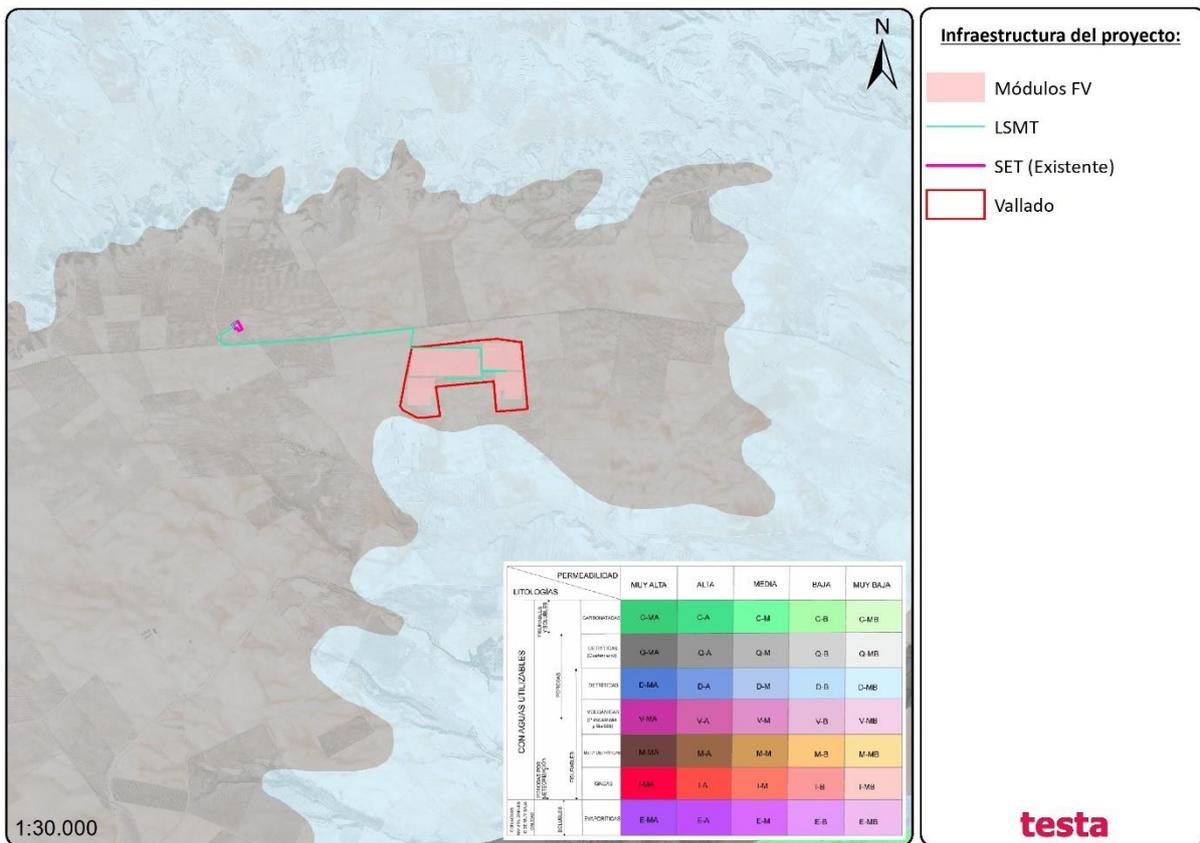
La vulnerabilidad es primeramente una función de:

- La inaccesibilidad de la zona saturada, en sentido hidráulico, a la penetración de contaminantes
- La capacidad de atenuación de los estratos encima de la zona saturada del acuífero, como resultado de su retención física y reacción química con los contaminantes.

Las áreas de mayor vulnerabilidad corresponden a aquellas en las que afloran formaciones con permeabilidad alta, ya sean de tipo detrítico (cuaternarios aluviales no arcillosos) o de tipo kárstico (calizas del Páramo y calizas y dolomías cretácicas). En cualquiera de estas áreas el impacto contaminante puede ser muy elevado y de difícil solución si llega a degradar la calidad de las aguas subterráneas.

El recurso utilizado ha sido el mapa de permeabilidades de España 1:200.000 del IGME. La zona de estudio de la PSFV "San Agustín" se desarrolla sobre dos litologías diferentes y por tanto con comportamiento hidráulico (permeabilidad) diferente, estas son:

- Permeabilidad Muy Baja (D-MB) de ambiente detrítico Coincidente con la litología de yesos y margas yesíferas.
- Permeabilidad media (Q-M) de ambiente detrítico (cuaternario) Coincidente con la litología de arcillas con nódulos calcáreos y gravas.



LITOLOGÍAS		PERMEABILIDAD					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FISURABLES ↓ SOLIBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
		DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lávicas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
		META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
	FISURABLES POR METEORIZACIÓN	IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
CON AGUAS NO UTILIZABLES O DE MUY BAJA CALIDAD	SOLIBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B	E-MB

Ilustración 53. Mapa de Permeabilidad del IGME.

Lugares de interés geológico

El Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) constituye una infraestructura de conocimiento y gestión del patrimonio geológico español que permite identificar y proporcionar información precisa y actualizada sobre áreas o enclaves de interés pertenecientes a las unidades geológicas más representativas de España y a los contextos geológicos españoles de relevancia mundial, tanto para su conservación, como para su uso científico, didáctico y turístico sostenibles.

Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica.

Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida.

Consultada la base de datos de los lugares geológicos del IGME se ha constatado que el proyecto no afecta a ningún Lugar de Interés Geológico de manera directa, siendo los más cercanos:

- Sucesión del Jurásico Inferior y Medio de Belchite-Almonacid de la Cuba, a aproximadamente 16,8 km de la PSFV.

- *Piping* del barranco de los Picones, a aproximadamente 16,9 km de la PSFV.
- Meandros de Sástago - Cinco Olivas, a aproximadamente 18 km de la PSFV.

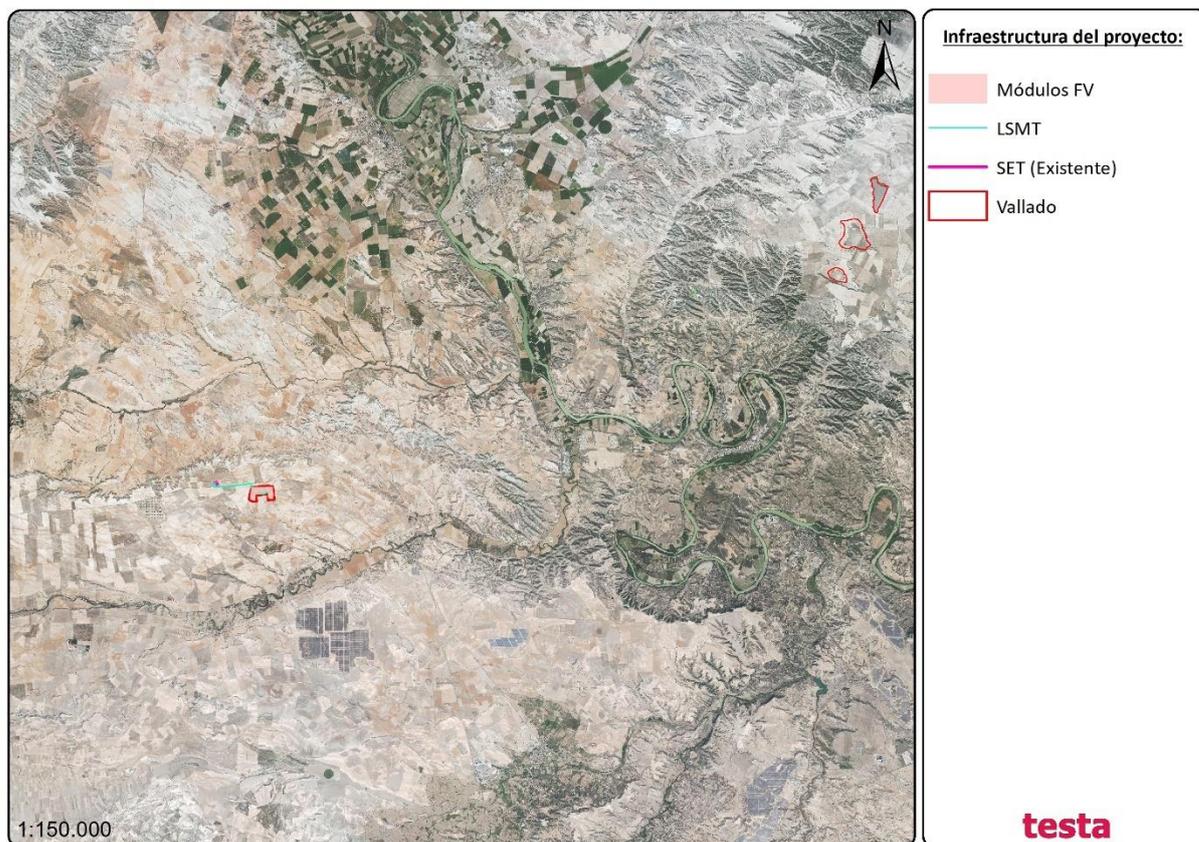


Ilustración 54. Lugares de Interés Geológico en el entorno.

4.1.5 MEDIO BIÓTICO

PAISAJE

El paisaje se produce como resultado de la combinación de la geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua, así como del grado de incidencia de las alteraciones de tipo natural y de las modificaciones antrópicas que existen en una zona. El paisaje es un elemento complejo que resulta de las interacciones de los otros elementos del medio y de la apreciación que de las mismas se realiza.

Esto conduce a la contemplación del paisaje no sólo desde el punto de vista estético sino también como valor que puede necesitar protección y que interviene en la determinación de la capacidad del territorio para el desarrollo de actividades humanas. Por lo tanto, debe contemplarse como un elemento más del medio, comparable al resto de los recursos (suelo, vegetación, etc.).

Desde el punto de vista paisajístico, la ubicación seleccionada para la instalación del parque eólico se engloba dentro de un territorio de transición entre los dos grandes tipos de unidades morfológicas que conforman el límite entre el sector de la Depresión del Ebro y el norte de las estribaciones de la Cordillera Ibérica.

Según el Atlas de paisajes del Ministerio de Transición Ecológica la unidad paisajística característica del entorno del parque eólico es la denominada "*glacis y mesas al sur del río aguas vivas*" que se encuentra dentro del tipo de paisaje "*llanos y glacis de la depresión del Ebro*".

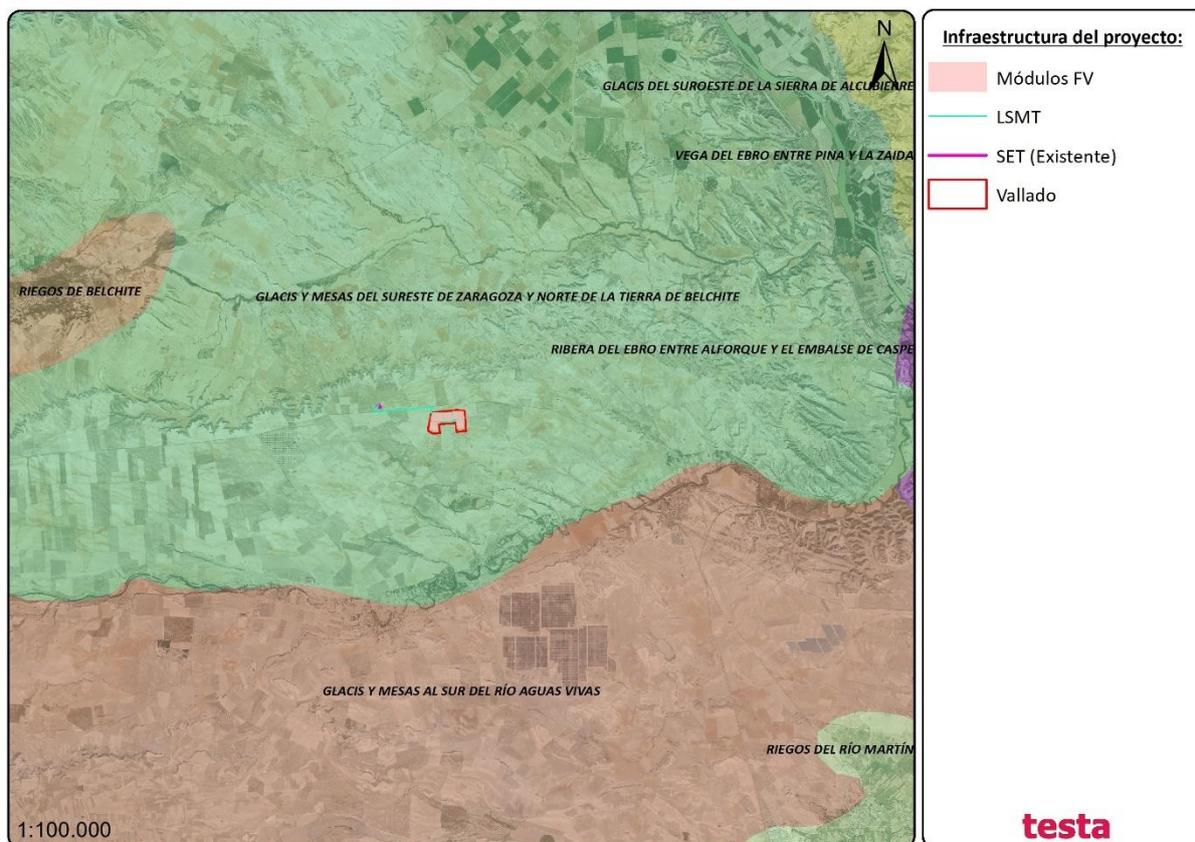


Ilustración 55. Unidades paisajísticas presentes en la zona de estudio. Fuente: Atlas de paisajes del MITECO.

Por otro lado, según el mapa de paisaje elaborado por la Dirección General de Ordenación del Territorio del Gobierno de Aragón, el ámbito de estudio se encuentra dentro de las regiones paisajísticas de Tarazona Nororiental y Tarazona Sur, en la que, para el ámbito de estudio, se proyecta sobre el dominio "Terrazas fluviales escalonadas" y en concreto sobre el tipo de paisaje "Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas".

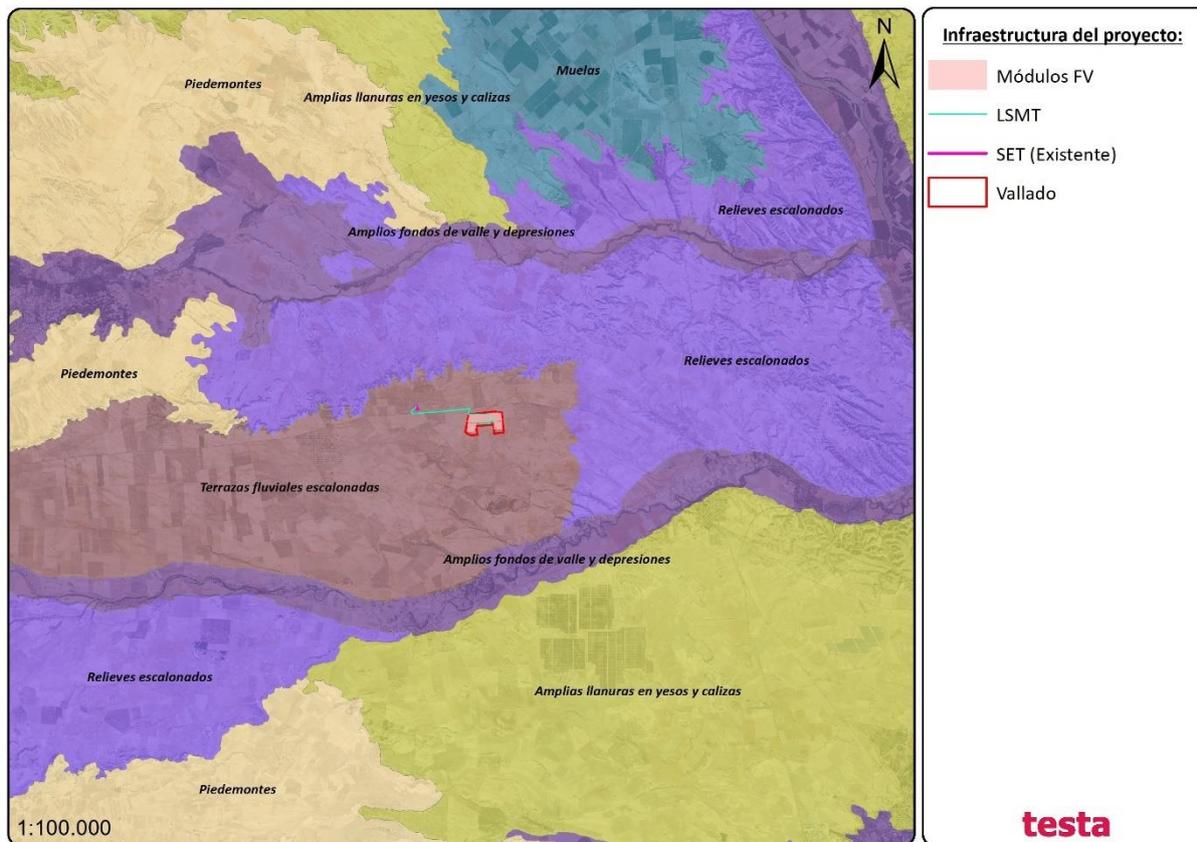


Ilustración 56. mapa de paisaje de la Tarazona Nororiental y Tarazona Sur.

Se ha realizado, por otra parte, un análisis de unidades paisajísticas basado en la capa SIOSE de mapa de ocupación del suelo en España escala 1:25.000, correspondiente al proyecto europeo Corine Land Cover, versión 2016 del Centro Nacional de Información Geográfica.

La capa resultante constaba de trece usos diferentes para el clip definido por el área de incidencia visual del proyecto. Se han reagrupado los usos en las siguientes tres unidades de paisaje:

- **Bosques:** Zonas boscosas de frondosas, zonas boscosas de coníferas y bosques mixtos o en transición, pero con amplio desarrollo. Desde el punto de vista paisajístico, estas zonas son eminentemente verdes casi todo el año; estas formaciones tienen interés paisajístico alto y mayormente en zonas áridas y semiáridas, así como desde el punto de vista medio ambiental.
- **Matorrales, Pastizales y Herbazales naturales:** matorral boscoso de transición, landas y matorrales y matorrales esclerófilos, pastizales naturales, prados, suelo desnudo y en general vegetación natural diferente a zonas boscosas. Desde el punto de vista paisajístico, aunque el color dominante de esta unidad es el verde - amarronado en sus diferentes matices, se trata de una unidad de marcados contrastes cromáticos, pues al verde y marrón de las hojas de estas especies, se le añadirán otros colores que aparecerán salpicados entre éstos en las épocas de floración.

- Campos de cultivo: espacios de vegetación natural escasa, terrenos principalmente agrícolas, pero con espacios de vegetación natural y seminatural, terrenos regados permanentemente y tierras de labor en secano. El paisaje de esta unidad se caracteriza por presentar el característico aspecto de mosaico originado por la presencia, en las lindes de las parcelas cubiertas por pastizales, o campos de cultivo, de setos arbóreos o arbustivos. Así, aunque el color dominante de la unidad es el verde en sus diferentes matices, se trata de una unidad de marcados contrastes cromáticos estacionales, ya que su tonalidad varía en función de la época del año en la que nos encontremos, de la presencia de cultivos en barbecho y de la floración de las especies herbáceas o de cultivo que en ella se encuentra.
- Zonas Artificiales: tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo, infraestructuras lineales y zonas en construcción. De manera general esta unidad presenta un interés paisajístico escaso, al haber sido alterada como consecuencia de la acción del hombre.

Como es observable en la siguiente ilustración, los usos predominantes que se realizan en la zona de estudio son paisajes agrícolas principalmente de secano y herbáceo, lo cual se constituyen como zonas homogéneas del paisaje asociados a terrazas y zonas aluviales con alto interés agrícola. Asimismo, asociado a la climatología árida o semiárida estas zonas paisajísticas constituyen pseudoestepas agrícolas. Como disruptor del paisaje se observan infraestructuras antrópicas de tipo viales y otras zonas artificiales. Las zonas de vegetación natural quedan relegadas a zonas de mayor pendiente y a los cursos de agua aluviales y pequeños mosaicos que sobreviven dentro de las parcelas agrícolas o lindes.

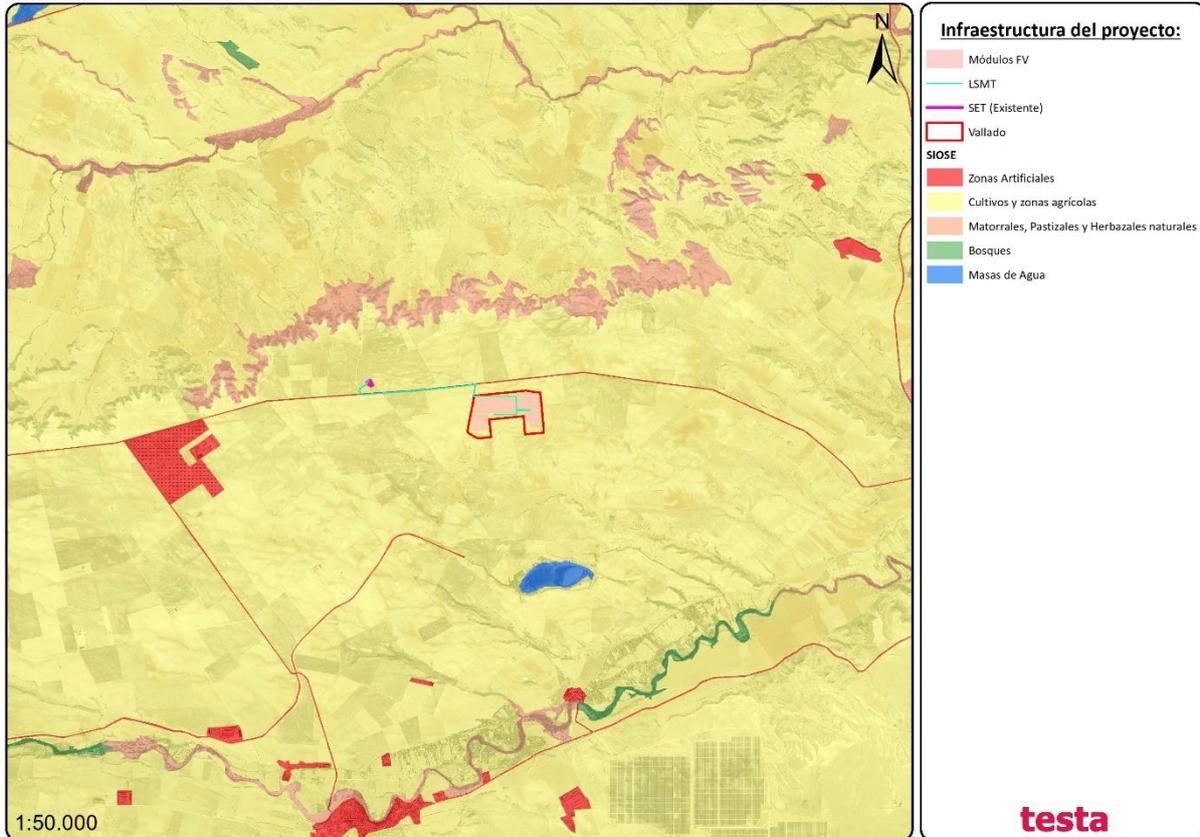


Ilustración 57. Coberturas y Usos del Suelo. General. Fuente: SIOSE.

CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE

La determinación, análisis y prevención de los posibles impactos sobre un paisaje se suelen basar en la consideración de tres atributos fundamentales: calidad, fragilidad y visibilidad (Ribas 1992).

- Calidad visual o paisajística, basada en los valores ecológicos, perceptivos y culturales de un paisaje.
- Fragilidad del paisaje frente a la actuación. La correlación entre la calidad y la fragilidad determinarán la capacidad de acogida de un territorio frente a una actuación.
- Visibilidad: corresponde a los puntos desde los que una determinada infraestructura será visible.

La determinación de la calidad y fragilidad de un paisaje frente a cualquier actuación humana, y el análisis de la visibilidad de dicha actuación desde los elementos concretos del medio de mayor relevancia, permitirán identificar y valorar los impactos que la citada actuación tendrá sobre el paisaje de un determinado ámbito de estudio.

Calidad visual

En base a estos valores, para evaluar la calidad de una zona cualquiera en estudio, deben considerarse tres aspectos parciales:

- La calidad visual intrínseca de la zona: debida a sus componentes, tales como relieve o geomorfología, vegetación, presencia de láminas de agua, afloramientos rocosos, etc.
- La calidad visual del área de influencia de la zona (su entorno inmediato), en función de los mismos componentes antes citados.
- La calidad visual del fondo escénico, que viene dada por la altitud del horizonte, la visión de láminas o cursos de agua y de masas forestales, por la heterogeneidad de éstas (diversidad de especies constituyentes), por la presencia de afloramientos rocosos, la visibilidad y la intervisibilidad de las unidades en el fondo escénico.

Uno de los métodos más utilizados, por ser un método objetivo, de fácil aplicación y extrapolable a la práctica totalidad de los paisajes existentes en el planeta, es el método del *Visual Resource Management Program Bureau of Land Management* (Sardon y col., 1986).

Dicho método valora la calidad de un determinado ámbito de estudio 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

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS	VALORACIÓN
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 29. Componentes principales de estudio de la calidad visual.

La suma total de puntos determina tres clases de calidad visual:

- 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).

Los aspectos anteriores son los que se valoran en las zonas que previamente se han dividido como unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación y que se denominaron unidades de paisaje.

Morfología

Uno de los tratamientos GIS más sencillos que permitirá visualizar la orografía es el de la herramienta Hillshade (sombreado) y las curvas de nivel. Esta herramienta crea un relieve sombreado a partir de un ráster de superficie considerando el ángulo y las sombras de la fuente de iluminación.

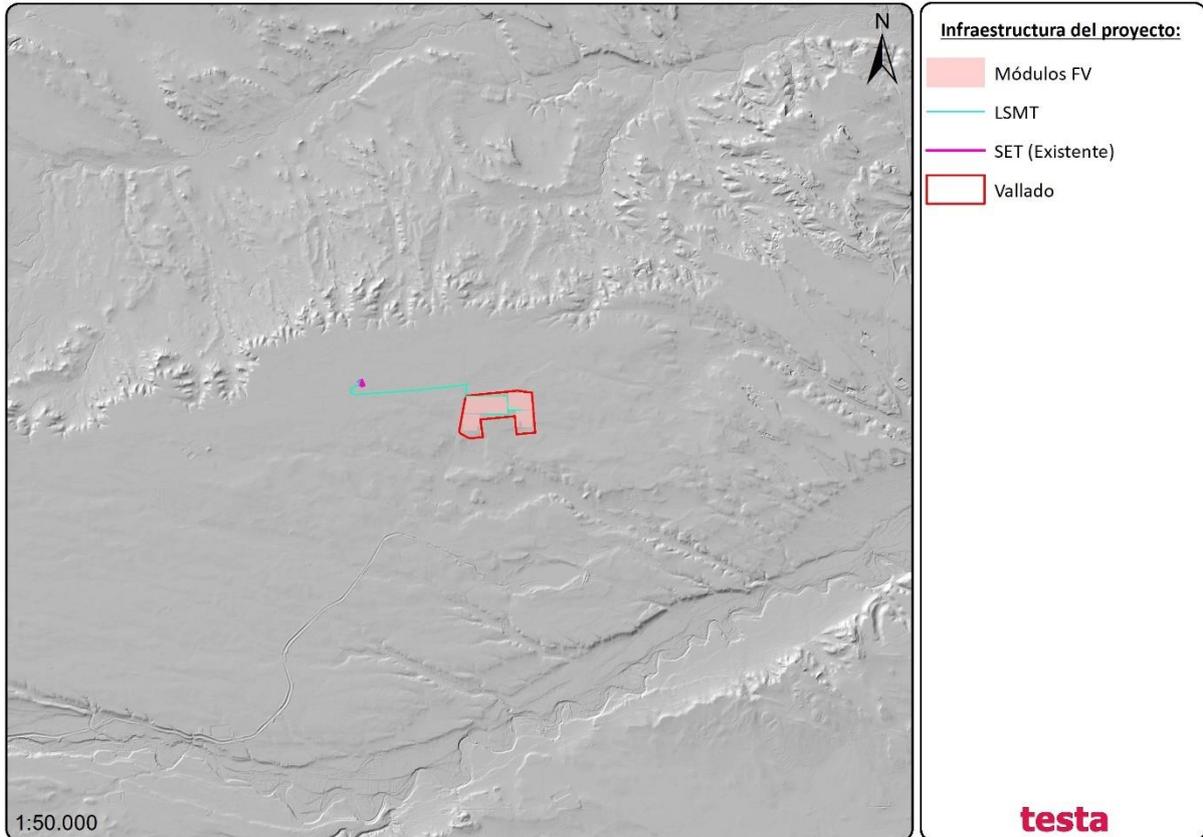


Ilustración 58. Hillshade de la zona de estudio con las instalaciones.

Como resultado se puede apreciar que, la zona de estudio se caracteriza por ser eminentemente llana donde se concentran las zonas artificiales y los campos de cultivos, predominante los cultivos herbáceos.

Las zonas naturales quedan marginadas en zonas donde la pendiente o pedregosidad del terreno es algo más acusada o en las zonas de dominios de cursos de aguas.

Vegetación

Puesto que las unidades de paisaje se determinaron, básicamente, en función de los usos de suelo existentes en el ámbito de estudio, es decir, en función de los tipos de vegetación presente, simplemente con la observación de dichas unidades de paisaje, ya se puede valorar de manera general la calidad desde el punto de vista de la vegetación.

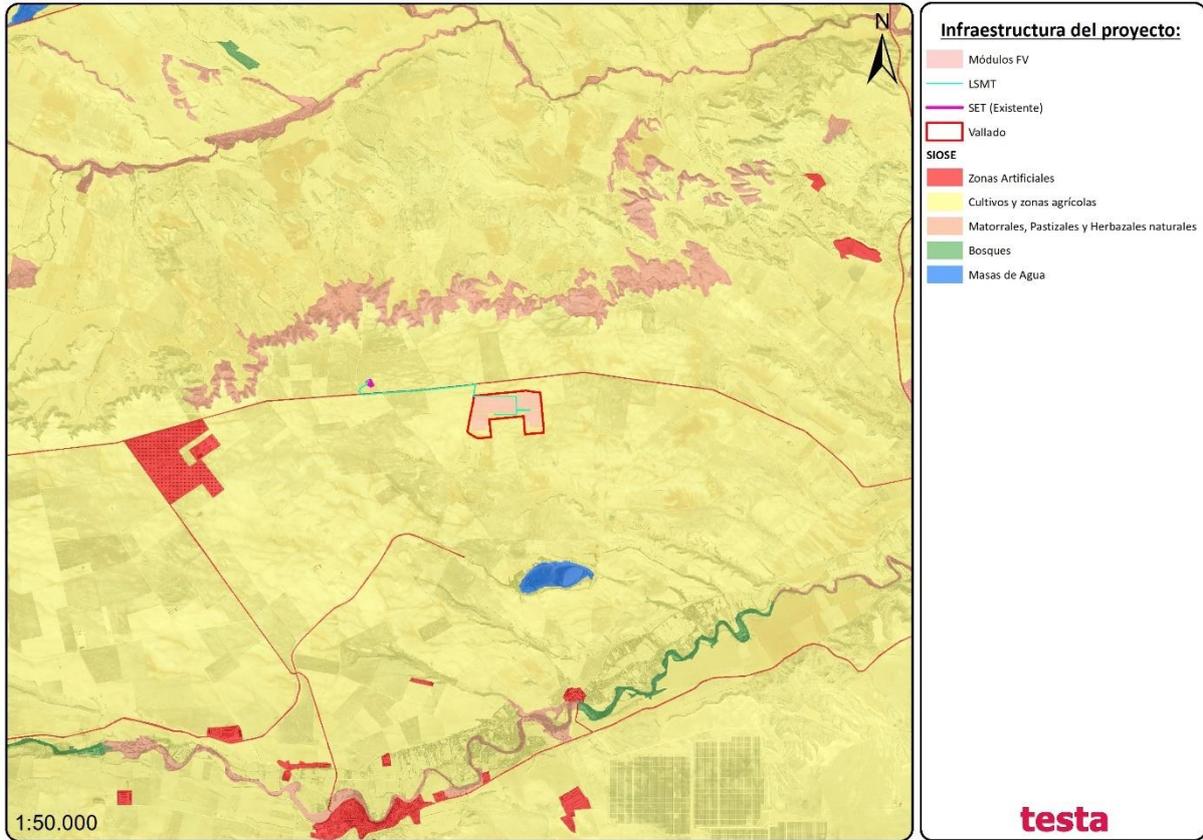


Ilustración 59. Usos del suelo y paisaje con ortofotografía.

Agua

Para analizar el factor agua, se han cargado en software GIS las capas correspondientes a cursos de agua en continuo o a masas de agua superficial (ríos, embalses, lagos, lagunas). Es observable en la siguiente figura como en el entorno solo existen arroyos o barrancos de carácter temporal,

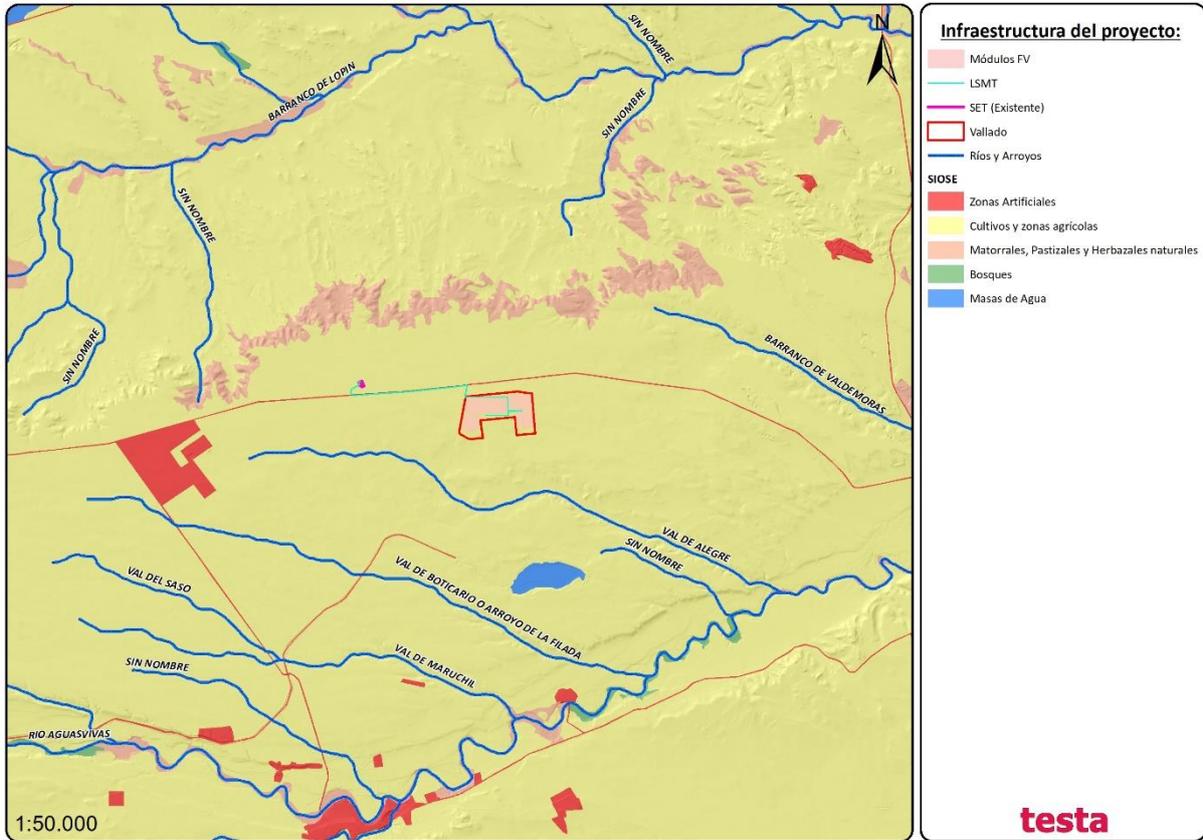


Ilustración 60. Puntos de agua sobre las unidades de paisaje.

Color

Este factor tiene que ver con la percepción de cada unidad y las variedades cromáticas que en ella se observan. Por tanto, además de las visitas de campo y el conocimiento de la zona, su vegetación y fenología; una primera aproximación, desde el punto de vista bibliográfico mediante herramientas GIS, se puede realizar a través de ortofotos.

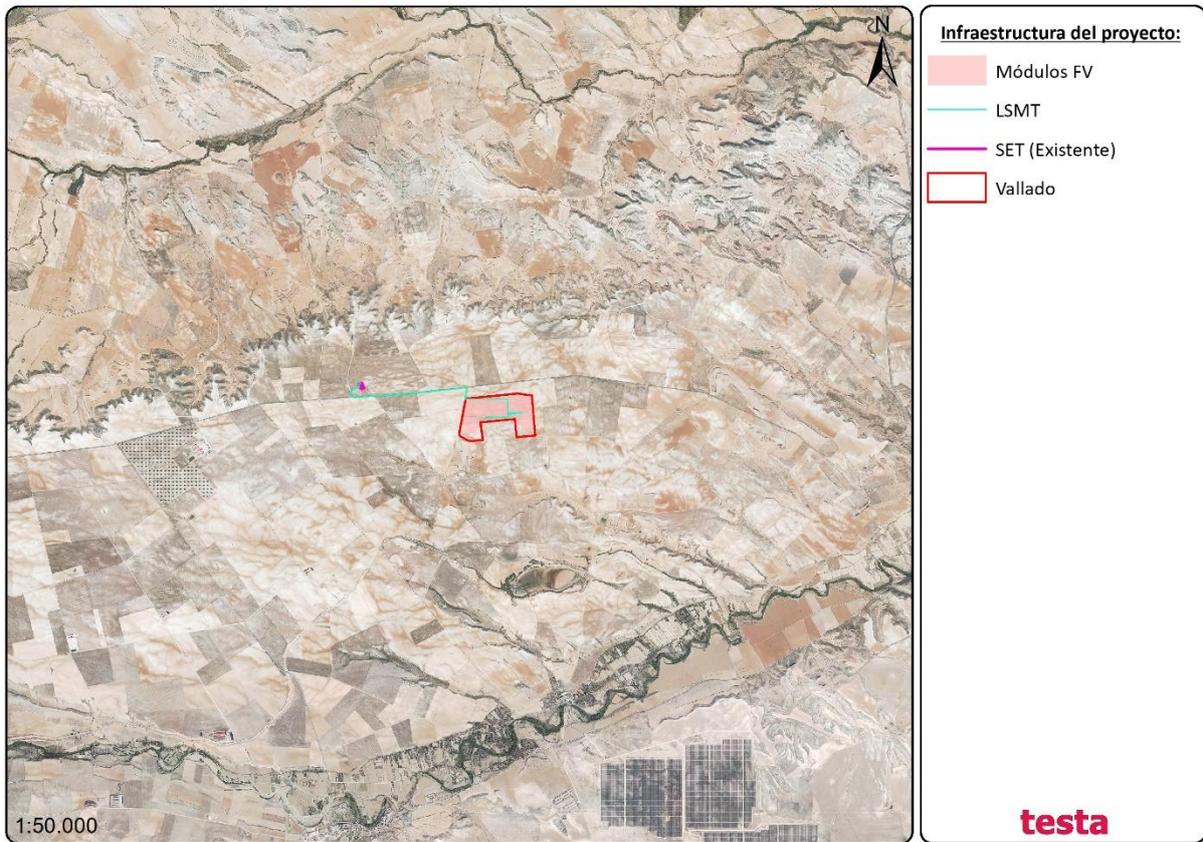


Ilustración 61. Cromatismos sobre ortofoto.

Valoración final de la calidad visual por unidad de paisaje

En la siguiente tabla se muestra la valoración final de la calidad visual por cada una de las unidades de paisaje identificadas.

Unidad de paisaje	M	V	A	C	FE	R	AH	Calidad
Zonas boscosas	1	3	3	5	3	5	2	22 – CLASE A (ALTA)
Matorrales, Pastizales y Herbazales naturales	1	3	3	1	3	1	2	14 – CLASE B (MEDIA)
Tierras de cultivo	1	1	3	1	3	1	2	12 – CLASE B (MEDIA)
Zonas Artificiales	1	1	0	1	3	1	2	9 – CLASE C (BAJA)

Tabla 30. Calidad visual por unidad de paisaje.

Fragilidad visual

La fragilidad visual 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 visual tendrán una baja capacidad de acogida para nuevas infraestructuras.

La fragilidad está muy relacionada con la capacidad de los elementos del paisaje de absorber las acciones desarrolladas en él, es decir, su capacidad de absorción o enmascaramiento. De esta manera, la capacidad de absorción se puede definir como flexibilidad o capacidad del paisaje de incorporar elementos extraños. Así, por ejemplo, una zona arbolada absorbe con facilidad construcciones de escasa altura.

Se trata pues, de la capacidad de un paisaje para acoger modificaciones sin producir una disminución grave de su calidad visual, siendo, por tanto, la capacidad de absorción un concepto inverso a la fragilidad.

La estimación de la Capacidad de Absorción Visual resulta más objetiva que la de la propia fragilidad, por lo que suele ser más empleada.

Uno de los métodos más utilizados para evaluar la capacidad de absorción visual (CAV) es el de Yeomans (en Aguilo & al., 1993), que determina la CAV según la expresión:

$$C.A.V. = P \times (D + E + V + R + C)$$

Donde:

- P = Pendiente (a mayor pendiente menor CAV). Este factor se considera como el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- E = Erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).
- R = Capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).
- D = Diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).
- C = Contraste de color de suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).
- V = contraste suelo-vegetación (a mayor V, mayor CAV).

Los valores de la Capacidad de Absorción Visual son los que se muestran en la siguiente tabla:

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALOR CAV
Pendiente	Inclinado (pendiente > 55%)	1
	Inclinación suave (25-55%)	2
	Poco inclinado (0-25%)	3
Diversidad de vegetación	Eriales, prados y matorrales.	1
	Coníferas, repoblaciones.	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	3
Contraste suelo y vegetación	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.	2
	Contraste visual alto entre el suelo y la vegetación adyacente.	3
Potencial de regeneración	Potencial de regeneración bajo.	1
	Potencial de regeneración moderado.	2
	Regeneración alta.	3
Contraste de color roca-suelo	Contraste bajo.	1
	Contraste moderado.	2
	Contraste alto.	3

Tabla 31. Componentes principales de la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

A modo resumen, la relación entre la capacidad de absorción y la fragilidad visuales sería la siguiente:

Unidad de paisaje	P	D	E	V	R	C	CAV	Fragilidad
Zonas boscosas	3	2	3	3	1	3	36 (Alta)	Media
Matorrales, Pastizales y herbazales naturales	2	1	3	2	1	2	18 (Baja)	Alta
Tierras de cultivo	3	1	3	1	3	1	27 (Media)	Media
Zonas artificiales	3	1	3	2	3	2	33 (Alta)	Media

Tabla 32. CAV y fragilidad de las unidades de paisaje del emplazamiento.

Capacidad de acogida del territorio

De la combinación de los modelos de calidad y fragilidad se obtiene la capacidad de acogida que tiene cada una de las unidades de paisaje para el desarrollo de las actuaciones susceptibles de generar impactos ambientales.

Para el proyecto de la Planta Fotovoltaica Híbrida “San Agustín”:

Unidad de paisaje	Calidad	Fragilidad	Capacidad de acogida
Zonas Boscosas	Alta	Media	Alta
Matorrales, Pastizales y Herbazales naturales	Media	Alta	Baja
Tierras de cultivo	Media	Media	Media
Zonas Artificiales	Baja	Media	Media

Tabla 33. Capacidad de acogida por unidad de paisaje.

Estas zonas de sensibilidad visual quedan resumidas así:

- Calidad Alta + Fragilidad Media = Actividades que conserven la calidad
- Calidad Media + Fragilidad Alta = Actividades y fomento de la conservación del paisaje
- Calidad Media + Fragilidad Media = Actividades que no generen un impacto acusado o con elevada visibilidad.
- Calidad Baja + Alta Fragilidad = Restauración

De este modo, es importante destacar que aquellas áreas que presenten las combinaciones de alta calidad y fragilidad visual serán áreas de gran importancia para su protección; las de alta calidad y baja fragilidad serán zonas adecuadas a la promoción de actividades en las cuales el paisaje constituya un factor de atracción; las zonas de baja calidad y fragilidad serán áreas que puedan ser utilizadas para actividades que puedan causar impactos visuales muy fuertes.

Entonces, tanto la calidad como la fragilidad visual del paisaje incorporan la posibilidad de la presencia de las actividades urbanísticas y condicionan ámbitos selectivos sometidos a restricciones. Por ello estas variables del paisaje son aspectos a considerar en la planificación de usos y actividades a implantar en un territorio determinado.

Para el caso estudiado, la unidad paisajística que recibe el impacto serían las zonas de cultivos herbáceos de secano que se localizan en el entorno, teniendo estas una capacidad de acogida media, por lo que son zonas que pueden acoger zonas antrópicas que no generen un deterioro de la calidad y del fondo escénico.

ANÁLISIS DE CUENCAS VISUALES

La cuenca visual se define como aquella porción del terreno que es vista desde un determinado punto, denominado punto de observación. En sentido inverso, la cuenca visual está conformada también por aquellas partes del territorio desde las que es visto un determinado punto.

Los análisis de visibilidad consisten en la identificación de las zonas desde las que un proyecto será visible, lo que, junto con la determinación del valor y sensibilidad de los elementos que conforman estos territorios (calidad y fragilidad paisajística), permitirá valorar los impactos paisajísticos asociados a una determinada actividad y, en consecuencia, la capacidad de acogida del territorio frente a la actuación.

Cuencas visuales de la PSFV San Agustín

En el análisis efectuado se ha considerado un buffer respecto del vallado exterior de 15 km de distancia, con este buffer se alcanza un área incidencia visual de 74.669,2 hectáreas. Se ha elaborado la cuenca visual mediante la herramienta GIS, asignándole un valor de altura de 2,95 metros que es la altura máxima de los paneles fotovoltaicos en el ángulo de mayor inclinación más la estructura de soporte. Se ha empleado un Modelo Digital del Terreno (MDT) como ráster de elevación, descargado del Centro Nacional de Información Geográfica con paso de malla de 5 metros. **La cuenca visual en la envolvente de 15 km puede verse en la siguiente ilustración.**

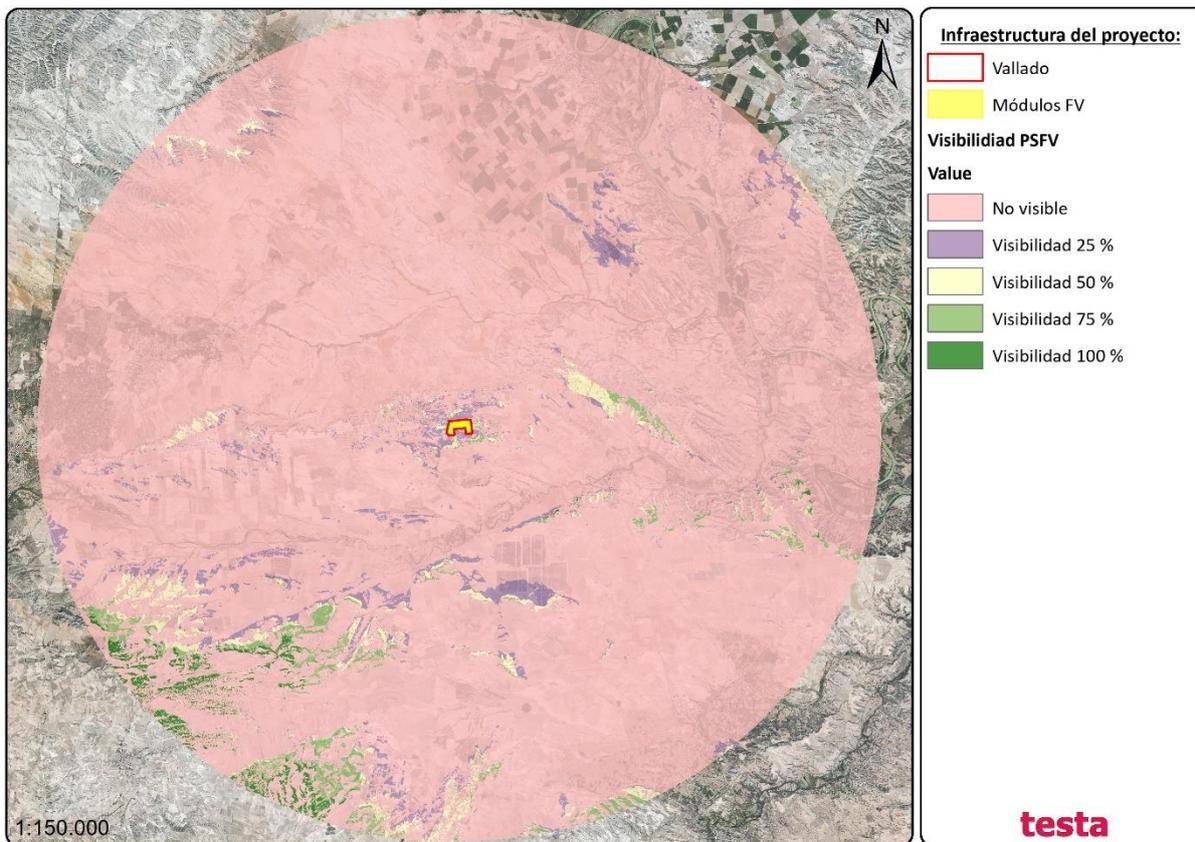


Ilustración 62. Cuenca visual de la PSFV San Agustín en la envolvente de 15 kilómetros.

Del análisis de la cuenca visual de la Planta Fotovoltaica Híbrida se extraen las siguientes conclusiones:

- Se trata de una cuenca visual amplia debido a la topografía de la zona, con poca pendiente y amplias áreas de cultivo, la visibilidad de las estructuras es pequeña debido a que no alcanzan más de tres metros.
- Al situarse en zonas de baja altura solo impiden su visibilidad se amplía en los cambios de relieve de mayor altura y al ser una comarca agrícola la falta de diferentes pantallas tanto vegetales como geológicas, estas son escasas en el terreno. No obstante, **únicamente existe un total de 6,53 % de área visible en el buffer de 15km frente a un 93,47 % de área no visible.**
- **El área total visible es de 4.877,76 hectáreas**, no obstante, existen áreas de visibilidad parcial de la planta fotovoltaica. En la siguiente tabla se ha elaborado la visibilidad por porcentaje de área visible de la planta. Como es observable, de este buffer de 15 kilómetros desde el vallado de la PSFV el 100% de la planta únicamente es observable desde el 0,64% del territorio analizado mientras que la visibilidad parcial del 25% de la planta aumenta hasta el 2,89 % del área total de estudio, aproximadamente en 2.160,33 hectáreas de las 74.669,2 hectáreas que conforman el buffer de estudio.

- **La mayor visibilidad** se produce en la zona sur y suroeste del área de estudio, ello es debido a que en esa zona se produce una ganancia neta de cotas topográficas que hacen que la PSFV de San Agustín se vea desde esos puntos lejanos.

Porcentaje de PSFV visible	Área visible	Porcentaje respecto a área de incidencia visual
25 %	2.160,33	2,89
50 %	1.356,49	1,81
75 %	879,73	1,17
100 % (visibilidad total del área de la planta)	481,20	0,64
Sumatorio total de visibilidad	4.877,76 hectáreas	6,53 %

Tabla 34. Visibilidad porcentual del área visible de la PSFV en un buffer de 15 km.

La visibilidad de la planta no es la misma desde todas las distancias, aseverándose con mayor nitidez cuanto más cerca se produce.

Las **zonas de concentración potencial de observadores (ZCPO)**, son agrupaciones de puntos del espacio donde puede haber observadores, con forma geométrica variable (puntual, lineal o área) que reúnen unas condiciones homogéneas con respecto al número de observadores, la actitud general de los mismos, y la propia naturaleza o entidad de la zona. **Para el análisis de estas ZCPO no se consideran visibilidad parcial, únicamente la visibilidad, total o parcial.**

Las ZCPO's que se han analizado corresponden a los siguientes grupos:

- Núcleos de población.
- Infraestructuras de comunicación.
- Espacios Naturales Protegidos.
- Bienes de interés cultural.
- Senderos y puntos de interés.

NÚCLEOS DE POBLACIÓN

Las poblaciones presentes en la envolvente de 15 km son numerosas. Entre las poblaciones destacan: Quinto, Gelsa, Velilla de Ebro, Alfarque, La Zaida, La Puebla de Híjar, Azaila, Almochuel, Vinaceite, Belchite y Codo, aunque a excepción de Belchite y La Puebla de Híjar el resto son de mucha menor entidad.

Las poblaciones más cercanas, donde la influencia paisajística de las infraestructuras será mayor son aquellos que se encuentran a una distancia de 3.500 metros, ya que a partir de esa distancia el ojo

humano pierde nitidez y los elementos visuales básicos se modifican volviéndose los colores más pálidos y menos brillantes.

En la siguiente imagen se muestran todas las localidades en el radio de 15 km y 3,5 km desde el vallado de la planta con su catalogación de visibilidad. Como puede observarse los únicos municipios sobre el que se tiene visibilidad es Azaila y Gelsa que se ubican a 5,3 km y 12,6 km respectivamente de la ubicación de la PSFV San Agustín. Dentro del buffer de 3,5 kilómetros no se ubica ningún núcleo urbano.

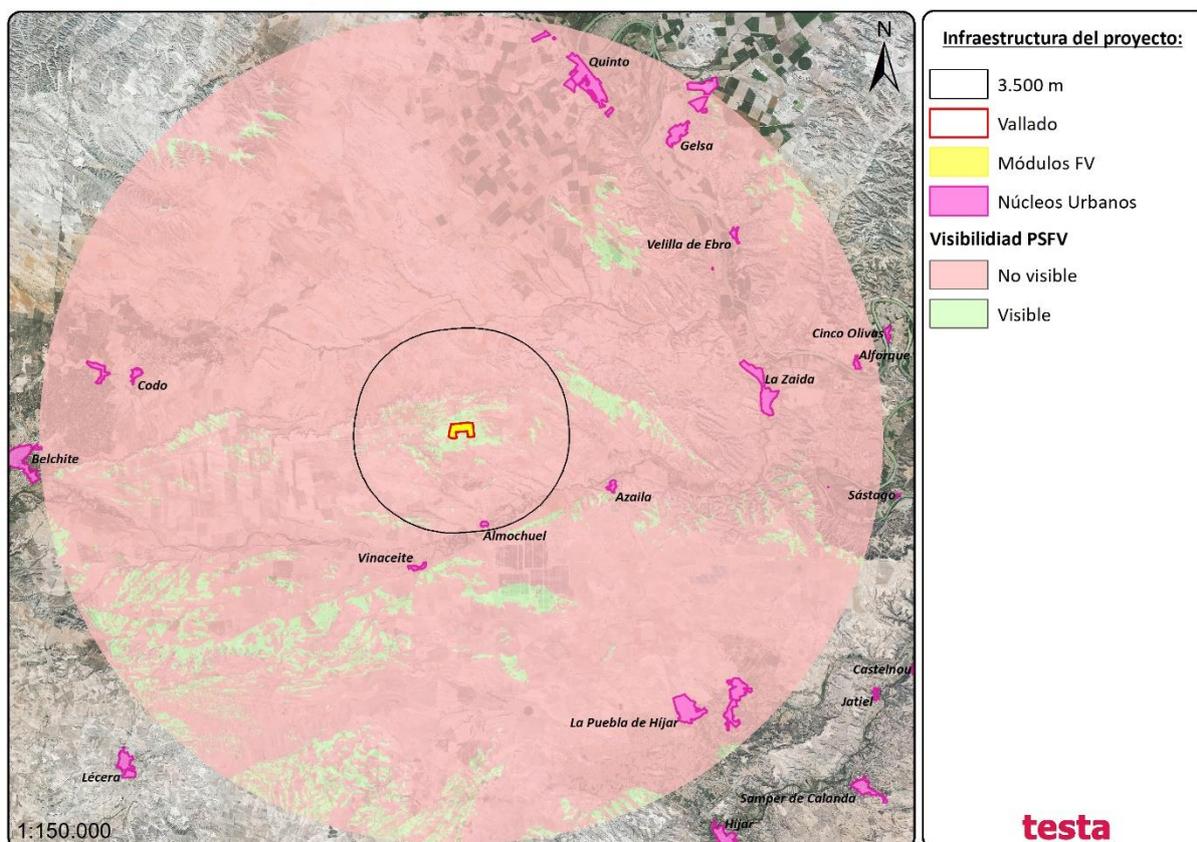


Ilustración 63. Cuenca visual de los en la envolvente de 15km y núcleos de población.

INFRAESTRUCTURAS

La vía de comunicación de mayor densidad de tráfico más próxima a la PSFV es la carretera nacional N-232 (4,34 km al este) y la vía secundaria A-1307, que se ubica limítrofe al norte con la PSFV. Como se puede observar en la figura no existe una densa red viaria en la zona, siendo en la mayoría de los casos caminos agrícolas o, así como vías secundarias poco transitadas.

En la siguiente cartografía se recogen todas las infraestructuras de mayor concentración de observadores en el radio de 15 y 3,5 km desde el vallado con su catalogación de visibilidad. Como es observable la A-1307 debido a su cercanía a la planta será el vial más afectado por la cuenca visual,

asimismo la N-232 se encuentra con áreas visibles en dos tramos de su recorrido norte-sur por el área de estudio.

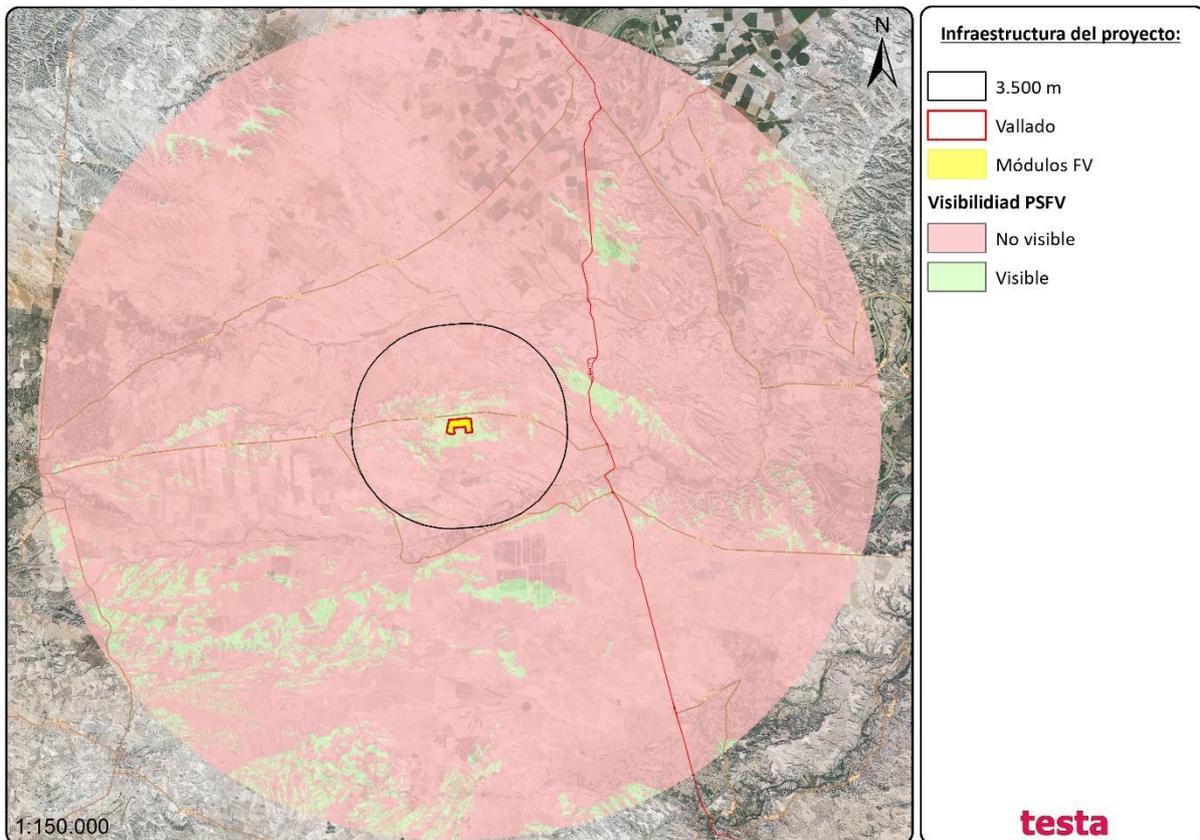


Ilustración 64. Cuenca visual en la envolvente de 15 Km y vías de comunicación.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En cuanto a los Espacios Naturales Protegidos, dentro de la envolvente de 15 km existen figuras de protección de la Red Natura 2.000, no se ubican otros espacios protegidos de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Aragón. En la siguiente tabla se especifican los espacios existentes en el área de 15 kilómetros, las distancias al proyecto y si existe afección visual sobre los mismos. Asimismo, se incluye la ilustración de los espacios y el área visible, cabe destacar que estas áreas visibles en la mayoría de los casos son muy reducidas.

ESPACIO RED NATURA 2000	NOMBRE	DISTANCIA (mínima)	Afección Visual
ZEPA ES0000136	Estepas de Belchite- El Planerón- La Lomaza	A 6,34 km al norte-noroeste de las instalaciones proyectadas	Sí
ZEPA ES0000303	Desfiladeros del río Martín	A 13,3 km al sur de las instalaciones proyectadas	Sí
ZEPA ES0000181	La Retuerta y Saladas de Sástago	A 14,2 km al este de las instalaciones proyectadas	No
ZEC ES2430082	Monegros	A 14,2 km al este de las instalaciones proyectadas	No
ZEC ES2420093	Salada de Azaila	A 6,63 km al sureste de las instalaciones proyectadas.	No
ZEC ES2420092	Barranco de Valdemesón-Azaila	a 6,46 km al este de las instalaciones proyectadas.	Sí
ZEC ES2420091	Planas y Estepas de La Margen derecha del Ebro	A 2,61 km al norte de las instalaciones proyectadas	Sí
ZEC ES2430032	El Planerón	A 6,27 km al norte de las instalaciones proyectadas.	No
ZEC ES2430153	Lomaza de Belchite	A 10,8 km al Noroeste de las instalaciones proyectadas	Sí
ZEC ES2430081	Sotos y mejanas del Ebro	A 10,2 km al este de las instalaciones proyectadas	No
ZEC ES2430094	Meandros de Ebro	A 12,5 km al este de las instalaciones proyectadas.	No
ZEC ES2420112	Los Planetas - Claverías	A 13,3 km al sur de las instalaciones proyectadas	si

Tabla 35. Afección visual a los espacios de la Red Natura 2.000

En la siguiente cartografía se recogen todos los espacios incluidos en la Red Natura 2000 así como otras figuras de protección en el radio de 15 km desde la planta con su catalogación de visibilidad:

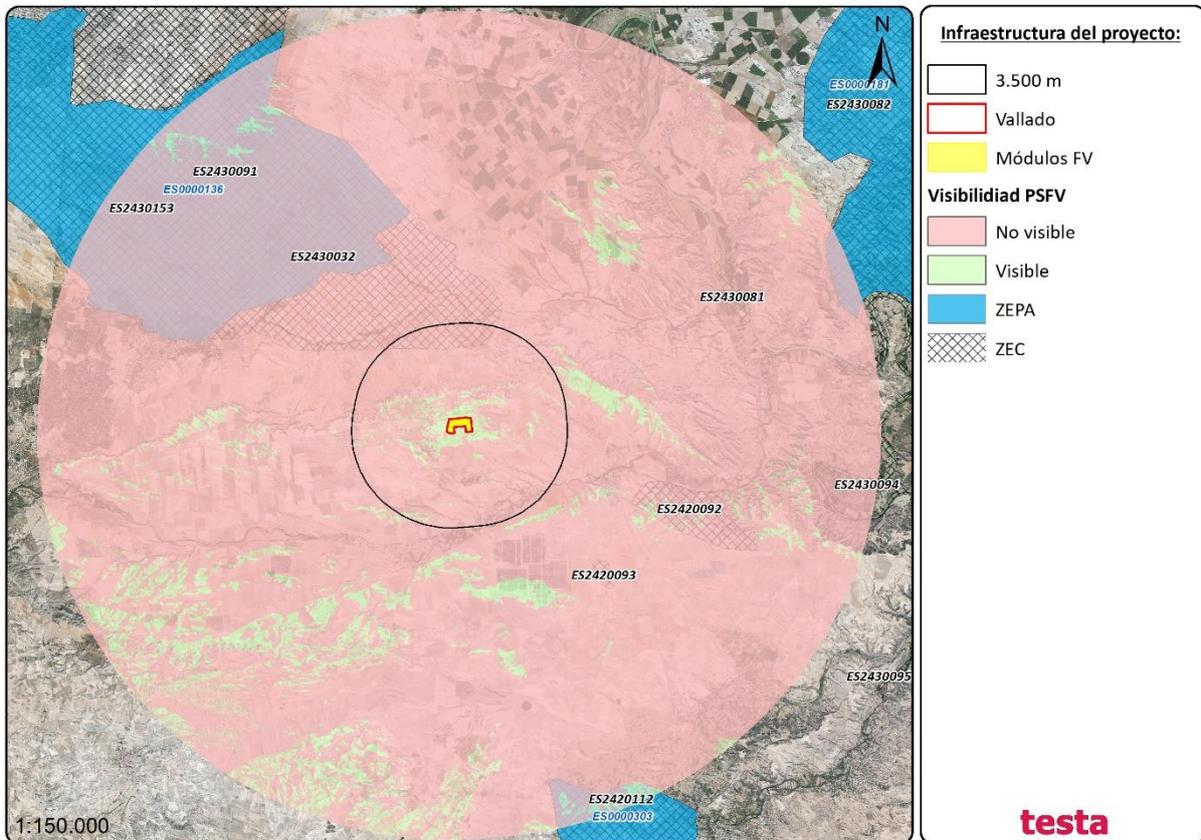


Ilustración 65. Cuenca visual envolvente de 15 km y Red Natura 2000.

B.I.C.

Se han consultado los Bienes de Interés Cultural de Aragón catalogados sobre la cuenca visual de los parques eólicos del proyecto, **la afección en el buffer 15 kilómetros del proyecto son los siguientes:**

- Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora, en el municipio de Vera de Moncayo, ubicado a 13,3 km al norte de las instalaciones.
- Ruinas romanas "Lepida Celsa", en el municipio de Trasmoz, ubicado a 11,7 km al noreste de las instalaciones
- Acrópolis Cabezo de Alcalá y ruinas Dehesa los Pedriñales, ubicado a 3,73 km al sureste de las instalaciones.
- Yacimiento la Loma del Regadío, ubicado a 13,6 km al sur de las instalaciones.

Atendiendo a la cuenca visual calculada, únicamente sería visible desde el BIC "Acrópolis Cabezo de Alcalá y ruinas de Dehesa de Pedriñales".

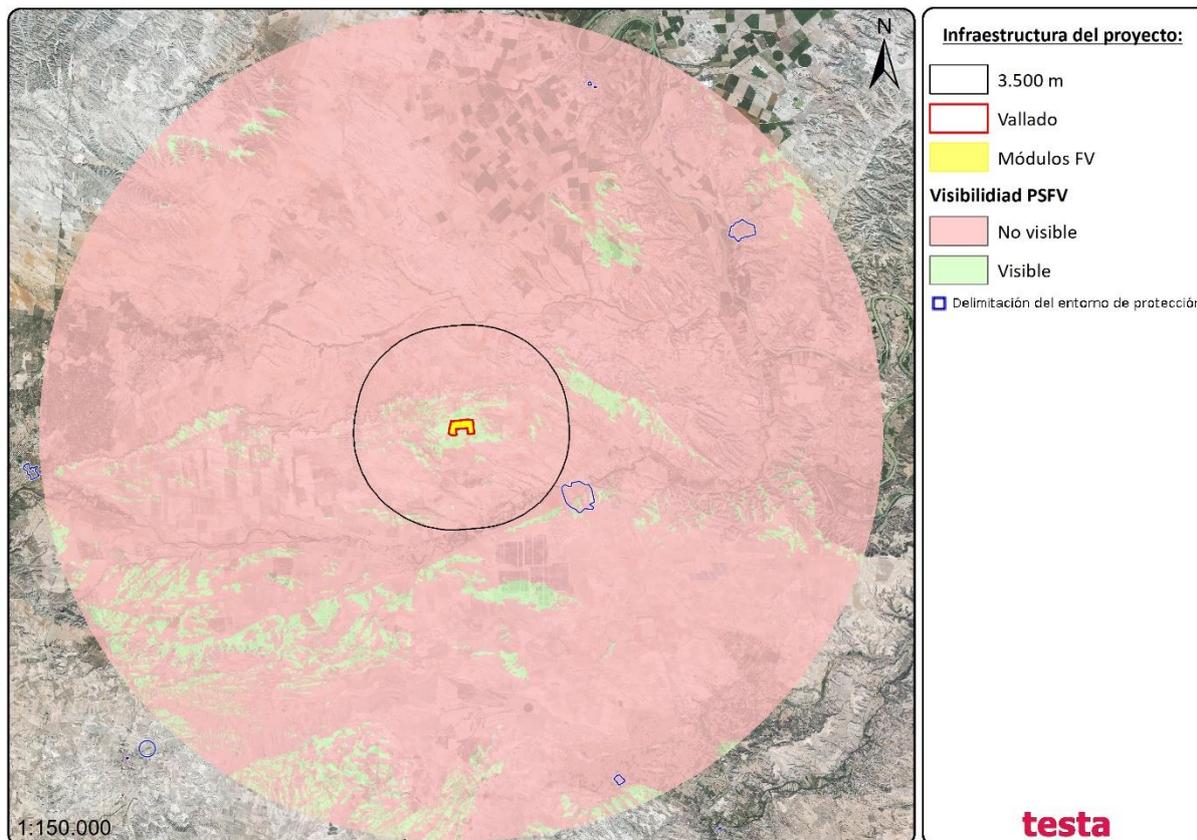


Ilustración 66. Visibilidad de la PSFV con respecto a los BIC del entorno.

SENDEROS Y PUNTOS DE INTERÉS

Consultada la capa de Senderos Turísticos de Aragón, en la cuenca visual de los 15 km no se ubican ninguna de estos puntos o senderos dentro de la envolvente, el más cercano es el GR 262 Río Martín que se ubica a 16,8 km al sureste de las instalaciones.

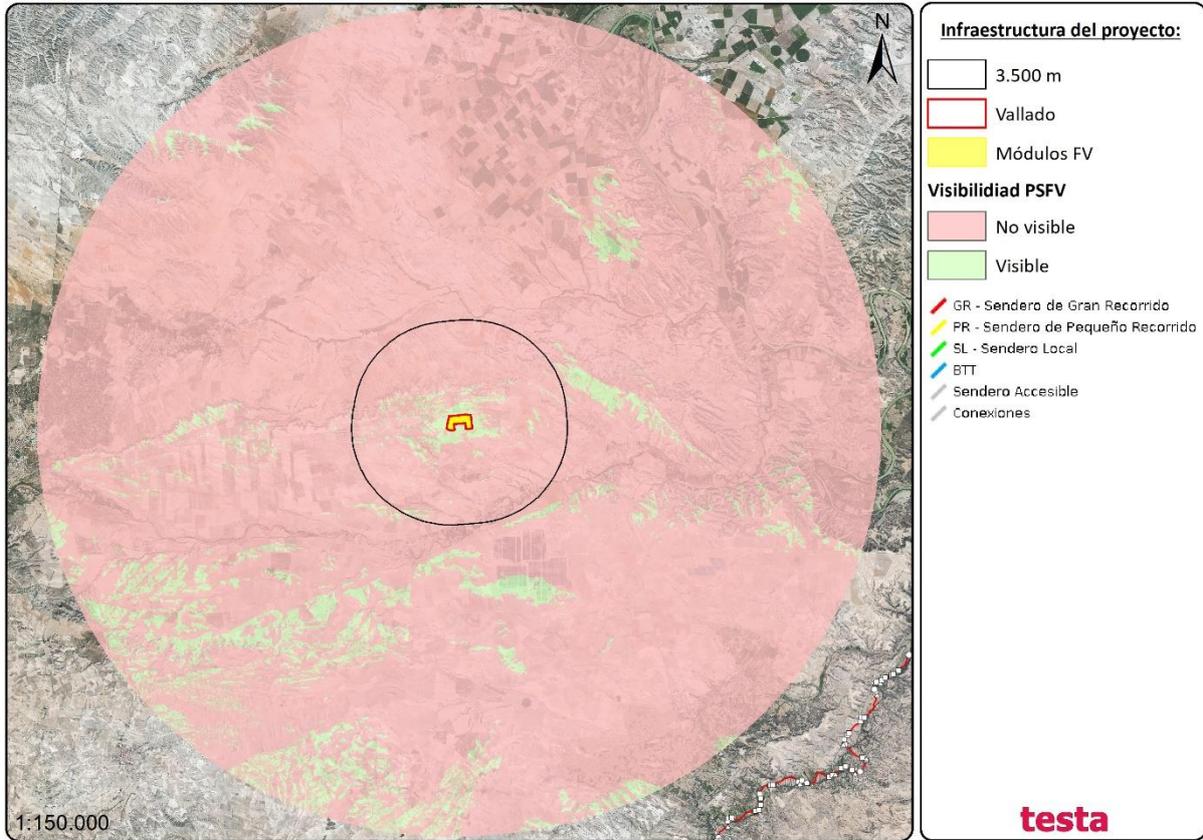


Ilustración 67. Cuenca visual envolvente de 15 km y Red de Senderos.

RED DE ESPACIOS PROTEGIDOS

Los espacios protegidos son aquellas áreas terrestres o marinas que, en reconocimiento a sus valores naturales sobresalientes, están específicamente dedicadas a la conservación de la naturaleza y sujetas, por lo tanto, a un régimen jurídico especial para su protección.

FIGURAS DE PROTECCIÓN POR LA LEGISLACIÓN NACIONAL Y AUTONÓMICA

Parque Nacional

Los Parques Nacionales, según la Ley 30/2014 de Parques Nacionales, son "espacios protegidos de alto valor ecológico y cultural, poco transformado por la actividad humana que, en razón de la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna, de su geología o de sus formaciones geomorfológicas, posee unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados, cuya conservación merece una atención preferente y se declara de interés general del Estado español".

En la provincia de Zaragoza no se encuentra ningún parque nacional cercano a las instalaciones, el más cercano es el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido a 140 km al norte de las instalaciones.

Parque Natural

Los Parques Naturales son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, debido a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente.

El parque natural más cercano al proyecto es el Parque Natural del Moncayo, situado a aproximadamente 100 kilómetros.

Reservas Naturales

Según la Ley 42/2007, las Reservas Naturales son espacios naturales, cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial.

No hay ninguna Reserva Natural en las proximidades de las instalaciones, la más cercana es la Reserva Natural Dirigida de los Sotos y Galachos del Ebro se sitúa a 21,9 km al norte de la PSFV San Agustín

Monumentos Naturales

Los Monumentos Naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial según la Ley 42/2007.

No hay ningún Monumento Natural en las proximidades de las instalaciones, el más cercano es el Monumento Natural de las Grutas de Cristal de Molinos y se sitúa a 58 al sur de la planta proyectada.

Paisajes protegidos

Los Paisajes Protegidos, atendiendo al artículo 35 de la Ley 42/2007, son partes del territorio que las Administraciones competentes, a través del planeamiento aplicable, por sus valores naturales, estéticos y culturales, y de acuerdo con el Convenio del paisaje del Consejo de Europa, consideren merecedores de una protección especial

No hay ningún paisaje protegido en las proximidades de las instalaciones, el más cercano es el Paisaje Protegido de la Sierra de Santo Domingo situado a 120 km al norte de las instalaciones.

Parques Periurbanos

Según la Ley 2/1989, se entiende por Parques Periurbanos, aquellos espacios naturales situados en las proximidades de un núcleo urbano hayan sido o no creados por el hombre, que sean declarados como tales con el fin de adecuar su utilización a las necesidades recreativas de las poblaciones en función de las cuales se declara.

No se ha localizado ningún Parque Periurbano en las proximidades de las instalaciones.

Reservas Naturales Concertadas

Se entiende por Reserva Natural Concertada, según la Ley 2/1989, aquellos predios que, sin reunir los requisitos objetivos que caracterizan las figuras declarativas previstas en los apartados anteriores y en la legislación básica estatal, merezcan una singular protección y que sus propietarios insten de la Administración ambiental la aplicación en los mismos de un régimen de protección concertado

No hay ninguna Reserva Natural Concertada en las proximidades del proyecto.

FIGURAS DE PROTECCIÓN DE LA RED NATURA 2000

En base a la Directiva 92/43/CEE (actualizada por la Directiva 62/1997 de 27 de octubre), sobre Conservación de los hábitat Naturales y de la Fauna y Flora Silvestre, conocida comúnmente como Directiva hábitat, e incorporada al ordenamiento jurídico español por la Ley 42/2007, del 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y la Biodiversidad (actualmente modificada por Ley 33/2015, de 21 de septiembre), propone la creación de una red ecológica europea de zonas de especial conservación (ZECs), denominada Red Natura 2000, formada por las áreas clasificadas como ZEPA (Zonas de especial protección para aves) designadas en desarrollo de la ya derogada Directiva 79/409/CEE, y LIC (Lugar de importancia comunitaria) designados en virtud de la Ley 92/43/CEE.

Esencialmente, existen tres categorías de espacios naturales protegidos en el ámbito de la Red Natura 2000:

- Las Zonas de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.), declaradas al amparo de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres
- Los Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.), declarados al amparo de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- Las Zonas de Especial Conservación (Z.E.C.) son áreas declaradas a partir de los LIC, en las que se aplican las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar. La declaración de una ZEC conlleva el establecimiento de las medidas de conservación necesarias a través de su correspondiente plan o instrumento de gestión y/o medidas reglamentarias, administrativas o contractuales.

La Red Natura 2000 en Aragón abarca 198 espacios protegidos y una superficie total del orden de 2,68 millones de hectáreas.

- 48 zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- 190 lugares de Importancia Comunitaria (LIC)
- 156 zonas Especiales de Conservación (ZEC)

De ese total nacional, en Aragón hay **48 áreas ZEPA**, con 8.701 kilómetros cuadrados. En ellas aún vuelan el quebrantahuesos, el águila azor-perdicera, la avutarda o el cernícalo primilla. Y, hay también otras **156 áreas declaradas ZEC** (Zonas de Especial Conservación), con turberas, estepas, hayedos,

bosques de pino negro, roquedos de alta montaña, humedales, y pastizales bien conservados, hasta un total de 10.473 kilómetros cuadrados, en parte coincidentes con la superficie de las ZEPA.

En el entorno del proyecto se encuentran varios espacios incluidos en la Red Natura 2000 aunque no afectados directamente por la proyección de la PSFV San Agustín:

- ZEC ES2430091 Planas y estepas de la margen derecha del Ebro, situado a 2,61 km al norte de las instalaciones proyectadas.
- ZEC ES2430032 El Planerón, situada a 6,27 km al norte de las instalaciones proyectadas.
- ZEC ES2430081 Sotos y mejanas del Ebro, situado a 10,28 km al noreste de las instalaciones proyectadas.
- ZEC ES2420092 Barranco de Valdemesón – Azaila, situado a 6,46 km al este de las instalaciones proyectadas.
- ZEC ES2420093 Salada de Azaila, situada a 6,63 km al sureste de las instalaciones proyectadas.
- ZEPA ES0000136 Estepas de Belchite - El Planerón - La Lomaza, situada a 6,34 km al norte-noroeste de las instalaciones proyectadas.
- ZEPA ES0000181 La Retuerta y Saladas de Sástago, situada a 14,3 km al noreste-este de las instalaciones proyectadas.

En el Anexo IV se realiza la valoración y cuantificación de los potenciales espacios a la Red Natura 2.000.

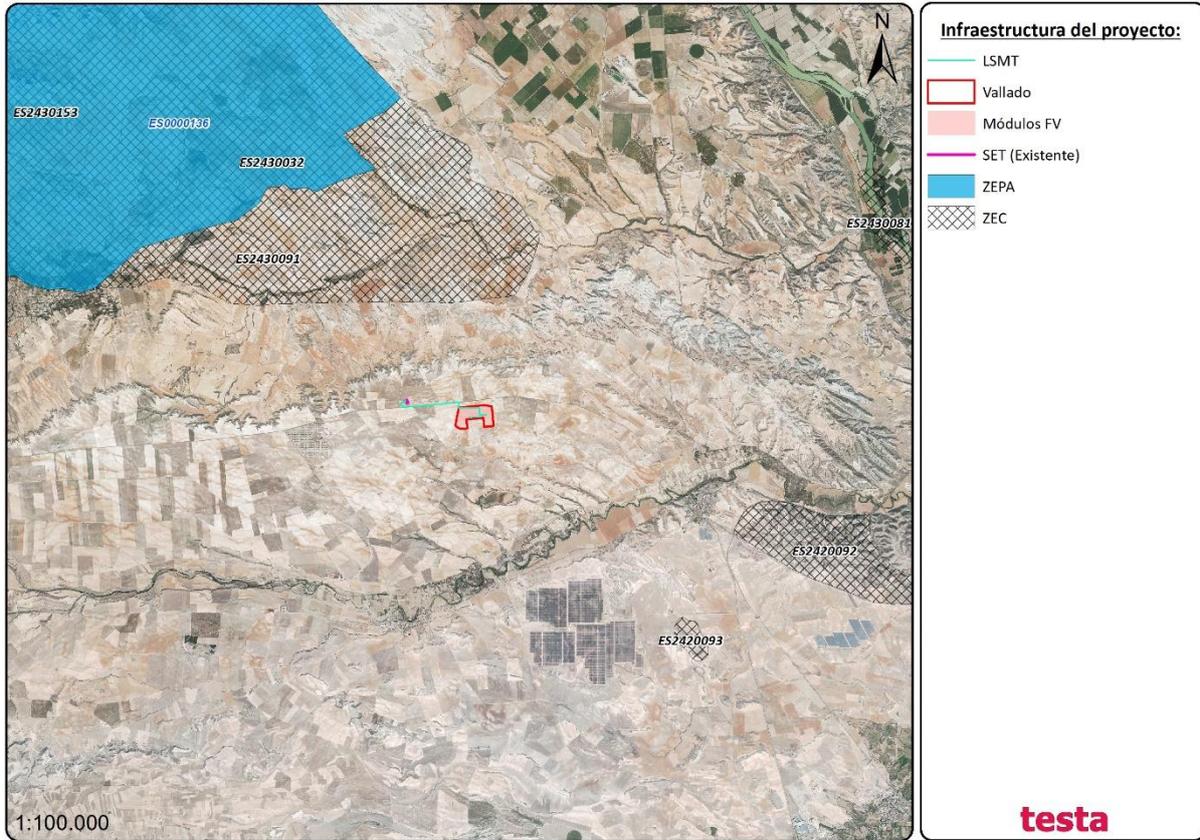


Ilustración 68. Espacios Red Natura 2000 en el entorno del proyecto.

FIGURAS DE PROTECCIÓN POR INSTRUMENTOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES

Humedales RAMSAR

El Convenio de Ramsar es un tratado intergubernamental que se adoptó en Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado.

Su objetivo fundamental es “la conservación y el uso racional de los humedales, a través de la acción nacional y mediante la cooperación internacional, a fin de contribuir al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo

No hay ningún Humedal RAMSAR en las proximidades del proyecto, el más cercano es Saladas de Sástago-Bujaraloz situado a 21,4 km al noreste-este de las instalaciones.

Reservas de la Biosfera

Las Reservas de Biosfera son áreas designadas por la UNESCO, en el contexto del Programa MAB (Hombre y la Biosfera), con el objetivo de ensayar formas de armonizar la conservación de los recursos naturales con el bienestar de las comunidades humanas.

Las Reservas de Biosfera tienen la consideración de áreas protegidas y cumplen las siguientes funciones:

- Conservación: contribuir a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética.
- Desarrollo: fomentar un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista sociocultural y ecológico.
- Apoyo logístico: prestar apoyo a proyectos de demostración, de educación y capacitación sobre el medio ambiente y de investigación y observación permanente en relación con cuestiones locales, regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible.

No hay ninguna Reserva de la Biosfera en las proximidades del proyecto, situándose el espacio "Terres de L'Ebre" a 66 km al sureste de las instalaciones.

Geoparques Mundiales de la Unesco

Un geoparque es un territorio que posee un notable patrimonio geológico, en el que se desarrollan iniciativas de geoconservación, educación y divulgación, así como un proyecto de desarrollo socioeconómico y cultural a escala local basado en dicho patrimonio.

En 2015, en la Conferencia General de la UNESCO, los Estados miembro **ratificaron los estatutos del nuevo** Programa Internacional de Geociencia y Geoparques, aprobando legalmente la figura Geoparque Mundial de la UNESCO.

No hay ningún Geoparque afectado por el proyecto.

OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

Áreas críticas designadas para la protección de especies amenazadas en Aragón

En cumplimiento a lo establecido en la Ley 8/2003 de Flora y Fauna Silvestres y la Ley 42/2007 de Patrimonio Establecimiento de áreas críticas necesarias para la protección de las especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. El conjunto de datos reúne los territorios donde se han designado estas áreas críticas en aplicación de un plan de protección para las especies, bien sean de recuperación o de conservación, aprobado por el Gobierno de Aragón. El Catálogo se regula en el Decreto

49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (BOA 42, de 7 de abril de 1995).

En la zona donde se proyecta la PSFV San Agustín se desarrolla el **ámbito de protección de *Falco naumanni* (cernícalo primilla)** derivado de los Planes de Acción de sobre Fauna Amenazada.

A los efectos de la aplicación del presente Plan, se definen como áreas críticas para el cernícalo primilla en Aragón aquellos territorios incluidos dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de su hábitat que se consideran vitales para la supervivencia y conservación de la especie, y en particular los territorios de nidificación, los dormideros postnupciales y sus zonas de influencia, establecidas en cualquier caso conforme a los criterios que se fijan en el anexo del presente Decreto

Consultada la cartografía disponible se comprueba que el proyecto, tanto la PSFV como la LSMT se ubica en el interior del área designada:

- Área crítica para el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) ACFALNAU/002, perteneciente al ámbito de protección de especies.

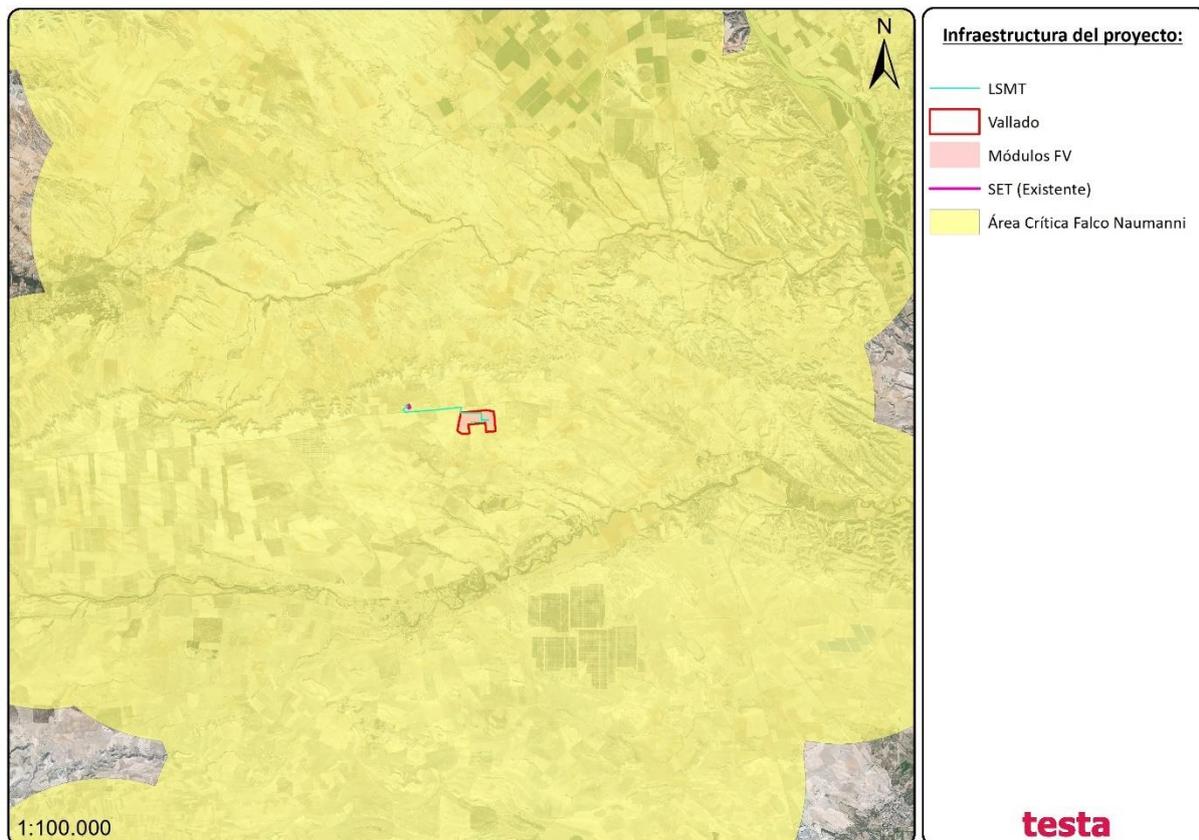


Ilustración 69. Áreas Crítica para la protección del cernícalo primilla

Zonas de Protección de Alimentación de Especies Necrófagas

Delimitación de las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas (ZPAEN) de interés comunitario en Aragón según el Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón. Las Zonas de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) de Interés Comunitario en Aragón son zonas delimitadas por el Departamento competente en materia de conservación de la biodiversidad atendiendo a los criterios establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, en las cuales podrá autorizarse la alimentación de las citadas especies fuera de los comederos regulados por el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, empleando cuerpos enteros o partes de animales muertos que contengan material especificado de riesgo procedentes de explotaciones agrarias extensivas, siempre de acuerdo con el procedimiento y condiciones fijados en los artículos 3 y 4 del decreto -Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón.

En la zona donde se proyecta la PSFV San Agustín existe el **ámbito de protección ZPAEN 02 a unos 8 kilómetros al sur**. Consultada la cartografía disponible se comprueba que el proyecto, tanto la PSFV como la LSMT no desarrollará potenciales impactos sobre esta área.

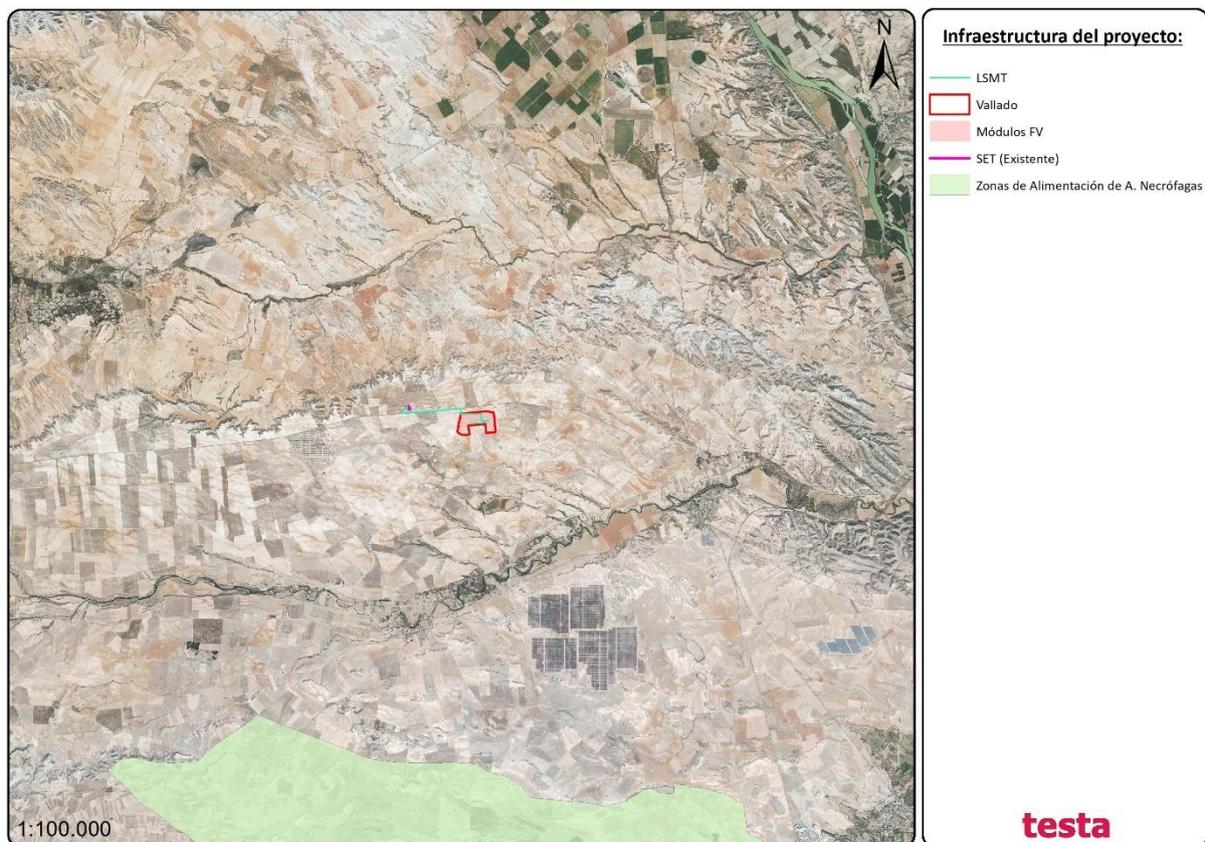


Ilustración 70. Zonas de alimentación de aves necrófagas.

Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad (IBA)

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

Las IBAS que aquí se presentan son el resultado de la revisión del inventario llevado a cabo por SEO/BirdLife en 2011.

Las IBAs más cercanas al proyecto son:

- **IBA 103: Belchite – Mediana.** Situada a 4 km al norte de las instalaciones proyectadas.
- **IBA 106: Los Monegros (Sur).** Situada a 12 km al este de las instalaciones proyectadas.
- **IBA 100: Cañones del Río Martín y Sierra de Arcos.** Situada a 13 km al sur de las instalaciones proyectadas.
- **IBA 430: Lécera.** Situada a 17 km al suroeste de las instalaciones proyectadas.

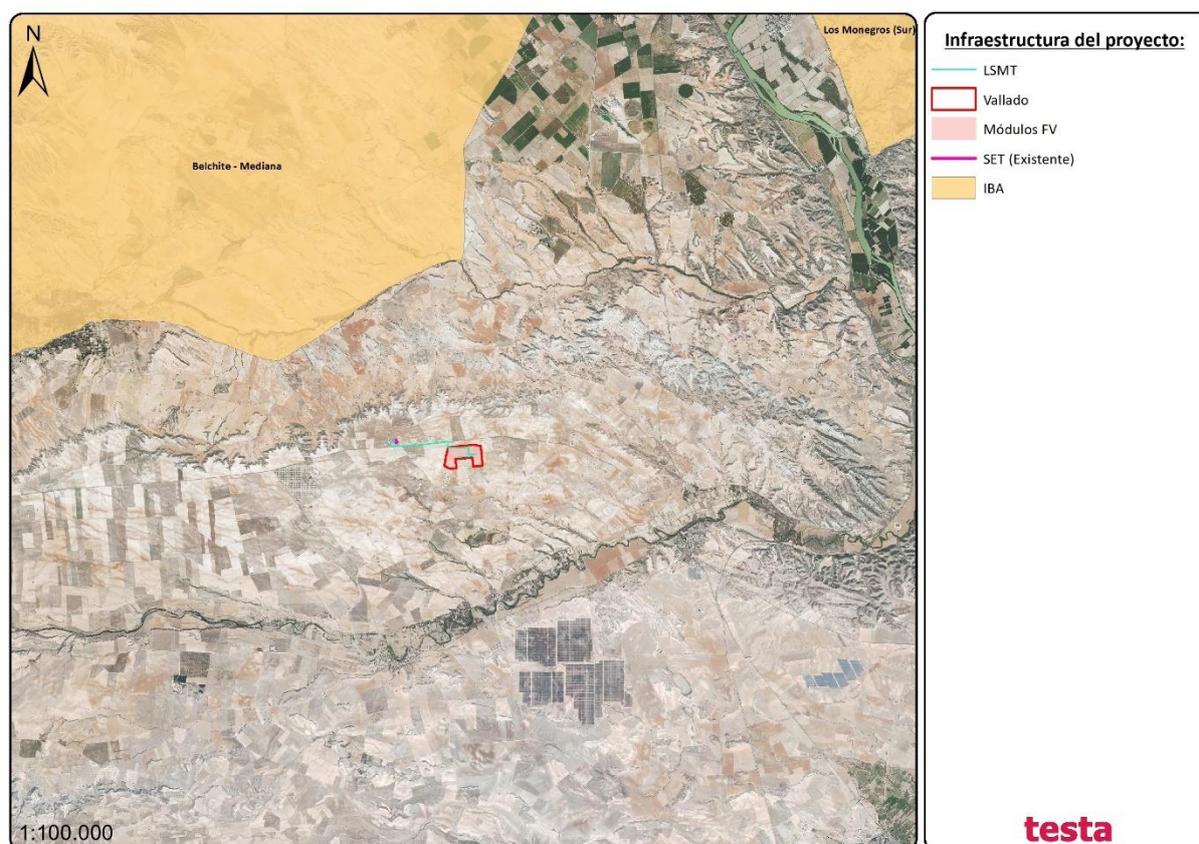


Ilustración 71. Situación de las instalaciones respecto a las IBA más próximas.

SENSIBILIDAD AMBIENTAL

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en un "grid" continuo que muestra el territorio español con una rampa de color donde se indica el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto.

Esta zonificación (MITERD) se enmarca dentro de los principios de la evaluación ambiental, que se recogen en el artículo 2 de la Ley 21/2013, está el actuar de acuerdo al mejor conocimiento científico posible por lo que el objetivo de la herramienta de zonificación ambiental es elaborar un instrumento que permita identificar, desde el punto de vista ambiental, las áreas del territorio que presentan mayores condicionantes ambientales para la implantación de estos proyectos a nivel nacional, mediante un modelo territorial cuyo resultado será una zonificación del nivel de sensibilidad ambiental existente.

Con esta zonificación del territorio, 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.

La herramienta de zonificación ambiental para energías renovables consiste en una capa de información para visor geoespacial online o para su uso en Sistemas de Información Geográficos que, muestran el valor del índice de sensibilidad ambiental existente en cada punto del mapa, y los indicadores ambientales asociados a ese punto. Estas capas están disponibles para su visualización en la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). Los indicadores seleccionados para elaborar el índice son los siguientes:

- Núcleos urbanos: como representación de la población, la salud humana, el aire, y la ocupación del suelo.
- Masas de agua y zonas inundables (ríos, embalses, lagos, lagunas, y zonas de inundación): como representación del factor agua.
- Planes de conservación y recuperación de especies; zonas de protección del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión; conectividad ecológica mediante autopistas salvajes (de WWF España); Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (de SEO/BirdLife); y los hábitats de interés comunitario: como representación de la fauna y la flora.
- Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, humedales RAMSAR, parte terrestre de las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo, Reservas de la Biosfera, y Lugares de Interés Geológico: como representación de la biodiversidad y la geodiversidad.

- Visibilidad: como representación del paisaje (visual).

- Camino de Santiago, vías pecuarias (Cañadas Reales), montes de utilidad pública y Bienes Patrimonio Mundial de la UNESCO: como representación de la población y del patrimonio cultural.

Tras una metodología cuantificada matricialmente se genera la valoración definitiva (numéricamente) del valor del índice de sensibilidad ambiental. Los Valores del Índice de Sensibilidad Ambiental son los siguientes:

- Valor numérico de 0 (sensibilidad ambiental máxima) a 10.000 (sensibilidad ambiental baja).
- Tabla de indicadores de ponderación, o de exclusión, presentes en el punto seleccionado (x)

Para la zona de estudio donde se enmarca la PSFV San Agustín y la LSMT **el valor de índice de sensibilidad es 0, siendo la sensibilidad ambiental máxima**. Consultando la tabla de indicadores de ponderación se establece que es debido a que se ubica sobre zonas delimitadas como "Áreas críticas de especies amenazadas".

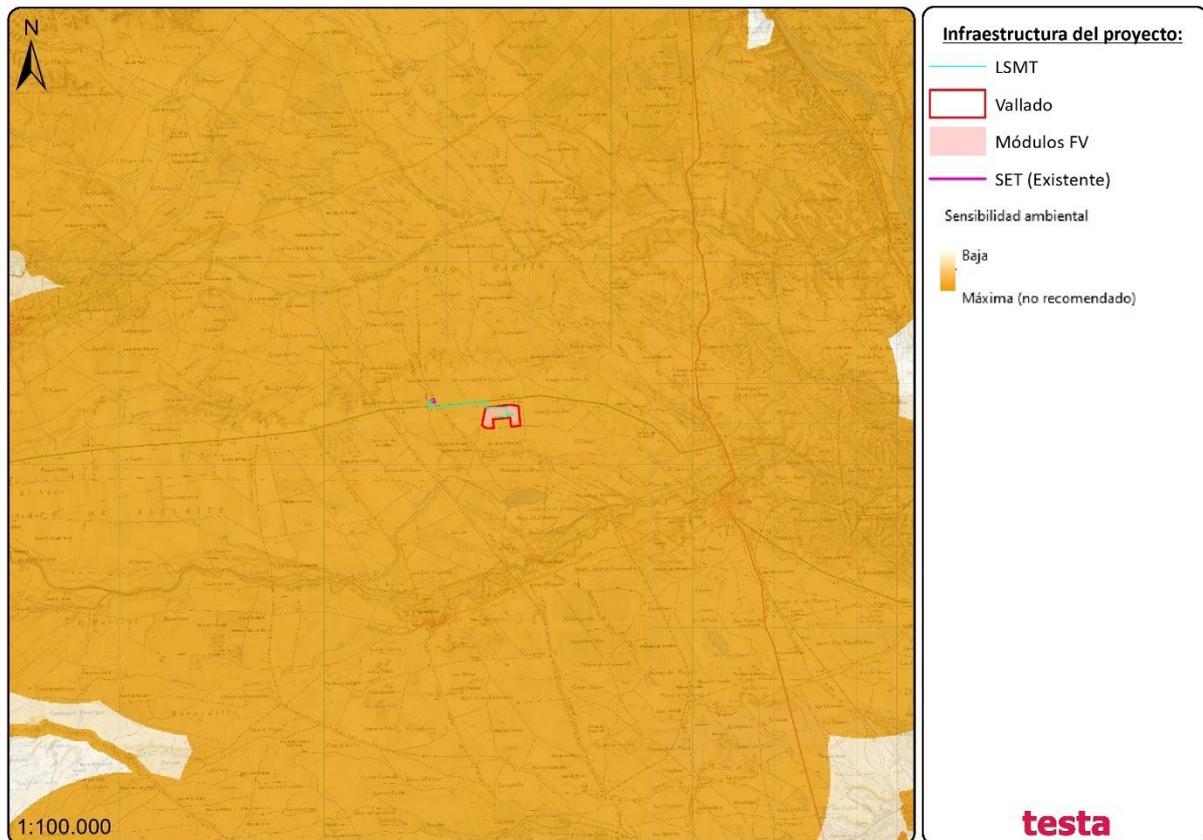


Ilustración 72. Valoración del índice de Sensibilidad Ambiental para proyectos fotovoltaicos. Fuente: MITERD.

VEGETACIÓN Y FLORA

VEGETACIÓN POTENCIAL

Los seres vivos no se disponen al azar sobre la superficie terrestre, sino que su distribución atiende a una serie de factores condicionantes externos, siendo este hecho especialmente apreciable en el caso de la vegetación. La presencia o no de determinadas especies o comunidades vegetales viene dada por elementos como el tipo de suelo, (sobre todo por su pH, textura, permeabilidad, etc.), la disponibilidad de agua o el clima, siendo este último fundamental a la hora de evaluar la vegetación presente en una zona. De esta relación surgen modelos y clasificaciones como los establecidos por Rivas Martínez, que a través de una serie de índices define la vegetación de un territorio en función de factores climáticos como la temperatura o las precipitaciones.

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

Para conocer la vegetación potencial, primero debe conocerse la serie de vegetación, o sucesión natural de comunidades vegetales que se corresponde con el área de estudio, y para ello es fundamental conocer los factores externos que la condicionan y la impulsan. Estos pueden quedar definidos en función de la clasificación biogeográfica de la zona, ya que en ella se conjugan los elementos de vegetación y de bioclimatología. Los mapas de vegetación potencial permiten llevar a cabo una evaluación del óptimo de vegetación que pudiera llegar a instalarse en la zona de estudio. Son mapas muy útiles desde el punto de vista de evaluar las posibilidades del territorio y de las previsibles respuestas de las distintas zonas a cambios que puedan llevarse a cabo en el medio.

A la hora de analizar la vegetación potencial, se debe tener en cuenta que existen diferentes tipos de series fitosociológicas en función de los factores ambientales que más influyan en su desarrollo. Así se puede distinguir entre series climatófilas, que son aquellas que se encuentran en equilibrio con el clima general, y edafófilas, que son las que se sitúan en áreas con un aporte de agua al suelo mayor o menor que el debido a la precipitación.

La vegetación potencial, según el mapa de vegetación de Salvador Rivas Martínez, se corresponde con las siguientes series de vegetación:

- Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlántica (alisedas).
- 29- Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares.

Ubicándose el proyecto directamente sobre la serie 29. A continuación, se definen las principales características de las series de vegetación potencial sobre las que se ubican **del proyecto**.

Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica (alisedas). La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a las asociaciones *Galio broteriani-Alnetum glutinosae* en el caso del piso supramediterráneo y *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* en el caso del piso mesomediterráneo. Los estratos arbóreos y arbustivos de estos bosques están constituidos por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Populus alba* y *Salix salviifolia*.

Las orlas de estos bosques son variables en su composición dependiendo del nivel freático y el piso en que se encuentren, así en zonas menos húmedas se da el *Pruno-Rubion ulmifolii* y el *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii* en el piso mesomediterráneo, mientras que en el piso supramediterráneo aparece el *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae* con abundante presencia de *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifolio-lambertiana*.

29- Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de la coscoja *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae sigmelum*). La vegetación propia de esta serie ocupa, territorialmente, toda la depresión del Ebro en sentido estricto. Se desarrolla sobre suelos calizos o margosos no yesíferos. La etapa madura corresponde a un coscojar con espinos negros (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) que se enriquece en ciertos elementos termófilos como el lentisco (*Pistacla lentiscus*) en las áreas más orientales [es de la depresión (cuencas bajas de los nos Martín y Guadalope. confluencias Cinca-Segre-Ebro), ya en el piso mesomediterráneo en los horizontes cálido y medio-inferior (It = 275-340; *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae pistacietosum lentisc*. Actualmente la etapa madura de esta serie se halla muy alterada, alcanzando gran extensión los matorrales basófilos (desarrollados sobre suelos calizos no yesíferos) de la alianza Rosmarino-Ericlon (*Rosmarinetalia Ononido-Rosmarinetea*) donde son frecuentes numerosos caméfitos y hemicriptófitos como *Centalia linifolia*, *Helianthemum marifolium*, *H. syriacum* subsp. *thibaudii*, *Linum suffruticosum*, *Thymelaea tinctoria*, (*Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosum*). Estos matorrales se enriquecen en elementos termófilos hacia oriente (comarcas de Caspe y Alcañiz) siendo frecuentes en estos territorios *Cistus clusii*, *Cytisus fontanesii* y *Globularia alypum* (*Cytisus fontanesii-Cistetum clusii*) en áreas cuya potencialidad corresponde ya a los coscojares de espino negro y lentisco.

VEGETACIÓN ACTUAL. USOS DEL SUELO.

El mapa de usos del suelo y vegetación se ha elaborado de acuerdo con el Mapa Forestal y el Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE). Se ha realizado, un análisis de unidades de usos del suelo basado en la capa SIOSE de mapa de ocupación del suelo en España escala 1:25.000, versión 2016 del Centro Nacional de Información Geográfica.

La capa resultante constaba de trece usos diferentes para el clip definido por el área de incidencia visual del proyecto. Se han reagrupado los usos en las siguientes tres unidades de paisaje:

- **Bosques:** Zonas boscosas de frondosas, zonas boscosas de coníferas y bosques mixtos o en transición, pero con amplio desarrollo. Desde el punto de vista paisajístico, estas zonas son eminentemente verdes casi todo el año; estas formaciones tienen interés paisajístico alto y mayormente en zonas áridas y semiáridas, así como desde el punto de vista medio ambiental.
- **Matorrales, Pastizales y Herbazales naturales:** matorral boscoso de transición, landas y matorrales y matorrales esclerófilos, pastizales naturales, prados, suelo desnudo y en general vegetación natural diferente a zonas boscosas. Desde el punto de vista paisajístico, aunque el color dominante de esta unidad es el verde - amarronado en sus diferentes matices, se trata de una unidad de marcados contrastes cromáticos, pues al verde y marrón de las hojas de estas especies, se le añadirán otros colores que aparecerán salpicados entre éstos en las épocas de floración.
- **Campos de cultivo:** espacios de vegetación natural escasa, terrenos principalmente agrícolas, pero con espacios de vegetación natural y seminatural, terrenos regados permanentemente y tierras de labor en secano. El paisaje de esta unidad se caracteriza por presentar el característico aspecto de mosaico originado por la presencia, en las lindes de las parcelas cubiertas por pastizales, o campos de cultivo, de setos arbóreos o arbustivos. Así, aunque el color dominante de la unidad es el verde en sus diferentes matices, se trata de una unidad de marcados contrastes cromáticos estacionales, ya que su tonalidad varía en función de la época del año en la que nos encontremos, de la presencia de cultivos en barbecho y de la floración de las especies herbáceas o de cultivo que en ella se encuentra.
- **Zonas Artificiales:** tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo, infraestructuras lineales y zonas en construcción. De manera general esta unidad presenta un interés paisajístico escaso, al haber sido alterada como consecuencia de la acción del hombre.

Como es observable en la siguiente ilustración, los usos predominantes que se realizan en la zona de estudio son paisajes agrícolas principalmente de secano y herbáceo, lo cual se constituyen como zonas homogéneas del paisaje asociados a terrazas y zonas aluviales con alto interés agrícola. Asimismo, asociado a la climatología árida o semiárida estas zonas paisajísticas constituyen pseudoestepas agrícolas. Como disruptor del paisaje se observan infraestructuras antrópicas de tipo viales y otras zonas artificiales. Las zonas de vegetación natural quedan relegadas a zonas de mayor pendiente y a

los cursos de agua aluviales y pequeños mosaicos que sobreviven dentro de las parcelas agrícolas o lindes.

Según dicho mapa en la zona de implantación del proyecto en su totalidad afecta al **uso del suelo "Cultivo Herbáceo"**, **hecho que se constatado con las visitas de campo, la LSMT tiene afección a cultivos herbáceos y a cruzamientos con zonas antrópicas (Vial A-1307)**. En la zona se puede identificar diferentes usos del suelo como son:

BOSQUES

Zonas boscosas de frondosas, zonas boscosas de coníferas y bosques mixtos o en transición, pero con amplio desarrollo. Desde el punto de vista paisajístico, estas zonas son eminentemente verdes casi todo el año; estas formaciones tienen interés paisajístico alto y mayormente en zonas áridas y semiáridas, así como desde el punto de vista medio ambiental.

MATORRALES

Matorral boscoso de transición, landas y matorrales y matorrales esclerófilos, pastizales naturales, prados, suelo desnudo y en general vegetación natural diferente a zonas boscosas. Desde el punto de vista paisajístico, aunque el color dominante de esta unidad es el verde - amarronado en sus diferentes matices, se trata de una unidad de marcados contrastes cromáticos, pues al verde y marrón de las hojas de estas especies, se le añadirán otros colores que aparecerán salpicados entre éstos en las épocas de floración.

CULTIVOS

Zonas de cultivo de herbáceas, tanto de regadío como de secano. Espacios de vegetación natural escasa, terrenos principalmente agrícolas, pero con espacios de vegetación natural y seminatural, terrenos regados permanentemente y tierras de labor en secano. El paisaje de esta unidad se caracteriza por presentar el característico aspecto de mosaico originado por la presencia, en las lindes de las parcelas cubiertas por pastizales, o campos de cultivo, de setos arbóreos o arbustivos. Así, aunque el color dominante de la unidad es el verde en sus diferentes matices, se trata de una unidad de marcados contrastes cromáticos estacionales, ya que su tonalidad varía en función de la época del año en la que nos encontremos, de la presencia de cultivos en barbecho y de la floración de las especies herbáceas o de cultivo que en ella se encuentra.

ZONAS ARTIFICIALES

Bajo esta denominación se han agrupado todos los usos antrópicos de los alrededores, principalmente los núcleos de población y los usos antrópicos existentes en la zona, así como aquellas naves y fincas con entidad suficiente para entrar dentro de esta unidad. Tejido urbano continuo, tejido urbano discontinuo, infraestructuras lineales y zonas en construcción. De manera general esta unidad

presenta un interés paisajístico escaso, al haber sido alterada como consecuencia de la acción del hombre

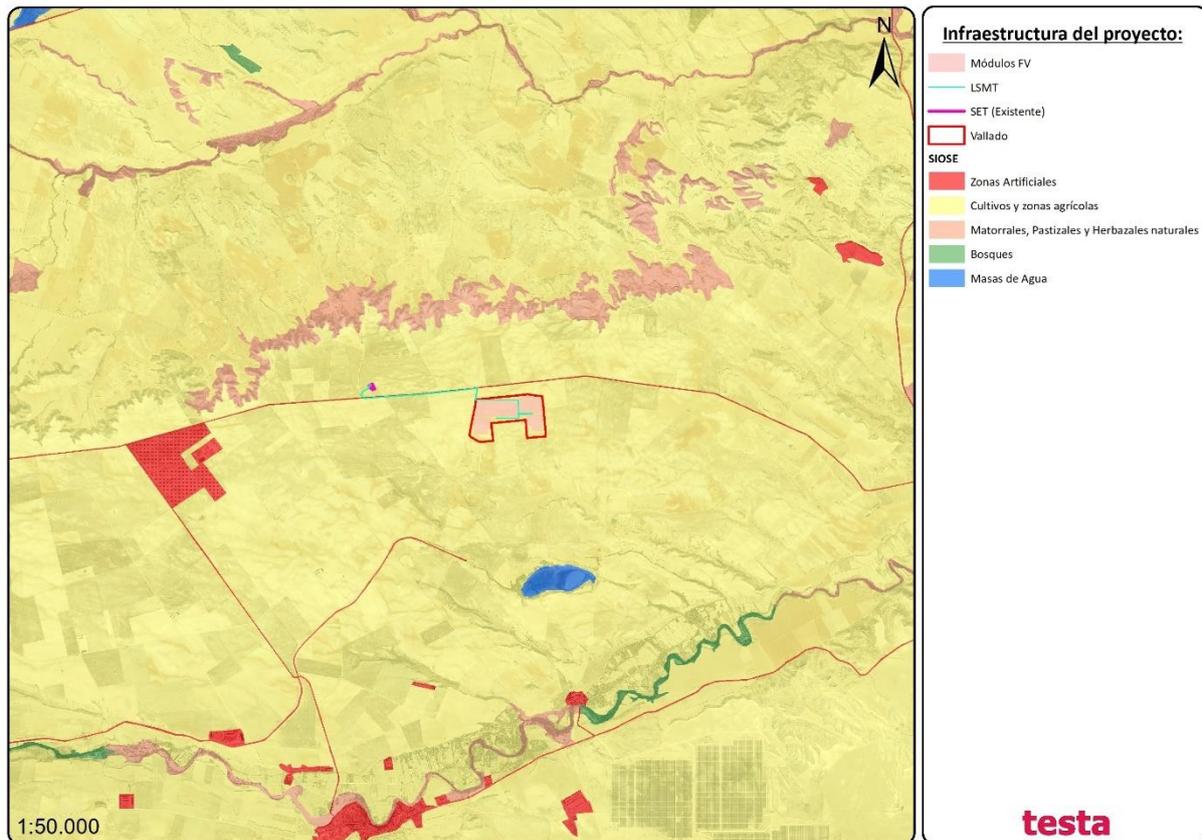


Ilustración 73. Vegetación y usos del suelo. Fuente. Elaboración propia a partir del SIOSE de Aragón.

FLORA CATALOGADA POTENCIAL

ANTHOS es un programa desarrollado para mostrar información sobre la biodiversidad de las plantas de España en Internet. Esta iniciativa ha nacido al amparo del proyecto de investigación Flora ibérica para mostrar a la sociedad, en un formato dirigido a una amplia gama de públicos, los conocimientos que se generan en dicho proyecto.

El programa que fue inicialmente fruto del convenio suscrito entre la Fundación Biodiversidad, perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y el Real Jardín Botánico (Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas), Organismo Público de Investigación del Ministerio Economía y Competitividad, se sostiene ahora a través de diversos proyectos e iniciativas a las que contribuyen las mencionadas instituciones y en no menor medida el proyecto Flora ibérica.

Se incluye una columna que hace referencia al Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA). En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada.

Dicho catálogo se creó en aplicación de la Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), por la que las especies se podrían incluir en dos categorías de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- En peligro de extinción (PE): Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (VU): Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría "IL" para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

El Catálogo de Especies Amenazadas (C.EE.AA.) de Aragón es un registro público de carácter administrativo en el que se incluyen aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Las comunidades autónomas constituyen sus catálogos de especies amenazadas de ámbito regional. El catálogo aragonés se aprobó por el Decreto 49/1995 que también define la información que debe incluir sobre cada una de ellas y fue modificado por el Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, de 6 de septiembre (Boletín Oficial de Aragón, de 23 de septiembre de 2005). De acuerdo con la cartografía y bibliografía de la zona, se podrían encontrar en la zona las siguientes especies, se presenta a continuación el listado de flora catalogada registrada en la cuadrícula 30TYL07 UTM 10x10 según la Base de Datos del Inventario del Proyecto ANTHOS:

Nombre Científico	Nombre común	CNAE	Catálogo Regional
<i>Aizoon hispanicum</i>	Gazul	-	-
<i>Diploxys ilorcitana</i>	Rabaniza de Lorca	-	LC
<i>Frankenia pulverulenta</i>	Alcohol	-	-
<i>Gypsophila struthium subsp. hispanica</i>	Albata/Matafuegos	-	-
<i>Helianthemum squamatum</i>	Jarilla de escamas	-	-
<i>Malva aegyptia</i>	Malva egipcia	-	-
<i>Microcnemum coralloides subsp. coralloides</i>	-	-	LAESRPE
<i>Phalaris brachystachys</i>	Alpiste	-	-
<i>Schismus barbatus</i>	-	-	-

<i>Sphenopus divaricatus</i>	Poa extendida	-	-
<i>Suaeda vera</i>	Sosa	-	-
<i>Thymus vulgaris subsp. vulgaris</i>	Tomillo común	-	-

Tabla 36. Flora cataloga. Fuente: Proyecto ANTHOS

ÁRBOLES SINGULARES

Un árbol es considerado singular cuando destaca del resto de los ejemplares de su misma especie, bien sea por adoptar una forma poco habitual, tener una avanzada edad, poseer dimensiones excepcionales, adquirir un alto valor paisajístico, localizarse en lugares poco habituales para su especie, por su historia o tradiciones populares, o sencillamente por su rareza.

Hablamos de arboleda singular cuando la singularidad se presenta en un grupo de árboles que alberga un elevado número de individuos singulares; en otras ocasiones, es el conjunto armonioso de árboles el que ofrece el carácter de singularidad, pudiendo ocurrir que los ejemplares que lo integran pierdan cierto valor al separarlos del mismo.

Consultada la cartografía de Aragón sobre el inventario de árboles y arboledas singulares, se concluye que el proyecto no afectará a ningún árbol ni arboleda singular, siendo el más próximo el cedro del Líbano ubicado en el municipio de Borja.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La **Directiva 92/43/CEE**, de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Hábitats) identifica un gran número de hábitats y taxones considerados de interés comunitario, algunos de ellos prioritarios (Anexo I y Anexo II), cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Unión Europea. Con el objeto de asegurar la conservación de estas especies y hábitats, la Directiva Hábitats implica la creación de una Red Europea de Espacios Protegidos denominada Red Natura 2000.

La transposición al derecho al derecho interno español se produjo a través del Real Decreto 1997/95, 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 y el Real Decreto 1193/98, por el que se modifica el RD anterior.

Las teselas han sido obtenidas de la capa perteneciente al Inventario Español de Hábitats Terrestres del Banco de Datos de la Naturaleza del Ministerio para la Transición Ecológica.

Los hábitats naturales de interés comunitario (Anexo I Directiva Hábitats) existentes en la envolvente de 1 kilómetro con respecto al proyecto. **Cabe destacar que la PSFV San Agustín y su LSMT no tendrá afección a ningún HIC. En la siguiente tabla se exponen las características del HIC que se ubica a 883 metros al norte de la PSFV y a 610 metros de la LSMT:**

Código Directiva	Descripción de Hábitat	% Presencia	Índice Naturalidad	Prioritario	Área (Ha)
TESELA 115606					
1520*	Matorrales gipsícolas mesomediterráneos semiárido-secos bajo aragoneses	20	2	SI	12030,28

Tabla 37. Hábitats de interés comunitario presentes en la zona de estudio.

No existen afecciones directas sobre estas teselas catalogadas con Hábitats de Interés Comunitario, por las instalaciones del proyecto. A continuación, se presenta en la siguiente ilustración los HIC existentes en la zona de estudio.

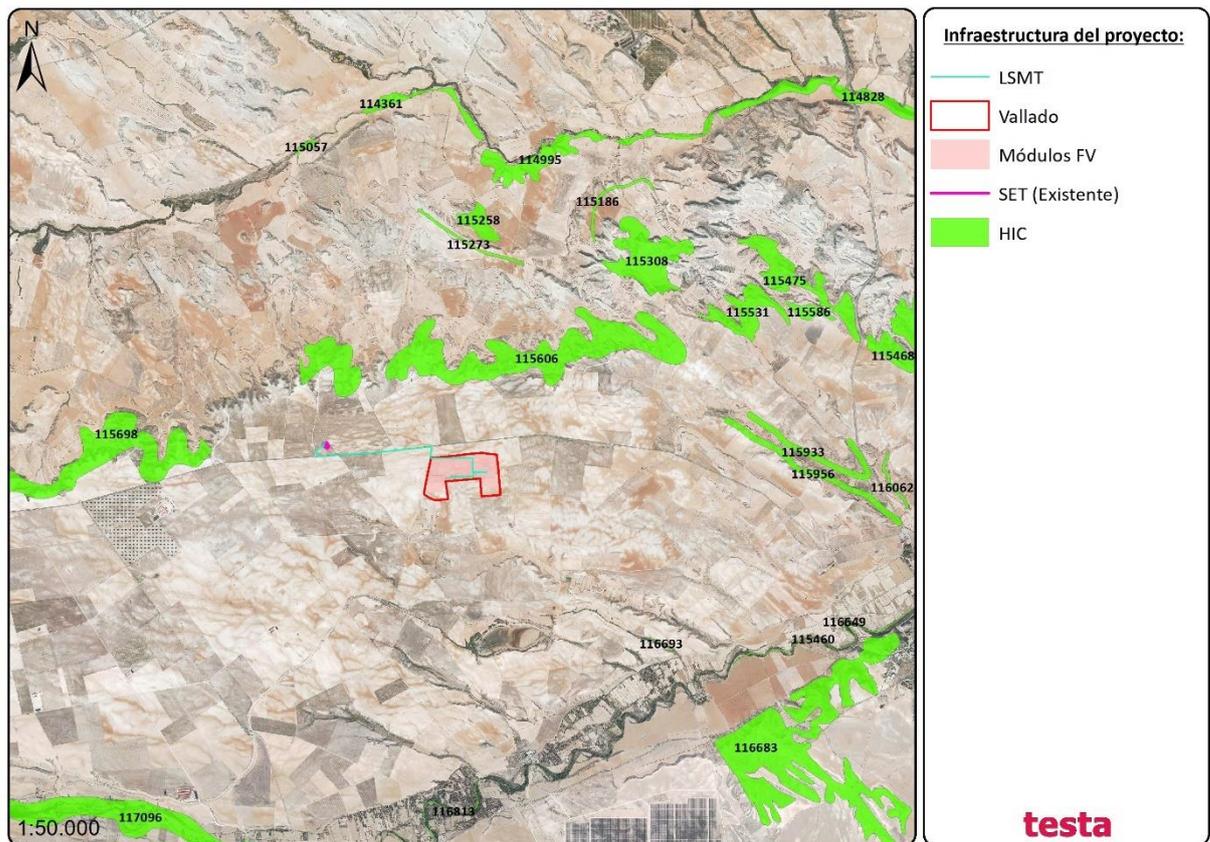


Ilustración 74. Hábitats de interés comunitario en la zona de implantación del parque eólico.

FAUNA POTENCIAL

Se presenta a continuación el listado de **fauna potencial** registrada en la cuadrícula 30TYL07 UTM 10x10 según la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres ⁽¹⁶⁾, del Ministerio para la Transición Ecológica. Se basa en detecciones previas confirmadas en la cuadrícula de 10x10 Km donde se emplazan las infraestructuras del proyecto. Estas cuadrículas son mucho más amplias, por tanto, que la extensión ocupada por la instalación del sistema de generación de la planta fotovoltaicas.

El inventario incluye la categoría de amenaza en España, según las categorías de la U.I.C.N. (Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza), cuya leyenda es la siguiente:

- Extinto (EX). Un taxón está "Extinto" cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto.
- Extinto en estado silvestre (RE). Un taxón está "Extinto en estado silvestre" cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original.
- En peligro crítico (CR). Un taxón está "En peligro crítico" cuando se considera que está enfrentado a un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.
- En peligro (EN). Un taxón está "En peligro" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre.
- Vulnerable (VU). Un taxón es "Vulnerable" cuando se considera que se está enfrentando a un riesgo alto de extinción en estado silvestre.
- Casi amenazado (NT). Un taxón está "Casi amenazado" cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para "En peligro crítico", "En peligro" o "Vulnerable"; pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisfaga, en el futuro cercano.
- Preocupación menor (LC). Un taxón se considera de "Preocupación menor" cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de "En peligro crítico", "En peligro", "Vulnerable" o "Casi amenazado", se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- Datos insuficientes (DD). Un taxón se incluye en la categoría de "Datos insuficientes" cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población.
- No evaluado (NE). Un taxón se considera "No evaluado" cuando todavía no ha sido clasificado con relación a estos criterios.

Estas categorías son las que se siguen utilizando en el Libro Rojo de los Vertebrados de España (3) y sus posteriores modificaciones, donde se trasladó las categorías de la UICN a la fauna española. Concretamente, se han empleado los siguientes Atlas:

- Aves: Libro Rojo de las Aves de España (6), edición del 2021.
- Mamíferos: Libro Rojo de los Mamíferos de España (8), edición del 2007.
- Anfibios y Reptiles: Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (9), edición de 2002.

Se incluye una columna que hace referencia al Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA). En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada.

Dicho catálogo se creó en aplicación de la Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), por la que las especies se podrían incluir en dos categorías de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- En peligro de extinción (PE): Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (VU): Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría "IL" o "LAESRPE" para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

ANFIBIOS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	Catálogo Regional
Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>	-	LC	-
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripres</i>	IL	NT	-
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	IL	LC	-
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>	IL	LC	-

Tabla 38. Listado de anfibios potencialmente presentes en la zona de estudio.

REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	CATALOGO REGIONAL
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	IL	LC	-
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>	LAESRPE	LC	-
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	0	LC	LAESRPE
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	IL	LC	-
Lagartija roquera	<i>Podarcis muralis</i>	IL	LC	-
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	IL	LC	-
Culebra de escalera	<i>Rhinechis scalaris</i>	IL	LC	-
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	IL	LC	-
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	IL	LC	-

Tabla 39. Listado de reptiles potencialmente presentes en la zona de estudio.

PECES CONTINENTALES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	CATÁLOGO REGIONAL
Barbo de graells	<i>Barbus graellsii</i>	-	LR	-
Barbo colirrojo	<i>Barbus haasi</i>	-	VU	LAESRPE
Pez rojo	<i>Carassius auratus</i>	-	NE	-
Madrilla	<i>Chondrostoma miegii</i>	-	LR	LAESRPE

Tabla 40. Listado de peces potencialmente presentes en la zona de estudio.

MAMÍFEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	Catálogo Regional
Erizo común	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	LC	LAESRPE
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	-	LC	LAESRPE
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	IL	LC	LAESRPE
Guarduña	<i>Martes foina</i>	-	LC	LAESRPE
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	LC	-

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	Catálogo Regional
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	-	LC	-
Rata parda	<i>Rattus norvegicus</i>	-	LC	-
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-	LC	-

Tabla 41. Listado de mamíferos potencialmente presentes en la zona de estudio.

AVES

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	LIBRO ROJO	CATÁLOGO REGIONAL
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	IL	NT	-
Andarríos chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	IL	NT	-
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	VU	LAESRPE
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	VU	-
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	LC	-
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IL	LC	-
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	IL	VU	-
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>	IL	NT	-
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	IL	LC	-
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	VU*	-	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	IL	LC	-
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IL	LC	-
Terrera marismeña	<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	-	-	-
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	LC	-
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	IL	LC	-
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	IL	LC	-
Alondra ricotí	<i>Chersophilus duponti</i>	VU	EN	EN
Cigüeña común	<i>Ciconia ciconia</i>	IL	LC	LAESRPE
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IL	LC	-
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	NE	-
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU	VU
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	IL	NT	-
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	-	LC	-
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	LC	-
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	LC	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	LC	LAESRPE
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	-	LC	-
Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	-	EN	-
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	IL	LC	-
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	IL	LC	-
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	IL	LC	-

Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	LC	LAESRPE
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IL	VU	VU
Alcotán	<i>Falco subbuteo</i>	IL	EN	-
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	EN	-
Focha común	<i>Fulica atra</i>	-	LC	-
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	IL	LC	-
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IL	LC	-
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	IL	LC	-
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	IL	LC	-
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	IL	VU	-
Alcaudón norteño	<i>Lanius excubitor</i>	-	NT	-
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	IL	EN	-
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	IL	LC	-
Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	IL	NT	-
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	IL	LC	-
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	IL	-	-
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	IL	NT	-
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	IL	LC	-
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	IL	NT	-
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	IL	LC	-
Avutarda común	<i>Otis tarda</i>	IL	NT	VU
Autillo	<i>Otus scops</i>	IL	VU	-
Carbonero común	<i>Parus major</i>	IL	LC	-
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	LC	-
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	IL	LC	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	IL	LC	-
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	LC	-
Pito real	<i>Picus viridis</i>	IL	LC	-
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	IL	LC	-
Ganga común	<i>Pterocles alchata</i>	VU	VU	VU
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	VU	EN	VU
Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	IL	NT	-
Tarabilla africana	<i>Saxicola torquatus</i>	-	-	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	LC	LAESRPE
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	VU	-
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	LC	-
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	IL	LC	-
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IL	EN	-
Zampullín chico	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	IL	LC	-
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	VU	EN	EN
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	LC	-
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	LC	-
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	IL	NT	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	IL	LC	-

Tabla 42. Listado de aves potencialmente presentes en la zona de estudio.

FAUNA DETECTADA

En el Anexo II de este documento se presenta en este Anexo el estudio de fauna existente en la zona de estudio del proyecto Planta Solar Fotovoltaica Híbrida “San Agustín” y su infraestructura de evacuación, que comprende la totalidad de las zonas de implantación del proyecto.

El estudio de ciclo anual ha comenzado en noviembre de 2022. El área de estudio ha contemplado un buffer de 5 km respecto al vallado de la PSFV HÍBRIDA San Agustín, asimismo se ha definido una malla de 1.000 x 1.000 metros de Uso del Espacio Aéreo con buffer de 1 km respecto del vallado. Se han recopilado datos de interés sobre puntos de nidificación, dormideros y zonas de especial uso para la fauna en un radio de 5 km para quirópteros, 10 km para aves, 15 km para grandes rapaces y alimoche y 50 km para buitres, respecto a la implantación del proyecto. No se han incluido peces puesto que no existe afección directa a masas de agua en la implantación de los viales, infraestructuras o que los pudieran albergar y los últimos muestreos indican que no hay constatación actual de su presencia.

Mediante las diferentes metodologías descritas en el Anexo II del Estudio de fauna, **se presentan todos los grupos faunísticos y las especies detectadas por todas las metodologías descritas**. No existen datos de quirópteros al no haberse recogido información para procesar en los meses de invernada.

REPTILES

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
-	-	-	-	-

Tabla 43. Listado de reptiles presentes en la zona de estudio

MAMÍFEROS NO QUIRÓPTEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATÁLOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	NA
Zorro rojo	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	NA
Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NA

Tabla 44. Listado de mamíferos no quirópteros presentes en la zona de estudio

QUIRÓPTEROS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	R.D.139/2011: CNEA	CATALOGO REGIONAL	LIBRO ROJO
-	-	-	-	-

Tabla 45. Listado de mamíferos quirópteros presentes en la zona de estudio

AVES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	R.D.139/2011: CNEA	CATALOGO REGIONAL	LR 21 R	LR 21 I/M
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	IL	-	LC	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	IL	-	LC	-
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	IL	-	LC	-
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	IL	-	NT	-
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU	-
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero	IL	-	LC	-
<i>Aquila fasciata</i>	Águila perdicera	VU	EN	VU	-
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	VU	-	EN	-
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván	IL	-	NT	-
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	-	IL	VU	-
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	IL	-	LC	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	IL	-	LC	-
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	IL	-	LC	-
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	IL	-	LC	-
<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	IL	-	LC	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria	IL	-	NT	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	IL	-	NT	-
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	IL	VU	VU	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	IL	-	EN	-
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlito patinegro	IL	-	EN	EN
<i>Charadrius morinellus</i>	Chorlito carambolo	VU	VU	DD	DD
<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	IL	VU	NT	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	IL	IL	LC	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	EN	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	IL	-	LC	-
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	IL	-	LC	-
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	IL	-	LC	-
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	IL	-	NT	-
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	IL	-	NT	-
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-	LC	-
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	-	-	LC	-
<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	IL	-	LC	-
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	IL	-	EN	-
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	IL	-	LC	-
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común	IL	-	NT	-
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	IL	-	-	LC
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	LC	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	R.D.139/2011: CNEA	CATALOGO REGIONAL	LR 21 R	LR 21 I/M
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	VU	VU	VU	-
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	VU	VU	EN/VU*	-
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	IL	-	LC	LC
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	IL	-	LC	-
<i>Larus michahellis</i>	Gaviota patiamarilla	-	-	NT	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	IL	-	VU	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	LC	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NT	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	EN	-
<i>Grus Grus</i>	Grulla	IL	IL	RE	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	IL	-	NT	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	IL	-	LC	-
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	IL	-	LC	-
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	IL	-	LC	-
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	EN	EN	EN	-
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	LC	-
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	IL	-	NT	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	LC	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	LC	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papamoscas cerrojillo	IL	-	LC	-
<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	-	LC	-
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	VU	-
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo europeo	IL	-	LC	-
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	LC	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	IL	-	LC	-
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	IL	-	LC	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	IL	-	LC	-
<i>Alauda rufescens</i>	Terrera marismeña	IL	-	NT/EX*	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	LC	-
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	-	IL	LC	-
<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	LC	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	IL	-	VU	-
<i>Apus melba</i>	Vencejo real	IL	-	LC	-
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	IL	LC	-

* Referido a la población de las Islas Canarias

Tabla 46. Listado de aves presentes en la zona de estudio.

Una vez analizados los datos de los que se dispone, se puede concluir lo siguiente:

- Durante el ciclo actual de fauna específico de este estudio de impacto ambiental se han detectado 64 especies de fauna, de las cuales 61 son aves, y 3 especies de mamíferos. Cabe destacar que el ciclo anual comenzó en noviembre de 2022, por lo que la muestra aún es pequeña. A estas 61 especies de avifauna se debe añadir otras 10 especies de avifauna (74 especies en total, considerando los mamíferos) que han sido detectadas mediante el seguimiento ambiental del PE y de la LAAT con la que se hibridará la PSFV HÍBRIDA.
- Respecto a las aves, de todas las detecciones realizadas mediante metodologías de este estudio de fauna se han detectado un total 12 especies de interés conservacionista (con categoría de amenaza): Alondra común (*Alauda Arvensis*), Cernícalo vulgar (*Falco tinninculus*), Chorlito carambolo (*Charadrius morinellus*), Chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Curruca rabilarga (*Sylvia undata*), Ganga ibérica (*Pterocles alchata*), Ganga ortega (*Pterocles orientalis*), Grajilla occidental (*Corvus monedula*), Grulla (*Grus grus*), Milano real (*Milvus milvus*), Perdiz roja (*Alectoris rufa*) y Terrera marismeña (*Alauda rufescens*). De todas estas especies la que más frecuentemente se ha detectado es el cernícalo vulgar (*Falco naumanni*), se destaca la presencia de las especies de ganga ortega (*Pterocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y grulla (*Grus grus*) como especies de interés conservacionista de hábitat estepario.
- El uso de la información del seguimiento ambiental del PE y de la LAAT con la que se hibridará la PSFV HÍBRIDA nos ha generado un inventario de avifauna con información desde el año 2020. De esta información conjunto a la explotación del estudio específico para fauna manifiestan el tipo de especies de la zona de estudio. Se destaca la presencia de especies de hábitat esteparios y asociada a cultivos herbáceos de cereal, uso del uso sobre el que se vertebraba la depresión del Ebro. Asimismo, la cercanía al embalse de Almochuel hace que existan especies típicas húmedales o limícolas en el entorno de estudio.
- En cuanto al uso del espacio aéreo, la avifauna se ha detectado en todas las cuadrículas de la malla numérica siendo la más frecuente y extendida el cernícalo vulgar continuada del aguilucho lagunero y del buitre leonado, lo que manifiesta la amalgama de diferentes especies que hacen uso de la zona bien por desplazamientos o de campeos.
- Respecto a la altura de vuelo, los avistamientos han generado información de que se realizan vuelos a todas las alturas, aunque en el 37% de las observaciones corresponde a un vuelo bajo de entre 0 – 50 metros, siendo nuevamente el cernícalo vulgar (*Falco tinnuculus*) los mayores avistamientos realizando este vuelo, se ha detectado a la ganga ortega (*Pterocles orientalis*) realizando vuelo intermedio. Además, se ha detectado a varias rapaces (A. real, A. lagunero, milano real...) realizando vuelos bajos que conjugado al tipo de vuelo se manifiesta la presencia cotidianamente y de nicho ecológico de estas especies.

- El comportamiento de vuelo más observado ha sido el campeo, siendo la especie típica de este comportamiento el cernícalo vulgar (*Falco tinnuculus*), además, se ha detectado avistamientos de águila real (*Aquila chrysaetos*), busardo ratonero (*Buteo buteo*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*) y milano real (*Milvus milvus*) haciendo este tipo de vuelo. Se ha detectado el paso migratorio invernal de la grulla (*Grus grus*) en dirección oeste – suroeste probablemente dirección a la laguna de Gallocanta (70 km de distancia).
- La distribución de la avifauna hasta el momento no sigue un patrón reconocible más que la distribución en el espacio de manera aleatoria – según la información estadística – aunque cabe destacar que la muestra aún es demasiado pequeña, por lo que previsiblemente este patrón puede cambiar.
- De los transectos y los IKA's realizados se manifiesta la presencia de especies de medios agrarios herbáceos y de interfaz con zonas húmedas, asimismo, son especies que muy asociadas a hábitats esteparios como la terrera marismeña (*Calandrella rufescens*) o la alondra común (*Alauda arvensis*). Asimismo, su densidad es muy distribuida entre las especies sin un dominio severo, aunque destacándose especies como la *Melanocorypha calandra* (calandria común), la *Linaria cannabina* (pardillo común). Además, de la información del seguimiento ambiental se destaca el uso de la zona de *Ánade real* (pato azulón) y *Sturnus unicolor* (estornino negro) y de diferentes especies de alúridos.
- De anfibios y reptiles a fecha actual del estudio de fauna no se han detectado ninguna especie de estos grupos. No obstante, la muestra del ciclo se anual aún es reducida y la época fenológica no es la más idónea.
- Las especies de mamífero no quiróptero han resultado escasas de momento, con presencia de tres especies de mamíferos terrestres típicas de estos entornos agrícolas de tipo estepa. Las especies detectadas han sido el conejo, zorro rojo y el corzo. El conejo se ha mostrado frecuente en la zona, lo que se relaciona en parte con la detección de rapaces en busca de presas y con el tipo de hábitat de cultivos herbáceos.
- Se destaca que en la zona de estudio existen varios hot-spot de fauna como son los mases que son construcciones a menudo abandonadas que conforman un refugio tanto para avifauna, como para quirópteros y micromamíferos. Además, el embalse de Almochuel se vertebra como un lugar de concentración de fauna de todo tipo para cubrir sus necesidades hídricas y de alimentación en estos medios esteparios.

Los potenciales impactos sobre la fauna derivados de la construcción de la PSFV HÍBRIDA San Agustín es la ocupación de áreas de campeo o cazaderos de especies como el aguilucho cenizo, el cernícalo primilla, el águila calzada y de otras especies esteparias; esta ocupación de hábitats esteparios (cultivos herbáceos) establece la ocupación de potenciales lugares de nidificación de especies esteparias. Asimismo, puede condicionar un impacto la colisión de la avifauna de menor tamaño como los

paseriformes por el vallado o con los módulos fotovoltaicos. Las PSFV HÍBRIDA se pueden erigir como un atrayente para ciertas especies (riesgo de colisión) o generar un efecto fuga de otras especies que son más sensibles a los cambios del hábitat. Además, se debe considerar que un potencial efecto fuga pueda verse incrementado por potenciales impactos con el PE existente.

Considerando estos potenciales impactos se han diseñado medidas preventivas, correctoras y compensatorias a destacar, Vallado cinegético que permita la permeabilidad de la fauna, un plan de restauración que recupere hábitats esteparios donde se ocupan cultivos herbáceos, refugios para herpetofauna y micromamíferos, reconstrucción de un mase que se afiance como refugios para quirópteros, avifauna y otros grupos, con estas medidas tomadas el impacto sobre la fauna es asumible y genera un menor riesgo para las mismas, asimismo mediante el plan de restauración se intenta recuperar hábitats importantes para aves esteparias que sirvan como reducto de biodiversidad y expansión de la fauna en general y la disminución de la fragmentación de la conectividad ecológica. Por último, se informa que las medidas compensatorias que se implementa han sido consideradas y desarrolladas para que no interactúen de manera negativa sobre la fauna en referencia a potenciales riesgos de colisiones con los aerogeneradores del PE.

4.1.6 MEDIO ANTRÓPICO

POBLACIÓN Y DEMOGRAFÍA

En el ámbito del proyecto se localizan totalmente en el municipio de Azaila (Teruel), aunque a 500 metros de límite municipal de Almochuel (Zaragoza), por ello también se considera este municipio. los siguientes términos municipales, que se caracterizan a continuación:

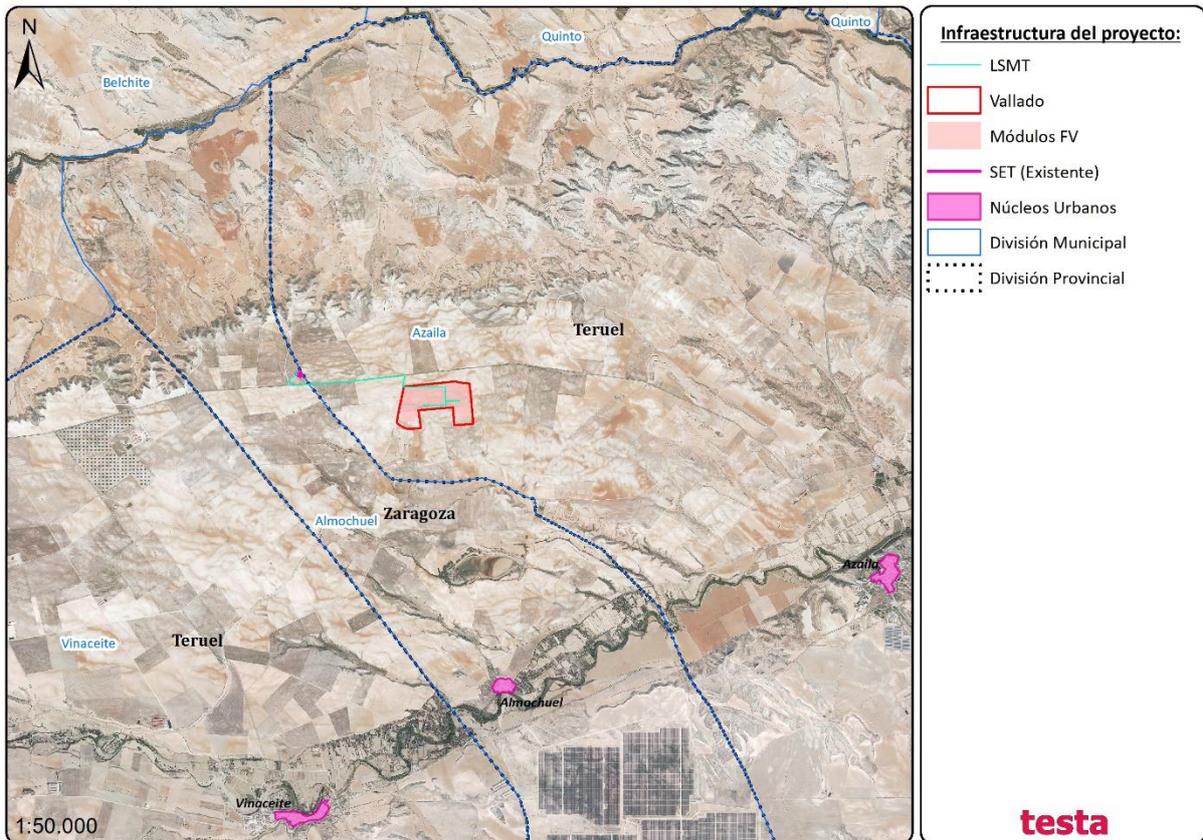


Ilustración 75. Núcleos urbanos y divisiones administrativas de la zona de estudio.

- **AZAILA:**

Azaila es un municipio de la provincia de Teruel. Se integra en la comarca Bajo Martín, el núcleo municipal se ubica a la margen derecha del río Aguasvivas. La evolución de la población del municipio puede observarse en la siguiente tabla:

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2021	100	52	48
2020	93	48	45
2019	90	46	44
2018	94	46	48
2017	97	47	50
2016	106	52	54
2015	116	58	58
2014	119	60	59
2013	124	63	61
2012	133	70	63
2011	148	82	66
2010	139	78	61
2009	154	89	65
2008	155	88	67
2007	163	94	69
2006	151	87	64
2005	162	94	68
2004	169	97	72
2003	167	98	69
2002	172	97	75
2001	175	98	77
2000	174	97	77
1999	180	99	81
1998	184	99	85
1997	-	-	-
1996	192	105	87

Tabla 47. Evolución de la población del municipio de Azaila desde 1996 a 2021. Fuente: INE.

El término municipal de Azaila contaba con una población de 192 habitantes en el año 1996, aumentado ligeramente los siguientes 6 años hasta los 172 habitantes, a partir del año 2002 comienza a disminuir la población siendo cifras oficiales de población resultantes en 100 habitantes de la revisión del padrón municipal realizada a 1 de enero de 2021. Con una superficie de 81,44 km², la densidad de población es de 1,13 habitantes por Km². Es una densidad poblacional muy baja, inferior a la media

nacional (92,91 habitantes/km²). Esta densidad poblacional inferior a 12,5 habitantes/km² y saldo vegetativo negativo desde 2002 mantienen a este municipio en riesgo severo de despoblación.

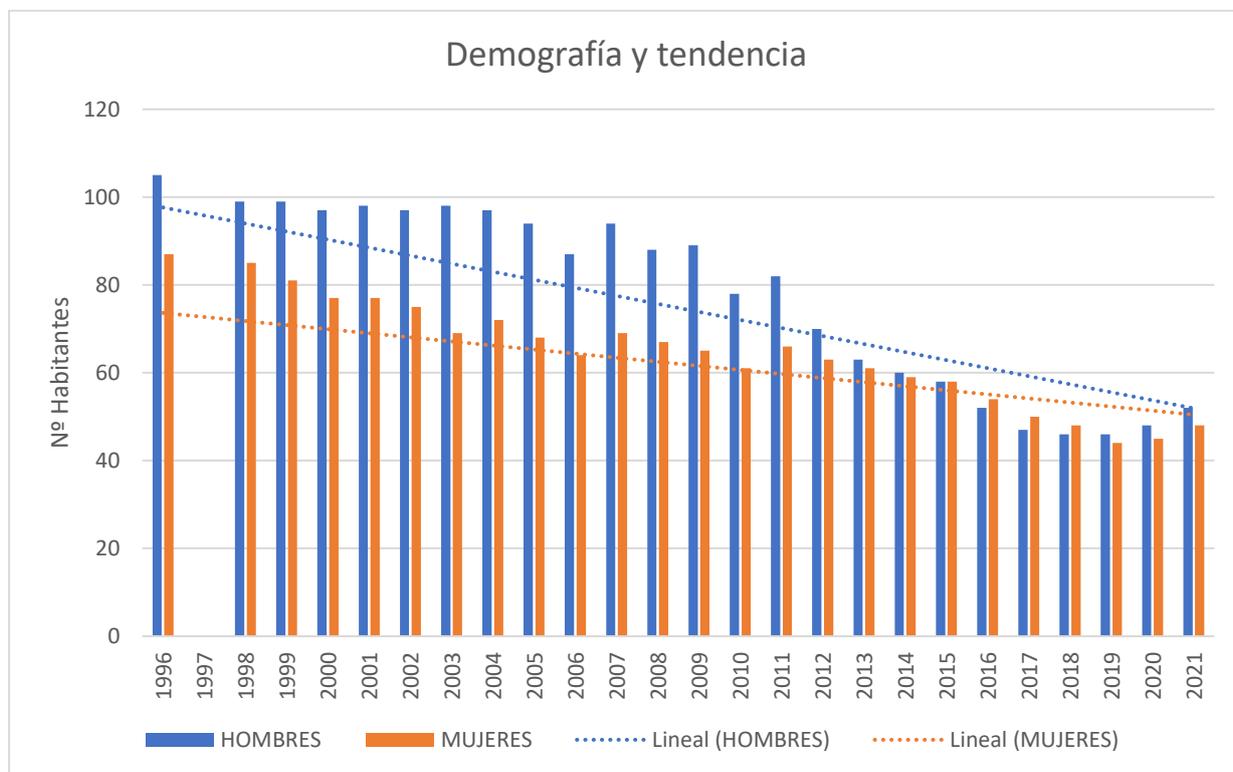


Ilustración 76. Evolución de la población del municipio de Azaila. Fuente: INE.

Se trata de un municipio que envejece de manera lenta, pero continua. El crecimiento vegetativo, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2.021 ha sido negativo.

Como se puede comprobar en la siguiente pirámide, es claramente invertida, por lo que se trata de una población envejecida, encontrándose la mayoría de población entre los tramos de edad que abarcan desde los 45 años hasta los +85.

El análisis de la pirámide de población muestra equilibrio en la proporción entre hombres y mujeres, siendo superior el número de hombres (52%) que de mujeres (48%). Los hombres son en general, algo representativos en todos los grupos de edad excepto a partir de los grupos de edad de más de 75 años. En el grupo de más de 85 años el número de mujeres es claramente superior.

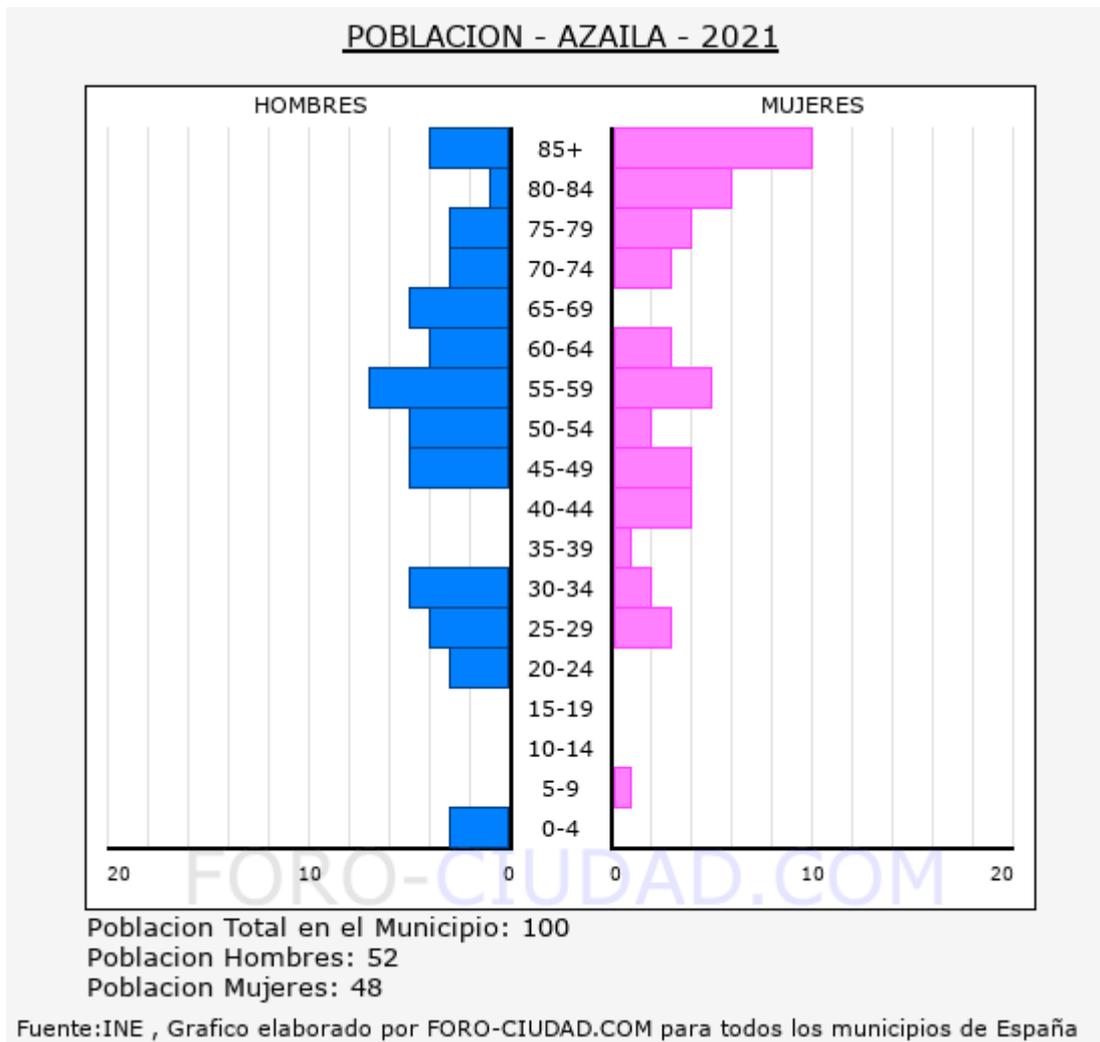


Ilustración 77. Pirámide poblacional en el 2021 del municipio de Azaila. Fuente: INE y Foro-ciudad.com.

- **ALMOCHUEL:**

Almochuel es un municipio de la provincia de Teruel. Se integra en la comarca Bajo Martín, el núcleo municipal se ubica a la margen izquierda del río Aguasvivas. La evolución de la población del municipio puede observarse en la siguiente tabla:

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2021	24	13	11
2020	24	12	12
2019	25	12	13
2018	29	12	17
2017	30	13	17
2016	31	14	17
2015	34	17	17
2014	35	17	18
2013	38	18	20
2012	42	21	21
2011	37	20	17
2010	26	14	12
2009	29	16	13
2008	33	18	15
2007	40	22	18
2006	39	21	18
2005	42	22	20
2004	49	25	24
2003	49	26	23
2002	51	28	23
2001	48	25	23
2000	50	27	23
1999	45	25	20
1998	43	23	20
1997			
1996	45	26	19

Tabla 48. Evolución de la población del municipio de Almochuel desde 1996 a 2021. Fuente: INE.

El término municipal de Almochuel contaba con una población de 45 habitantes en el año 1996, aumentado ligeramente los siguientes 6 años hasta los 51 habitantes, a partir del año 2002 comienza a disminuir la población siendo cifras oficiales de población resultantes en 24 habitantes de la revisión del padrón municipal realizada a 1 de enero de 2021. Con una superficie de 32 km², la densidad de población es de 0,75 habitantes por Km². Es una densidad poblacional muy baja, inferior a la media

nacional (92,91 habitantes/km²). Esta densidad poblacional inferior a 12,5 habitantes/km² y saldo vegetativo negativo desde 2002 mantienen a este municipio en riesgo severo de despoblación.

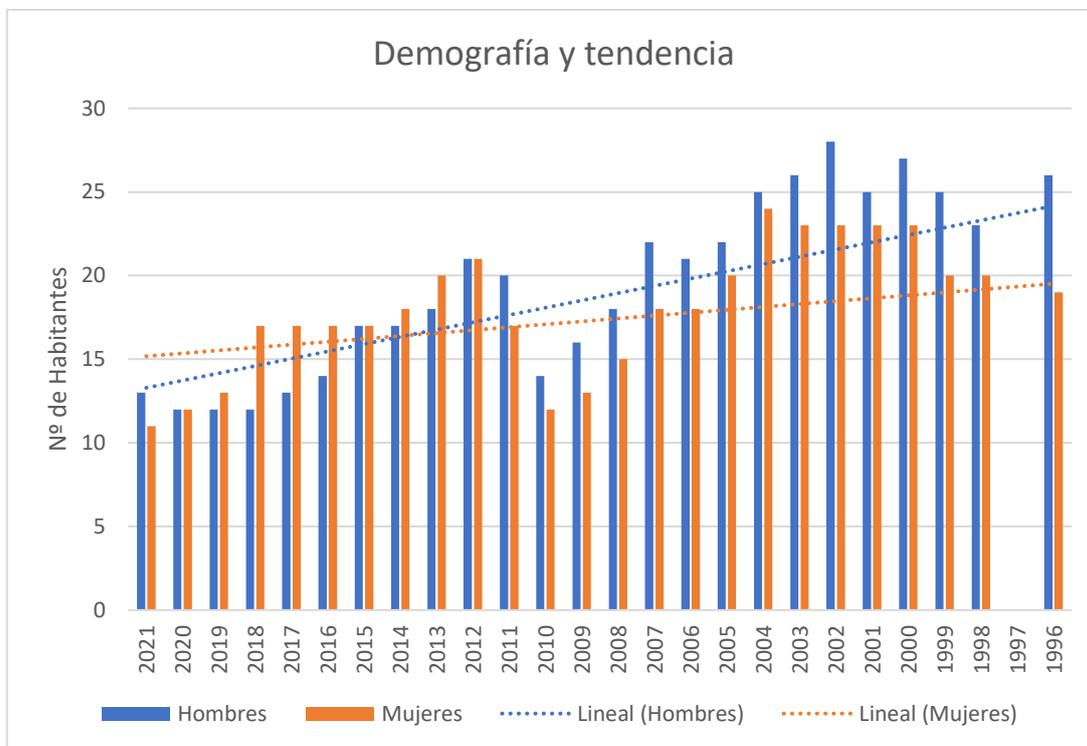
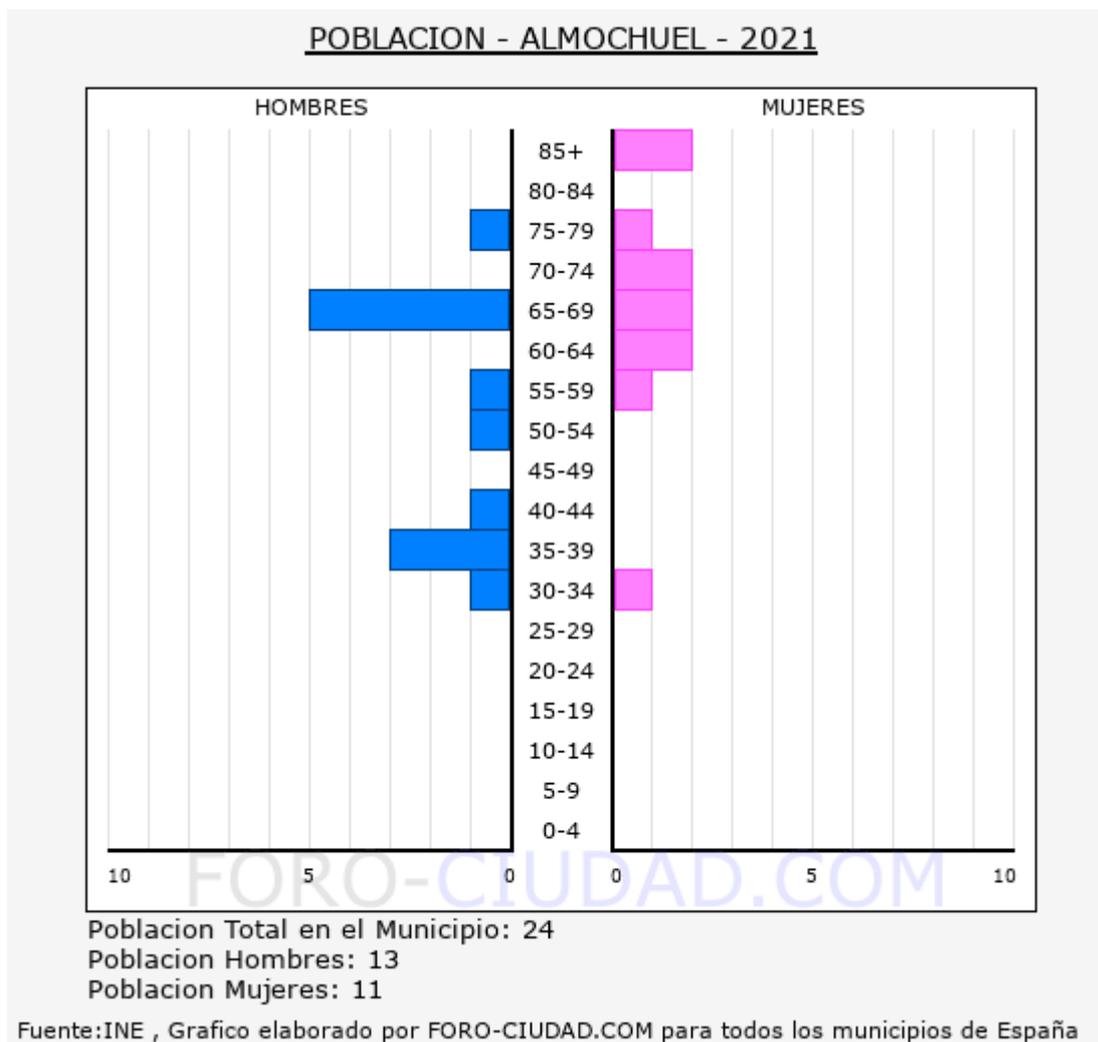


Ilustración 78. Evolución de la población del municipio de Almochuel. Fuente: INE.

Se trata de un municipio que envejece de manera lenta, pero continua. El crecimiento vegetativo, según los últimos datos publicados por el INE para el año 2021 ha sido negativo.

Como se puede comprobar en la siguiente pirámide, es claramente invertida, por lo que se trata de una población envejecida, encontrándose la mayoría de población entre los tramos de edad que abarcan desde los 45 años hasta los +85, no existiendo habitantes por debajo de los 30 años.

El análisis de la pirámide de población muestra equilibrio en la proporción entre hombres y mujeres, siendo superior el número de hombres (54,1%) que de mujeres (45,9%). Esta pirámide poblacional está totalmente desdibujada, existen multitud de grupos de edad donde no existen habitantes. Las mujeres son en general el grupo de edad más avanzado estando la gran mayoría por encima de los 55 años, los hombres se ubican en su mayoría en el tramo de 65 – 69 años. Ninguno de los habitantes tiene menos de 30 años.



Fuente:INE , Grafico elaborado por FORO-CIUDAD.COM para todos los municipios de España

Ilustración 79. Pirámide poblacional en el 2021 del municipio de Almochuel. Fuente: INE y Foro-ciudad.com

PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El término municipal de Azaila donde se proyecta en su totalidad la PSFV San Agustín no dispone de Normas Urbanísticas de Planeamiento Municipal. Cuenta con la aprobación definitiva de la "Delimitación de suelo urbano (Expd: CPU-2015 / 18). El instrumento de ordenación vigente en la localidad de Azaila es un Proyecto de Delimitación del Suelo Urbano elaborado al amparo de lo establecido del Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, y aprobado definitivamente por la Comisión Provincial de Urbanismo en sesión celebrada el 19-06-1989

Por tanto, la clasificación de suelo en el municipio de Azaila sólo distingue dos clases de suelo: Suelo Urbano y Suelo No Urbanizable (general):

- Suelo No Urbanizable Genérico (S.N.U.G): Lo constituirán los suelos no urbanizables sometidos al régimen general establecido en la Ley del Suelo.

Dentro de este término municipal, todas las actuaciones se desarrollan en Suelo No Urbanizable Genérico.

Todas las actuaciones de la PSFV se sitúan dentro de este término municipal de Azaila y parte de la LSMT se proyecta por el municipio de Almochuel, en ambos casos se ubica sobre SNUG.

Se respetarán las condiciones generales dispuestas en la Ley de Suelos de Aragón (LEY 3/2009, de 17 de junio, de Urbanismo de Aragón) y las Normas Subsidiarias Provinciales (RESOLUCION de 14 de junio de 2002-del Departamento de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, por la que se da publicidad al acuerdo de aprobación definitiva de las normas subsidiarias y complementarias de ámbito provincial de Teruel) y Complementarias de Ámbito Provincial de Teruel para el suelo no urbanizable genérico, que indican que podrá ubicarse en suelo no urbanizable aquellas edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural, siguiendo el procedimiento previsto en el artículo 43.3 de la Ley del Suelo.

PATRIMONIO CULTURAL

De acuerdo con la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, el patrimonio cultural aragonés está integrado por todos los bienes materiales e inmateriales relacionados con la historia y la cultura de Aragón que presenten interés antropológico, antrópico, histórico, artístico, arquitectónico, mobiliario, arqueológico, paleontológico, etnológico, científico, lingüístico, documental, cinematográfico, bibliográfico o técnico, hayan sido o no descubiertos y tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo la superficie de las aguas.

Estos bienes se clasifican en bienes de interés cultural (que son los más relevantes), bienes catalogados y bienes inventariados (art. 11). Para completar la información sobre cada uno de los BICs inmuebles

representados, se remite a los usuarios a la web que el Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, tiene sobre todos los bienes declarados.

En un radio de 5 km de la PSFV se han localizado únicamente el siguiente elemento patrimonial:

- Zona arqueológica Bajo San Martín

No se verá afectado de manera directa por el proyecto en ninguna de las implantaciones. Este BIC se verá afectado de manera visual.

Cabe destacar que lo relativo a la arqueología se recogen en el Anexo VI de este EsIA, a fecha actual existe una solicitud de prospecciones arqueológicas.

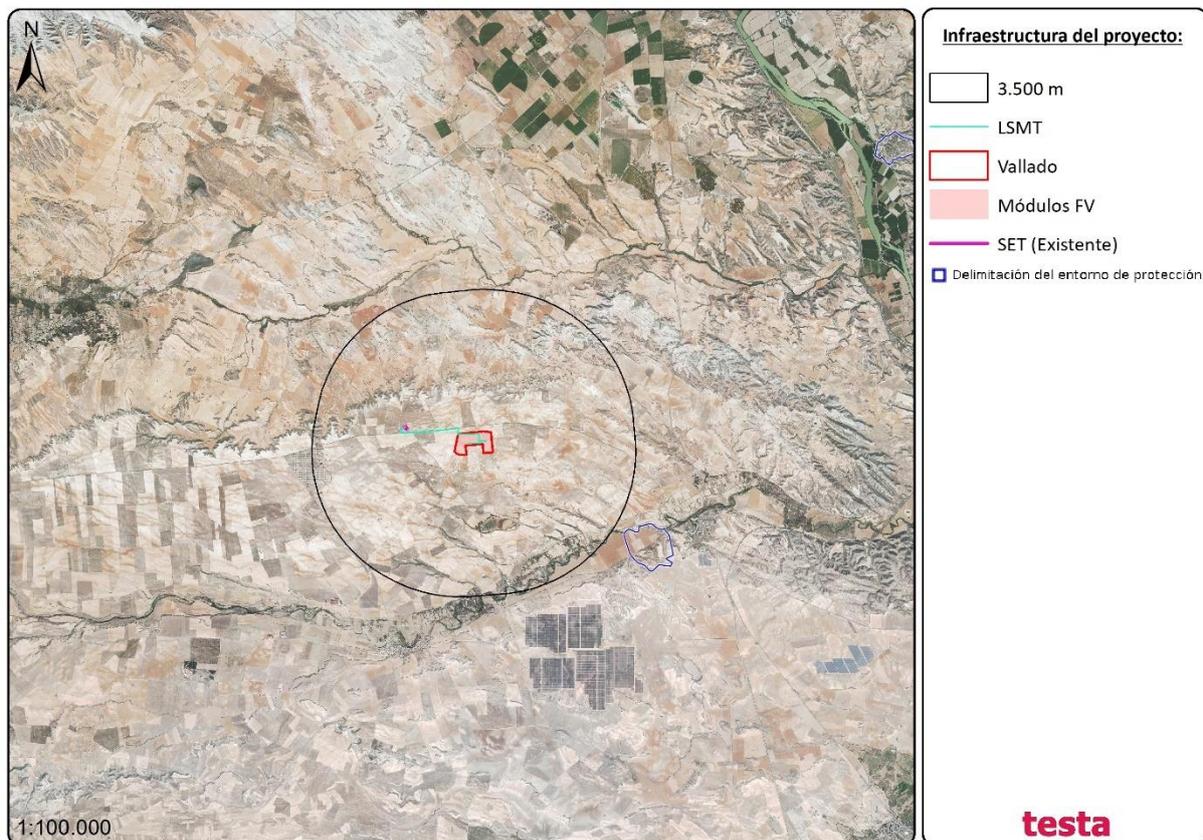


Ilustración 80. Bienes de interés cultural presentes en la zona de estudio.

VIAS PECUARIAS

La ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias, enfatiza el carácter de bienes de dominio público que poseen las vías pecuarias y obliga a las Comunidades Autónomas a desarrollarla reglamentariamente, defendiendo su integridad, su protección y conservación, al mismo tiempo que garantiza el uso público de las mismas.

Así Aragón, desarrolló el Reglamento de Vías Pecuarias, aprobado mediante Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón., establece los mecanismos necesarios para proteger las vías pecuarias, vinculando este patrimonio público al desarrollo socioeconómico sostenible y a la política ambiental y territorial de Aragón.

Cabañeras es el término tradicional con el que se denominan las vías pecuarias aragonesas. La Ley 10/2015, de las vías pecuarias de Aragón, recoge este término junto con el de vía pecuaria, considerándolos como sinónimos. Utiliza también ese mismo término como adjetivo para caracterizar el dominio público de esas vías al que denomina "dominio público cabañero".

A la hora de estudiar las vías pecuarias, se pueden catalogar en diferentes tipos, habiéndose establecido en 1.877 las siguientes cinco categorías:

- **Cañadas:** vías pastoriles que cruzan varias provincias. Su anchura es de 75 metros (90 varas).
- **Cordeles:** vías pastoriles que afluyen a las cañadas o ponen en comunicación dos provincias limítrofes. Su anchura es de 37,50 metros (45 varas).
- **Veredas:** vías pastoriles que ponen en comunicación varias comarcas de una misma provincia. Su anchura es indeterminada, pero generalmente no pasan de 20,83 metros (25 varas).
- **Coladas:** vías pastoriles que median entre varias fincas de un término. Su anchura, así como la extensión de los abrevaderos, es indeterminada.
- **Pasos:** son la servidumbre que tienen algunas fincas para que, por ellas, levantados los frutos (una vez hecha la recolección) puedan cruzar los ganados.

En la zona de implantación de la PSFV San Agustín no se ubica ninguna vía pecuaria afectada. Las próximas vías pecuarias identificadas en los servicios INAGA Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y más cercanas al proyecto son las siguientes:

- **Cañada real del Saso**, de 75 m de anchura. Se ubica a 2,7 kilómetros al sur sureste de la PSFV San Agustín.
- **Caña real de Quinto a la Puebla de Híjar**, de 75 metros de anchura. Se ubica a 3,39 kilómetros al este de la PSFV San Agustín.

Debido a las distancias y a las características del proyecto no se estiman afecciones directas o indirectas sobre las vías pecuarias.

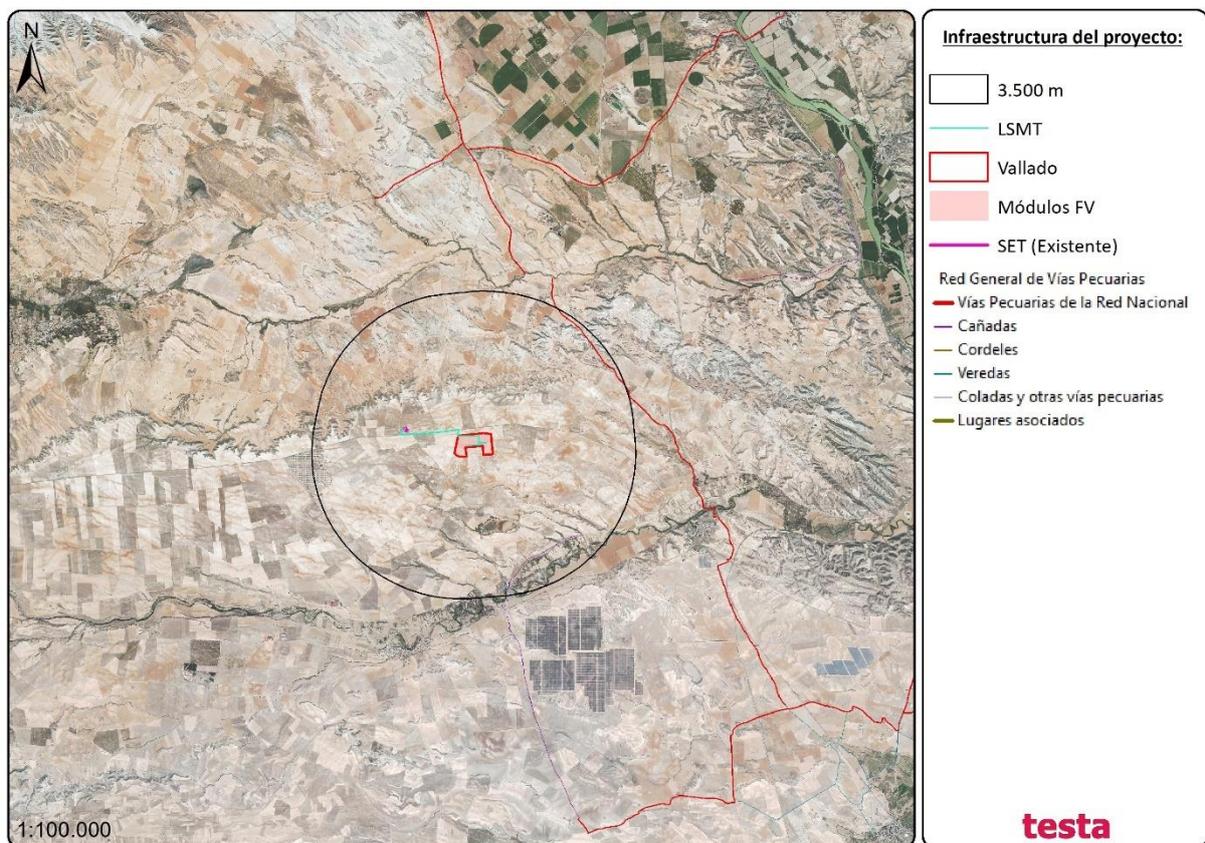


Ilustración 81. Vías pecuarias existentes en la zona de estudios.

INFRAESTRUCTURAS

Entre las infraestructuras que se hallan en las inmediaciones de la zona de implantación del proyecto y que son condicionantes para su instalación y funcionamiento figuran las vías de comunicación y las infraestructuras energéticas.

Para conocer las infraestructuras presentes en la zona de estudio se ha consultado la cartografía presente en la base topográfica nacional.

Autovías y Carreteras

Las vías de comunicación más próximas al proyecto son:

- Carretera convencional A-1307, a 172 metros al norte de la PSFV.
- Carretera convencional N-232, a 4,38 kilómetros al oeste de la PSFV.

Líneas eléctricas

Consultado el BTN del IGN y el recurso IDEE Aragón de Líneas eléctricas de Aragón incluidas en las Zonas de Protección para la Avifauna que no se ajustan al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

En el entorno existen varias líneas eléctricas que discurren en el buffer de 5 kilómetros de la PSFV:

- LAAT San Agustín, el trazado atraviesa el vallado por la zona sur del planteamiento de la PSFV, a través de esta línea se evacua la energía de este proyecto.
- Línea Azaila-Benacite, el trazado tiene una longitud de 7,6 km y se ubica 3,46 km al sur de la PSFV.
- Línea aérea Derivación a Parque Solar Vinaceite, el trazado tiene una longitud de 4,2 km y se ubica a 3 km al oeste de la PSFV.

Cabe destacar que la evacuación se la PSFV se realiza mediante zanja subterránea hasta la LAAT ya construida del Parque Eólico San Agustín, por lo que no se intensificará la presión de nuevas líneas aéreas.

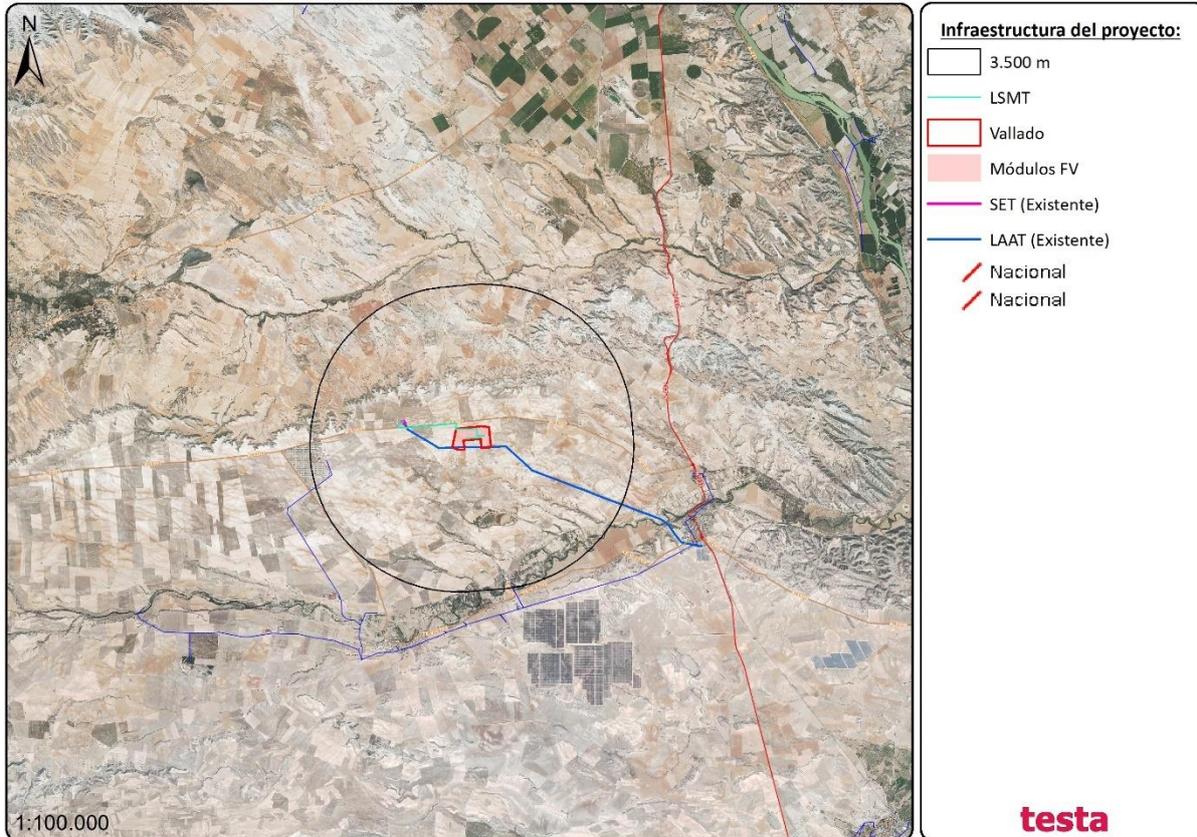


Ilustración 82. Infraestructuras eléctricas en el entorno del proyecto.

SALUD PÚBLICA

El concepto de salud según la definición de la Organización Mundial de la Salud “*es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades*” definido en la Conferencia Sanitaria Internacional de Nueva York (1946) y entró en vigor en 1948.

Aunque algunos autores han propuesto posteriormente definiciones de salud que han ido ampliando el concepto en algunos aspectos, para los objetivos de los efectos sobre la salud y propósitos esta definición es perfectamente válida. Hay que remarcar que, por un lado, esta definición considera la salud en sentido positivo y, por otro, incluye no solo los aspectos físicos de la salud, sino también aspectos sociales y psíquicos.

Se entiende por “impacto en la salud de un proyecto” el efecto global sobre la salud de la población, tanto directo como indirecto, que puede tener la ejecución y puesta en marcha de un proyecto, en este caso de la Planta Solar Fotovoltaica en Hibridación. A lo largo de este documento y apoyándose en anexos derivados del Estudio de Impacto Ambiental se han recabado los diferentes potenciales impactos sobre la salud pública, en este subapartado de “Salud Pública” se recaban estas potenciales afecciones derivadas del proyecto. A continuación, se desglosan los diferentes “efectos adversos”

potenciales que pueden incidir sobre la salud pública, y posteriormente al igual que en los apartados precedentes se analizan los efectos previsibles de las diferentes fases del proyecto:

- Efecto de contaminación acústica (Ruido)
- Efecto de contaminación atmosférica (Polvo en suspensión)
- Efecto de contaminación electromagnética
- Efecto el Paisaje

Contaminación acústica

Según la OMS El ruido ambiental tienen un importante impacto en la salud humana. La contaminación acústica es un serio problema de salud pública que va mucho más allá de las molestias generadas por el ruido y del que con frecuencia no somos conscientes. La OMS señala que la contaminación acústica es el segundo factor ambiental más perjudicial para la salud en Europa, tras la mala calidad del aire, pero estudios recientes indican que el ruido tiene un impacto en salud similar al de la contaminación atmosférica química.

El ruido puede provocar efectos auditivos (sordera, acúfenos...) cuando es de gran intensidad y daña nuestro oído. Pero la exposición a niveles más bajos durante tiempos prolongados puede provocar numerosos efectos no auditivos como estrés, ansiedad, alternaciones del sueño, reducción del rendimiento académico, efectos cardiovasculares, respiratorios, metabólicos (diabetes, obesidad), bajo peso al nacer, prematuridad y mortalidad infantil y reagudizaciones de enfermedades neurológicas degenerativas. 1 de cada 5 personas en Europa están expuestas a ruido de tráfico superior a lo que marca la Organización Mundial de la Salud. El ruido ambiental causa 72.000 hospitalizaciones anuales y 16.600 muertes prematuras en Europa al año. Cabe destacar que está sometido a la legislación aplicable Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

En los terrenos sobre los que se va a construir la PSFV **no existen viviendas aisladas que podrían verse afectados por las instalaciones. Los núcleos urbanos más cercanos son el de Azaila y Almochuel** ubicados a una distancia de 5, 1 y 3,18 km respectivamente. No obstante, se ha realizado no obstante un estudio de impacto acústico tanto de la PSFV como sus potenciales sinergias con los aerogeneradores del PE con el que se hibrida la planta se concluye que **no existe un aumento sinérgico del ruido, dicho estudio se adjunta en el Anexo VII.**

Asimismo, durante la fase de obras se garantizará mediante seguimiento ambiental y de prevención de riesgos laborales unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y municipal, en relación con este factor.

Contaminación Atmosférica

La contaminación atmosférica significativa relacionada con el proyecto se desarrolla durante la fase de obras debido a los movimientos de tierra, el trasiego de maquinaria, vehículos, etc., que pueden generar polvo y partículas en suspensión.

El régimen eólico de esta zona se caracteriza por tener una elevada frecuencia de vientos donde destacan los vientos procedentes del NW y que tiene como dirección de destino S-SE. En la zona se registran vientos con velocidades superiores a los 12 m/s puntualmente, siendo la velocidad media del viento de 4,41 m/s a la altura de 10 metros. Cabe destacar que el núcleo urbano de Azaila se encuentra en dirección SE a una distancia de 5,28 km de distancia.

Esta distancia es suficientemente para que la deposición del polvo o la concentración de este sea inferior a los valores legislados para PM10 y PM2,5:

Valor legislado-FASE I Encabezado tabla	Valor límite	Período
Valor límite diario (VLD) de PM10 para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	50 µg/m3	Valor medio en 24 h No debe superarse en más de 35 ocasiones por año civil
Valor límite anual (VLA) de PM10 para la protección de la salud humana (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2005)	40 µg/m3	Año civil
Valor límite anual para la protección de la salud PM2,5 (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2015)	25 µg/m3	Año natural
Valor límite anual para la protección de la salud PM2,5 (fecha de cumplimiento: 1 de enero de 2020)	20 µg/m3	Año natural

Tabla 49. Valores límites de concentración de partículas.

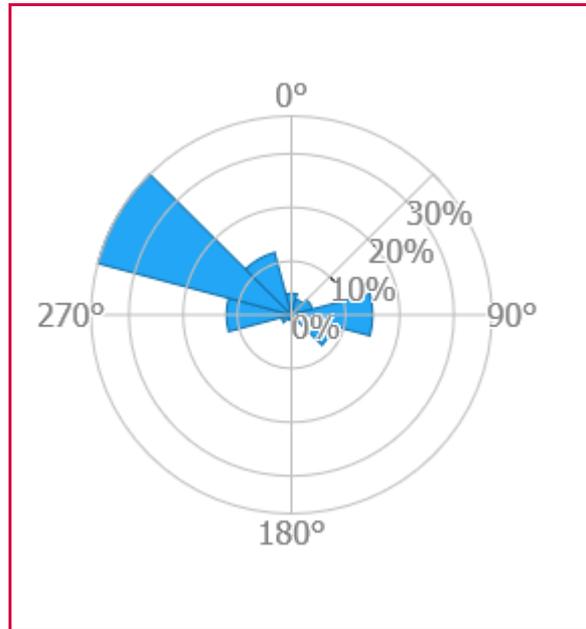


Ilustración 83. Dirección dominante de la procedencia del viento.

Contaminación electromagnética

En este sentido se valora la afección a la salud humana por parte de los campos electromagnéticos generados por las líneas de evacuación de alta tensión. Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 y el apartado 3.15 de la ITC-RAT 15 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones. Particularmente, se han tenido en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre perimetral de la instalación permiten reducir los niveles de exposición al público en general fruto de la disminución del campo magnético con la distancia.
- Las posiciones del nivel de tensión 20 kV se ubican en el interior de un edificio, en celdas blindadas, cuya carcasa disminuye notablemente el campo magnético en el exterior.
- Los conductores de 20 kV están constituidos en su totalidad por cables aislados secos con pantalla metálica exterior. Esto permite reducir el campo magnético exterior tanto por la propia pantalla como el tendido de los cables en forma de tresbolillo.

Se realizaron los cálculos pertinentes para comprobar que no se superan los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, que para la frecuencia de 50Hz de la red eléctrica el valor máximo permitido de la inducción es de 100µT.

Los principales elementos generadores de campos electromagnéticos son los transformadores ubicados en los centros de transformación y la línea eléctrica subterránea. No obstante, respecto a los posibles efectos producidos por los campos electromagnéticos en relación con la afección ambiental, se han tenido en cuenta todas las medidas técnicas en la disposición de las fases.

Teniendo esto en cuenta, se realizaron estimaciones de los campos electromagnéticos en la línea de evacuación y a nivel de campo; Como se puede observar los valores del campo a nivel de suelo son en ambos casos inferiores a 100 mT y por tanto conforme a normativa. Por tanto, no se prevé efectos sobre este aspecto ni en el medio ambiente ni en la salud pública.

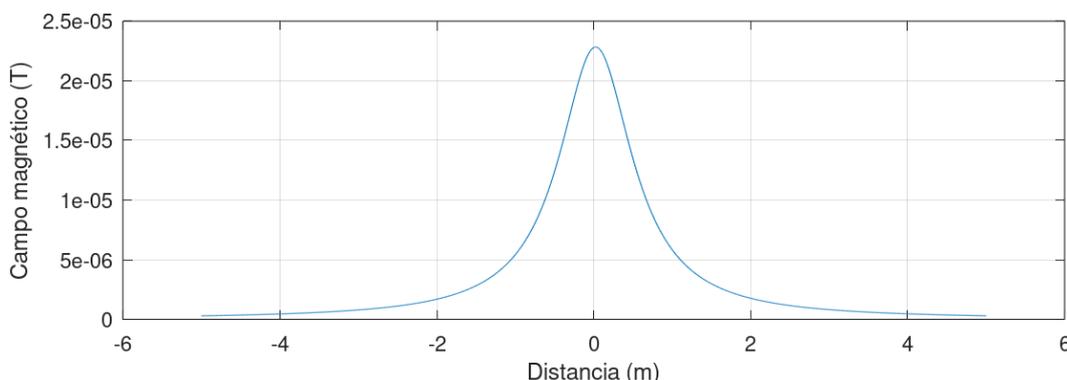


Ilustración 84. Campo magnético que genera la LSMT. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

Afección paisajística

En cuanto a la afección paisajística, en el apartado 4.1.5 de este documento se ha realizado un análisis de cuencas visuales sobre las zonas de concentración de observadores, siendo entre estas los núcleos urbanos la mayor zona de concentración y con potencial de afección paisajística.

Las poblaciones presentes en la envolvente de 15 km son numerosas. Entre las poblaciones destacan: Quinto, Gelsa, Velilla de Ebro, Alfarque, La Zaida, La Puebla de Híjar, Azaila, Almochuel, Vinaceite, Belchite y Codo, aunque a excepción de Belchite y la Puebla de Híjar el resto son de mucha menor entidad.

Las poblaciones más cercanas, donde la influencia paisajística de las infraestructuras será mayor son aquellos que se encuentran a una distancia de 3.500 metros, ya que a partir de esa distancia el ojo humano pierde nitidez y los elementos visuales básicos se modifican volviéndose los colores más pálidos y menos brillantes.

En la siguiente imagen se muestran todas las localidades en el radio de 15 km y 3,5 km desde el vallado de la planta con su catalogación de visibilidad. Como puede observarse los únicos municipios sobre el que se tiene visibilidad es Azaila y Gelsa que se ubican a 5,3 km y 12,6 km respectivamente de la ubicación de la PSFV San Agustín. Dentro del buffer de 3,5 kilómetros no se ubica ningún núcleo urbano.

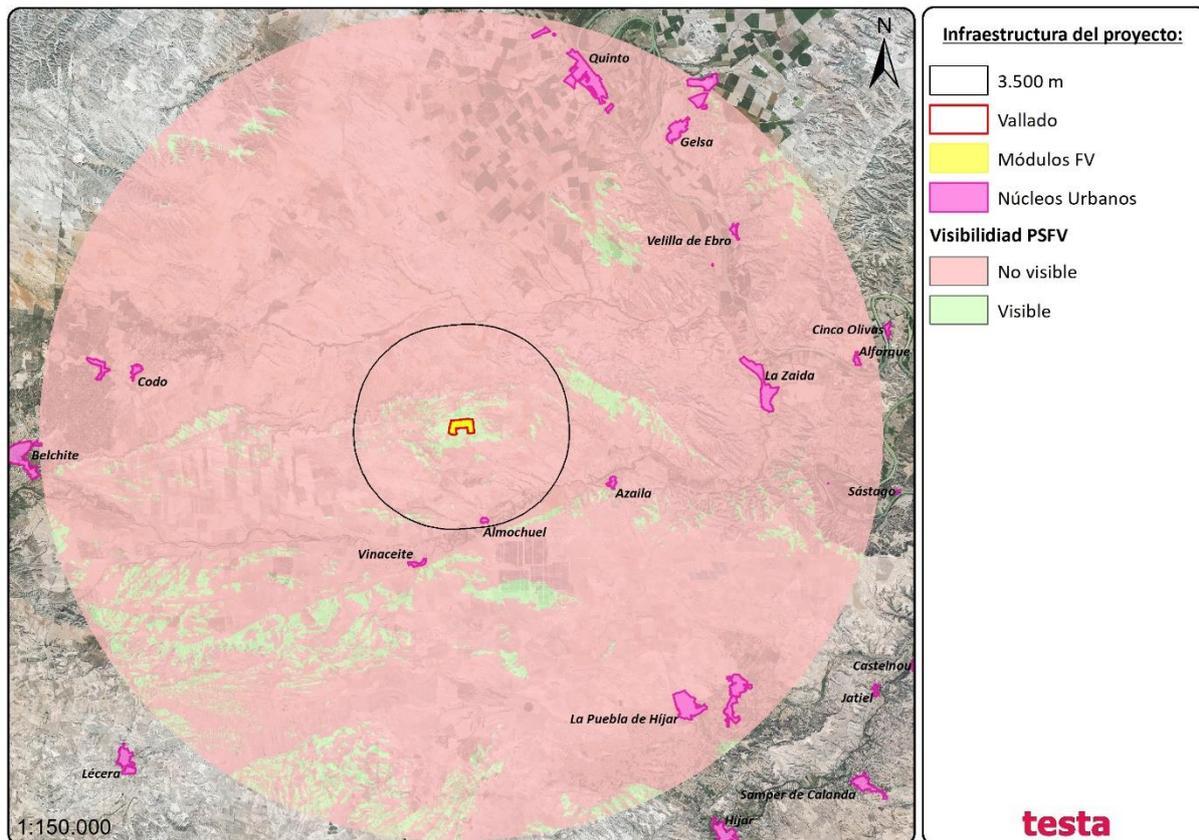


Ilustración 85. Cuenca visual de los en la envolvente de 15km y núcleos de población.

Potenciales efectos sobre la salud humana del proyecto

Uno de los mayores beneficios del uso de la energía renovable en la salud, es un aire menos contaminado. El uso del viento y de sol para generar energía viene recogido en los estudios de cara a la reducción de número de casos de bronquitis crónica, problemas respiratorios y cardiovasculares y, a nivel laboral, días de trabajo perdidos relacionados con problemas de salud por disminución de contaminantes atmosféricos en áreas afectadas por otros tipos de plantas de generación eléctrica de tipo convencional.

En los informes de la Organización Mundial de la Salud, se demuestra que el uso de energías más limpias puede rendir un beneficio económico (en forma de mejora de la salud y la productividad) equivalente a siete veces la cantidad invertida (Rehfuess, Eva & World Health Organization, 2006). A

nivel global 2,8 billones de personas no tienen acceso a los servicios de cocción limpia de alimentos. (International Energy Agency, 2017).

Aunque los combustibles fósiles, como el gas, disminuyan el precio para contribuir a hacer frente a la pobreza energética en el futuro, esta fuente de energía continúa siendo volátil y provocando la emisión de partículas que dañan la salud humana. Expertos en contaminación del aire descubrieron que asar carne y verduras usando gas, liberaba una oleada de un hollín fino que, combinado con llamas, aceites y grasas, provoca la generación de partículas dañinas PM 2,5 en los hogares en niveles 13 veces más altos que los medidos en el aire en el centro de una ciudad grande como Londres. La contaminación máxima dura aproximadamente una hora dentro de la cocina. (Colbeck, 2010).

Las PM 2,5 son partículas que tienen menos de 2,5 micrómetros, siendo suficientemente pequeñas como para ser inhaladas profundamente en los pulmones, donde los trastornos respiratorios y las enfermedades cardiovasculares son abundantes. Las partículas más pequeñas pueden ubicarse desde los pulmones al torrente sanguíneo donde se acumulan en el hígado, corazón incluso el cerebro. Al igual que otros contaminantes, hay grupos más sensibles como jóvenes y ancianos ya que sus defensas y sistema inmunológico tiende a ser más vulnerable.

Por otro lado, lo que más se busca con las energías renovables en general, es una respuesta rápida a la alarma climática desencadenada por el Cambio Climático acelerado a consecuencia de las acciones humanas. Esta respuesta, se traduce en mejoras directas en la salud, al reducir la emisión de gases nocivos como COx, NOx, SOx o HAPs, entre otros, disminuyendo nuestra dependencia ante los combustibles fósiles, captando y transformando la energía recibida directamente por el sol.

En la siguiente tabla se indican este impacto principal sobre la salud y otros posibles efectos de los proyectos y las fases de obra que se identifican como relacionadas con la salud, su impacto (positivo: P, negativo: N), tipo de impacto respecto a la población o al personal laboral, (directo: D, indirecto: I) y si en este proyecto es significativo a nivel local, así como medidas establecidas en el estudio para evitar o minimizar efectos si los hubiera.

Efecto identificado	Impacto	Tipo	Significativo	Medida
Exposición a campos magnéticos.	N	D	NO	Garantizar niveles de exposición continuada en viviendas aisladas y centros educativos inferiores a 0,4 μT.
Exposición acústica.	N	D	NO	Garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y municipal, con relación a este factor.
Riesgo de accidente laboral.	N	D	SI	Cumplimiento por parte de todo el personal implicado en el proyecto de la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

Efecto identificado	Impacto	Tipo	Significativo	Medida
Desarrollo de la economía local.	P	I	SI	Potenciar al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, así como personal local para el desarrollo de los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.
Acceso a caminos públicos.	N	D	NO	Garantizar en todo momento el respeto al libre uso de los caminos públicos y su seguridad. Restauración de viales en caso de deterioro
Molestias en periodo nocturno.	N	D	NO	Evitar horarios de actividad y tránsito de vehículos en periodo nocturno.
Formación e información en materia de protección ambiental.	P	D	SI	Formar e Informar a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio ambiente, con el fin de que adquieran comportamientos y realicen prácticas respetuosas en el mismo.
Afección paisajística.	P	D, I	SI	Desmantelar y restaurar todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales. Arbolado o seto perimetral para reducir la visibilidad de las instalaciones.
Mejora de la salud al reducir la emisión de contaminantes (NOx, SO ₂ etc.) al aire, utilizando fuentes renovables para la producción de energía eléctrica en vez de combustibles fósiles.	P	D	SI	
Mejora de la Salud al ampliar y mejorar el acceso a la Energía y participar en la reducción de la pobreza energética y de energías más saludables en el entorno familiar, local y global.	P	D, I	SI	

Tabla 50. Efectos Sobre la Salud Humana.

Por tanto, se puede concluir que, a través de la implementación de estos proyectos, se asegura un futuro más sostenible aportándose acciones que conlleven tanto a la mitigación del cambio climático, como a mejoras en la salud, y a la transición energética hacia las energías renovables.

Por su parte, durante la fase de funcionamiento de una línea eléctrica aérea, como consecuencia del efecto corona, se produce una emisión de energía electromagnética en el rango de las

radiofrecuencias, de forma que los conductores y el aparellaje de la SET pueden generar interferencias en la radio y la televisión.

Los valores de estos campos disminuyen rápidamente en función de la distancia, además, en líneas de 20/66 kV son inferiores a los recomendados por el Consejo de la Unión Europea (5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μ T para el campo magnético).

5 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

En este apartado se enumeran los efectos previsibles que pueden afectar a los diferentes componentes del medio durante cada una de las fases del proyecto: Construcción, funcionamiento y posterior fase de desmantelamiento.

En la siguiente tabla, se muestran las acciones del proyecto que podrían tener incidencia ambiental, así como una descripción de cada una de ellas:

	ACCIONES CON INCIDENCIA AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras y excavaciones	Labores de movimiento de tierras y excavaciones para cimentar los paneles solares, inversores, Centro de transformación.
	Apertura de zanjas	Apertura de zanja en la planta fotovoltaica. Apertura de zanjas para la línea soterrada de evacuación
	Instalación cableado eléctrico	Montaje de cableado eléctrico de la planta fotovoltaica y de tendido eléctrico de la línea de evacuación.
	Desbroce y nivelado del terreno	Eliminación de la vegetación de la parcela de la planta, trazado de la línea subterránea y zona de la subestación, con retirada de tierra vegetal. Campa de acopio.
	Sujeción, cimentaciones y montaje	Perforación mediante estacado para clavar las estructuras de sujeción de paneles. Cimentación de paneles solares y subestación.
	Construcción de infraestructuras auxiliares	Infraestructuras complementarias de hormigón prefabricado sobre solera de hormigón armado, más vallado perimetral.
	Generación de residuos	Escombros, ferralla, limpieza de cubas, residuos asimilables a urbanos, residuos peligrosos.
	Tránsito de maquinaria y camiones	Movimientos de vehículos y maquinaria pesada con posibles vertidos.
	Creación de renta y empleo	Contratación de mano de obra para construcción.
FASE DE EXPLOTACIÓN	Generación de residuos	Residuos peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos durante la explotación.

	ACCIONES CON INCIDENCIA AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA
	Mantenimiento de las instalaciones	Revisiones estructurales y de optimización de la explotación.
	Infraestructuras	Riesgo de colisión y electrocución de avifauna. Interrupción del espacio aéreo. Ocupación de hábitats esteparios.
	Creación de renta y empleo	Contratación de mano de obra para operación y mantenimiento.
FASE DE DESMANTELAMIENTO	Desmantelamiento	Retorno al estado preoperacional.
	Generación de residuos	Residuos inertes, peligrosos, no peligrosos y asimilables a urbanos durante el desmantelamiento.

Tabla 51. Acciones del proyecto con incidencia ambiental.

FACTORES DEL MEDIO POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS ACCIONES DEL PROYECTO		
MEDIO ABIÓTICO	ATMÓSFERA	Calidad del aire
		Contaminación lumínica
		Niveles sonoros
		Cambio climático
	AGUA	Aguas superficiales
		Aguas subterráneas
		Consumo y pérdida de calidad
	SUELO	Perdida de suelo.
		Calidad del suelo. Contaminación
Pérdida de suelo agrícola.		
MEDIO BIÓTICO	ESPACIOS NATURALES / RENPA / HIC	Afección indirecta hábitat protegido
		Afección indirecta a ENP
		Ocupación de espacio de Planes de Conservación de Especies
	FLORA	Ocupación de hábitats esteparios
		Alteración del hábitat estepario
	FAUNA	Molestias/Ruido
Riesgo de colisión/electrocución y efecto barrera		
MEDIO ANTRÓPICO	PAISAJE	Calidad de vida y Bienes de Interés Cultural
	INFRAESTRUCTURAS	Vías de comunicación.
	VÍAS PECUARIAS	Afección vías pecuarias
	PATRIMONIO Y CULTURA	Yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Sector económico

Tabla 52. Factores del medio que serán afectados por las acciones del proyecto.

5.1 EFECTOS POTENCIALES

5.1.1 MEDIO ABIÓTICO

EFECTOS SOBRE LA ATMÓSFERA

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Los mayores efectos producidos en esta fase serán aquellos generados por el movimiento de tierras, las excavaciones y el tránsito de vehículos, lo que conlleva la emisión de polvo a la atmósfera y partículas en suspensión, generando un deterioro de la calidad del aire.

La emisión será fundamentalmente de contaminantes químicos y gases (CO₂, SO_x y NO_x principalmente) procedente de los motores de explosión de maquinaria y vehículos. De los movimientos de tierra se estima la emisión de partículas sedimentables.

Las emisiones de gases producidas por la maquinaria no serán significativas en relación con la calidad del aire, por lo que este impacto se estima el impacto como no significativo, por lo que no se procede a su valoración numérica.

De la emisión de partículas sedimentables estas pueden generar afección a la salud pública tanto de los propios trabajadores como de la población cercana. Aunque el municipio más cercano se ubica a más de 3 kilómetros se considerará la cuantificación de este impacto.

De la misma manera, esas actividades generarán ruido que podría resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona como para la población residente en el entorno, así como para los propios trabajadores.

Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en el Real Decreto 1367/2007, que desarrolla parcialmente la Ley 37/2003 de Ruido en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, la Resolución 23 de abril de 2002, por el que se aprueba el modelo tipo de ordenanzas municipales sobre normas de protección acústica, y el Real Decreto 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Durante la fase de obras, el posible daño se reduce básicamente a la época de realización de la obra civil, en los que el uso de maquinaria pesada supone la generación de un ruido apreciable de carácter discontinuo y temporal. El funcionamiento de la maquinaria pesada, tanto para el movimiento de tierras y materiales como para la excavación y acondicionamiento del terreno, provocará ruidos y vibraciones con niveles elevados, relativamente uniformes y de carácter temporal. El tráfico de camiones puede suponer incrementos periódicos y regulares en los niveles sonoros. El cronograma de obra civil estima la duración en 5 semanas.

Por otro lado, el ruido generado por las obras se produce durante las horas diurnas y apenas será perceptible desde las viviendas de los núcleos de población más cercanos. Este impacto presenta un carácter temporal y es reversible.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Durante esta fase, no se espera una afección significativa negativa a la atmósfera, ya que las instalaciones fotovoltaicas no emiten contaminantes a la misma durante su fase de explotación de tipo gases o partículas. Esto le da carácter de energía limpia, teniendo connotaciones positivas en el sentido del ahorro de consumo de materias primas.

Por otro lado, las instalaciones son generadoras de ruido ambiental derivado de la acción de los inversores y centros de seccionamiento, que podría resultar molesto y perjudicial tanto para la fauna de la zona como para la población residente en el entorno, así como para los propios trabajadores. Los valores máximos admisibles en la zona de estudio vienen definidos por la *ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón*.

La magnitud del impacto acústico generado por la PSFV San Agustín y por los aerogeneradores existentes (efecto sinérgico del ruido) se considera baja ya que las poblaciones más próximas a los futuros parques se encuentran a una distancia considerable. Asimismo, el potencial aumento del ruido no es significativo como se puede observar en el estudio de ruidos anexo (Anexo VII).

Por otro lado, podría haber una posible emisión de gases en la Subestación y puede ser debida a una eventual pérdida de hexafluoruro de azufre (SF₆). El SF₆ se trata de un gas sintético utilizado en equipos eléctricos de alta tensión. Es incoloro, inodoro, no combustible, químicamente estable y a temperatura ambiente no reacciona con ninguna sustancia.

El SF₆ se emplea como gas aislante en subestaciones encapsuladas. También se emplea como aislante y medio enfriador en transformadores y como aislante dieléctrico y medio de extinción en interruptores de media y alta tensión. En todo caso, este gas se aplica en sistemas cerrados, seguros y sin posibilidad teórica de filtraciones.

El volumen de este es mínimo, por lo que, en caso de fuga, su dispersión en el aire hace que sea totalmente inofensivo. Además, cualquier hipotética fuga de gas sería detectada automáticamente como señal de alarma para su inmediata corrección, emisión de informe en el seguimiento ambiental y cambios en la seguridad de estos.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

Al igual que en la fase de construcción, durante el desmantelamiento de las instalaciones los principales efectos que se consideran son la emisión de polvo, material particulado, emisiones de gases de vehículos y emisión de ruido, debido al tránsito de vehículos, maquinaria y las acciones que conllevan el propio proceso de desmantelamiento de las instalaciones.

Una vez desmanteladas las instalaciones, los efectos de ruido y de contaminación lumínica, desaparecen.

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En este sentido se valora la afección a la salud humana por parte de los campos electromagnéticos generados por las líneas de evacuación de alta tensión. Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 y el apartado 3.15 de la ITC-RAT 15 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones. Particularmente, se han tenido en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre perimetral de la instalación permiten reducir los niveles de exposición al público en general fruto de la disminución del campo magnético con la distancia.
- Las posiciones del nivel de tensión 20 kV se ubican en el interior de un edificio, en celdas blindadas, cuya carcasa disminuye notablemente el campo magnético en el exterior.
- Los conductores de 20 kV están constituidos en su totalidad por cables aislados secos con pantalla metálica exterior. Esto permite reducir el campo magnético exterior tanto por la propia pantalla como el tendido de los cables en forma de tresbolillo.

Se realizaron los cálculos pertinentes para comprobar que no se superan los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, que para la frecuencia de 50Hz de la red eléctrica el valor máximo permitido de la inducción es de 100 μ T.

Los principales elementos generadores de campos electromagnéticos son los transformadores ubicados en los centros de transformación y la línea eléctrica subterránea. No obstante, respecto a los posibles efectos producidos por los campos electromagnéticos en relación con la afección ambiental, se han tenido en cuenta todas las medidas técnicas en la disposición de las fases.

Teniendo esto en cuenta, se realizaron estimaciones de los campos electromagnéticos en la línea de evacuación y a nivel de campo; Como se puede observar los valores del campo a nivel de suelo son en ambos casos inferiores a 100 mT y por tanto conforme a normativa. Por tanto, no se prevé efectos sobre este aspecto ni en el medio ambiente ni en la salud pública.

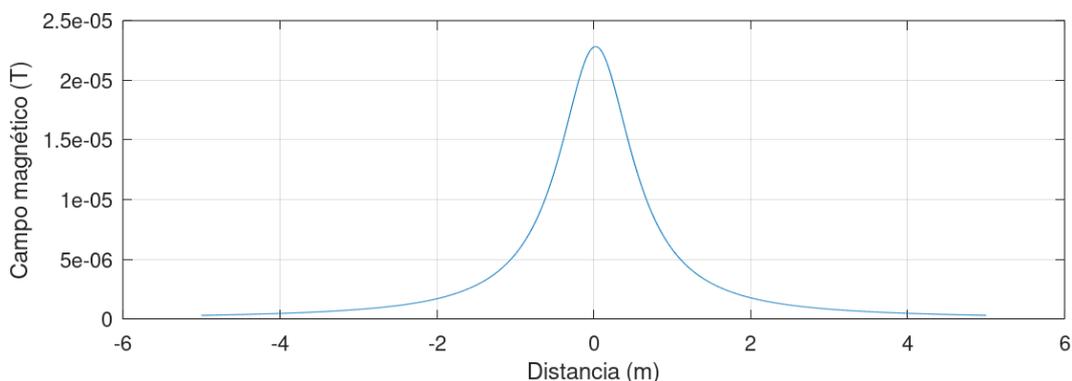


Ilustración 86. Campo magnético generado por los conductores de la LSMT. Fuente: Proyecto técnico de ingeniería.

Este análisis y desarrollo del campo magnético se recogen dentro del **Anexo VIII dentro de la memoria técnica**.

EFFECTOS SOBRE EL AGUA

Aguas superficiales

Tal y como aparece reflejado en la descripción del medio, en el entorno del proyecto se localiza un curso de agua (Val de alegre, PFAFRIO 20043814) de carácter temporal a una distancia mayor a 600 metros, con el cual no se produce cruzamiento tanto de la LSMT como por la PSFV.

La ejecución de la actuación podría producir fenómenos de contaminación accidental sobre aguas superficiales o subterráneas que llegasen a contaminar cauces cercanos, sin embargo, teniendo en cuenta las medidas preventivas, y los protocolos de actuación, es muy improbable que se produzcan dichos episodios de contaminación.

No se producirán zonas de movimientos de tierra, trasiego de maquinaria o cualquier otro elemento fuera del vallado delimitado de actuación, asimismo los acopios de materiales y campa de obras se establece en el punto contrario (noreste) del vallado lo más alejado posible de cursos de agua, cabe destacar que se establecen balsas de decantación si fuera necesario durante las tareas de cimentación, asimismo en caso de realizar limpieza de canalones de hormigonado o cementado estas se realizan en un lugar acondicionado de la campa de obras con material impermeable y recogida de residuos por gestor autorizado.

Así mismo, se solicitará, en caso necesario, autorización al Organismo de Cuenca para realizar trabajos en zona de policía de cursos de agua.

Aguas subterráneas

Sobre las aguas subterráneas la zona de actuación se ubica en litologías aluviales y de terrazas aluviales generando acuíferos aluviales, la permeabilidad de estos debido a su litología predominantes es aluvial de permeabilidad media. Estas masas de aguas subterráneas (Belchite) no corre un riesgo de ser afectada por ninguna de las fases debido a que no se realiza corte del nivel freático (no existen excavaciones profundas de más de 2 metros). El nivel freático – según el mapa de isopiezas del CH Ebro – se estima en **-24 metros por debajo de la PSFV San Agustín.**

Ante periodos de riesgos de accidentes y vertido de materiales o residuos peligrosos estos son de poca probabilidad, no obstante, se debe considerar un protocolo de actuación en caso de accidente por vertido de residuos líquidos inflamables (combustibles) y residuos líquidos no inflamables (aceites) que tienen poder contaminador sobre al agua.

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

La red de drenaje no se verá alterada debido a que no se realizan desmontes, asimismo la zona de actuación tiene una pendiente media inferior al 2 % por lo que no será necesario explanaciones generales, en algún punto serán locales.

Durante la fase de construcción no se realizará captación subterránea de agua. Para los aseos se dispondrá de baños químicos o un pequeño depósito que se rellenará con camiones cisterna procedentes del exterior. Para actividades de compactación de viales y riego para mitigar el polvo, el agua llegará en tractores cisterna del exterior de la obra.

Como ya se ha visto, no se prevé una afección directa a la calidad de las aguas superficiales durante de la fase de construcción, por arrastre de sedimentos y turbidez generados por los movimientos de tierra durante esta fase. Se establecerán las medidas preventivas oportunas si fuera necesario en las zonas cercanas a los arroyos cercanos.

Durante los trabajos de construcción, en caso de que se produzca alguna avería en grúas, excavadoras, etc., que pueden provocar un vertido, se retirará la tierra contaminada a puntos de tratamiento adecuado, autorizados por la Junta de Aragón. En caso de limpieza de canaletas y demás materiales de hormigonado y otros residuos líquidos, estos serán realizados en la campa de obras que conllevará la creación de zonas impermeables y la retirada de estos residuos se realizará mediante gestor autorizado.

Las inspecciones de los vehículos y maquinaria se harán en taller y nunca en campo y las reparaciones se realizarán en taller, para evitar contaminación del suelo.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

La afección se basa en el posible derrame o vertido de sustancias contaminantes asociadas al mantenimiento de la instalación, que pudieran llegar a contaminar el acuífero. Como se comentó en el caso de la construcción, se prevén medidas de contención y de prevención para las ubicaciones que contengan residuos, previstas en la reglamentación sectorial para evitar contaminaciones (depósitos de doble pared, cubetos de retención, suelo impermeabilizado...) existentes en el centro de seccionamiento de la PSFV San Agustín.

Durante la vida de la PSFV se producirán residuos peligrosos, tales como vertidos de derrames en el funcionamiento de los inversores, trapos y absorbentes contaminados de las tareas de mantenimiento. Se tomarán las siguientes medidas:

- Darse de alta como pequeño productor de residuos peligrosos.
- En el centro de seccionamiento se dispondrá de un depósito para recoger los aceites usados. Su vaciado se realizará con gestor autorizado por el gobierno de Aragón.
- En el centro de seccionamiento se dispondrá de un almacén para tener bidones donde recoger los residuos peligrosos que se van produciendo: filtros, trapos, absorbentes contaminados, etc. Los productos se retirarán mediante gestor autorizado por la comunidad de Aragón. Este almacén dispondrá de un foso de recogida para evitar la contaminación en caso de fuga en los bidones. Asimismo, dispondrá de almacenamiento para el caso de colisión de aves y su conservación a la espera de ser retirado por la administración competente.

En caso de necesitar agua para labores de mantenimiento de las instalaciones como el riego de los viales, lindes del vallado, el agua se suministrará en camiones o tractores cisternas procedentes del exterior de las instalaciones.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

Al igual que en la fase de obras, no se prevé afecciones sobre las aguas superficiales y el nivel del acuífero está lo bastante profundo para no verse afectado. Se atenderá en especial a las labores de desmantelamiento en zonas cercanas a los cursos de agua mencionados, de la misma manera que en la fase de construcción.

Si se fuera preciso consumo de agua durante las labores de desmantelamiento, ésta será suministrada por camiones o tractores cisternas procedentes del exterior de la obra.

EFFECTOS SOBRE EL SUELO

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

La implantación de las instalaciones tendría repercusión sobre el suelo en forma de alteración de la calidad del suelo con la correspondiente pérdida de capacidad edáfica, así como la posible contaminación de este. El desbroce y el tránsito de maquinaria generarían desestructuración del suelo.

La PSFV San Agustín se desarrolla totalmente sobre suelo agrícola, con una ocupación de 36,13 hectáreas de cultivos herbáceos.

En el caso de la LSAT, su trazado se ubica en caminos agrarios existentes y zonas de cultivo, por lo que la afección será mínima, siendo posible su recuperación tras las obras. Asimismo, estas zonas se restaurarán una vez finalizada la fase de construcción.

En los movimientos de tierras se equilibrará al máximo el volumen de desmonte con el de terraplén. El volumen de movimientos de tierras se estima en 583,33 metros cúbicos con un peso total de 700 toneladas.

No se estiman necesarios préstamos de tierras, en caso de que si se necesitase préstamos de tierras estos se comprarán a cantera autorizada de la zona. Si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en un lugar autorizado por el Gobierno de Aragón, presumiblemente estas tierras serán reutilizadas en labores de restauración.

No se consideran efectos contaminantes sobre el suelo en condiciones normales, salvo que se produjera un vertido o derrames accidentales de sustancias peligrosas (aceite de la maquinaria, residuos peligrosos, pinturas, siliconas, etc.). En dicha situación siempre se trataría de una cantidad pequeña y muy localizada. El protocolo de actuación en estos casos establece la retirada de la tierra contaminada a puntos de tratamiento adecuado, autorizados por del gobierno de Aragón

No se prevén afecciones sobre Lugares de Interés Geológico catalogados en el Inventario Aragonés.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Los daños estimables sobre el suelo en esta fase principalmente son los producidos por la pérdida de suelo que ocuparán las construcciones propiamente dichas, siendo en todo caso superficies dedicadas al cultivo herbáceo en secano o pastizales de escasa extensión.

El proceso productivo de generación eólica no implica ninguna actividad o acción que pueda ser generadora de contaminación del suelo, salvo los posibles vertidos, fugas o derrames asociados al mantenimiento habitual de las instalaciones.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

Los efectos previstos sobre el suelo son parecidos a los descritos en la fase de construcción.

5.1.2 MEDIO BIÓTICO

EFFECTOS SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y DIRECTIVA HÁBITAT

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

No existe afección directa sobre ninguno espacio natural protegido, tanto de la red de espacios naturales protegidos de Aragón ni sobre los espacios protegidos de las Red Natura 2.000; el espacio más cercano se ubica a 2,5 kilómetros al norte de las instalaciones.

Con respecto a Hábitats de Interés Comunitario, ni la delimitación del área de la planta ni de la línea soterrada de media tensión tienen cruzamientos con estos HIC. El HIC más cercano se ubica a 860 metros al norte de las instalaciones.

Sobre estos espacios existe una afección localizada a nivel paisajístico al existir visibilidad de las infraestructuras dentro de los espacios protegidos, tal y como se ha reflejado en el estudio de cuencas visuales. Asimismo, existe un efecto acumulativo paisajístico dentro de estas figuras.

Las instalaciones no afectarán de manera directa a ninguna IBA u otro espacio protegido, si bien las aves objetivo de declaración de la IBA podrían verse afectadas, de la misma manera que en el caso de los ENP y espacios RN2000 descritos anteriormente.

Si se afecta de manera directa al área crítica del Plan de Conservación del Cernícalo Primilla durante las diferentes fases. Cabe destacar que esta especie realiza sus nidales preferentemente en edificaciones antiguas, antiguos nidos de otras especies, arbolado y como última preferencia sobre el suelo siendo la zona de actuación un hábitat óptimo con una fenología entre marzo-junio entre cópula, nidificación y cria de polluelos. Por tanto, se debe considerar un efecto negativo de las obras sobre este plan de conservación.

Durante la fase de construcción las molestias generadas radican en el efecto disuasorio ejercido por la presencia de maquinaria, el ruido y el tránsito humano, como se manifiesta en el apartado correspondiente a los efectos sobre la fauna. Además, se debe considerar un efecto directo y de afección a zonas de alimentación y cria del plan del cernícalo primilla.

A. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Durante la fase de funcionamiento no se producen más afecciones sobre los hábitats que las ya generadas durante la fase de construcción. No se abren nuevos caminos de acceso ni se amplían las plataformas.

La principal afección durante la fase de explotación tiene que ver con los riesgos colisión de avifauna y en menor medida de quirópteros – objeto de las figuras de protección existentes en las cercanías – con el vallado y paneles fotovoltaicos que se analiza posteriormente.

Si se afecta de manera directa al Plan de Conservación del Cernícalo Primilla. La ocupación de hábitats de campeo o de zonas de alimentación representan una de las amenazas y factores de riesgos sobre este plan, además se debe considerar un efecto acumulativo por la existencia de otros proyectos de igual tecnología en el área de este plan. Por tanto, se considera un efecto negativo sobre este plan.

B. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

En la fase de desmantelamiento, las afecciones son equiparables a las de la fase de construcción, al producirse pérdida de hábitat por la obra civil durante el tiempo que dure. No se considera en principio ninguna afección en este sentido.

Tras la retirada de las infraestructuras que componen el parque eólico, se producirá una recuperación de hábitats potenciales para las especies de los espacios protegidos próximos.

EFFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

La mayor afección de las instalaciones sobre la flora y la vegetación en esta fase es la derivada de los movimientos de tierra y desbrozamiento asociados a la ejecución de las infraestructuras, con la consecuente alteración de la cubierta vegetal y la supresión de la vegetación en el sector ocupado directamente por las instalaciones. También se produciría una afección sobre la fisiología de las plantas por deposición de polvo en partes aéreas.

Teniendo en cuenta las unidades de vegetación descritas en el inventario del medio, los efectos del proyecto sobre la vegetación tendrán lugar sobre zonas de cultivo herbáceo de secano el impacto se considera muy reducido, además, de recuperable.

Durante el diseño del proyecto, se han estudiado y ajustado tanto las posiciones de los paneles fotovoltaicos, como su número y modelo, de tal manera que se ha reducido el número de estructuras posibles, seleccionando un modelo más potente y eficiente

Se puede decir que el impacto sobre la flora será reversible a medio y largo plazo, recuperable con una continuidad y para alcanzar un objetivo cómo el de cubrir el aumento de la demanda energética que existe en la actualidad.

En el caso de la LSAT, su trazado se ubica en caminos agrarios existentes y zonas de cultivo, por lo que la afección será mínima, siendo posible su recuperación tras las obras.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Durante la fase de funcionamiento no se producen más afecciones sobre la vegetación y la flora que las ya generadas durante la fase de construcción. No se abren nuevos caminos de acceso ni se amplían las plataformas. No obstante, se establece una mejora del perímetro del área mediante plan de restauración, asimismo, el área del interior del vallado conllevará un seguimiento ambiental de manejo y restauración de pastizal con rodales de herbazal.

No se prevén, por lo tanto, efectos sobre la flora ni la vegetación durante la fase de funcionamiento relacionadas con la actividad, siendo compatible con el mantenimiento de los estratos vegetales.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

En la fase de desmantelamiento, se prevén efectos positivos con las actividades de restauración, que pueden llevar a la recuperación total de la cobertura vegetal de los terrenos afectados.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA

Las afecciones que se pueden producir sobre la fauna durante periodo de construcción son las siguientes:

- Cambios en las pautas de comportamiento de la fauna que habita en la zona o que la utiliza para diferentes fines.
- Eliminación de hábitats por eliminación de la cubierta vegetal y movimientos de tierra, y reducción áreas de alimentación, reproducción o descanso.
- Incremento del riesgo de atropello debido al trasiego de vehículos y maquinaria.
- Posible destrucción de nidos, madrigueras y dormideros.
- Alteración de hábitat y biotopos existentes.
- Alteración de la movilidad de las comunidades faunísticas existentes, provocando lo que se conoce como el "Efecto barrera".

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Se comenta a continuación los principales efectos de la obra en construcción para los diferentes grupos de fauna.

Incidencia sobre fauna terrestre

El tránsito de maquinaria y el incremento del tráfico de vehículos que acceden a la zona hace que el

riesgo de atropellos de la fauna existente en la zona aumente de forma considerable. Este efecto tiene el aspecto negativo del carácter irreversible e irrecuperable que supone la pérdida de individuos, si bien la probabilidad de que suceda es bastante baja debido a la escasa velocidad de circulación.

Cambios en el comportamiento de la fauna: molestias

El movimiento de maquinaria, el incremento de tráfico y la propia obra civil, pueden ocasionar molestias y cambios de comportamiento en las especies de fauna que habitan en la zona o que la utilizan para diferentes fines (alimentación y caza, reproducción, cobijo temporal o simplemente paso).

La magnitud de esta incidencia va a depender de:

- La intensidad y duración de las actividades.
- Época del año en que se realice la obra, siendo más sensible la primavera y otoño como la época de cortejo y cría de ciertas aves con interés conservacionista y paso migratorio.
- El grado de sociabilidad de las especies presentes.
- El interés ecológico de la fauna próxima.

Estos efectos son todos reversibles a corto plazo y desaparecerán una vez finalizadas las obras, volviéndose a unas condiciones similares a las iniciales.

Alteración de hábitat, biotopos, nidos y madrigueras

Durante el periodo de obras van a tener lugar numerosas actuaciones (movimientos de tierra, desbroce, trasiego de maquinaria, etc.) que pueden provocar directa o indirectamente la destrucción de hábitats, nidos y madrigueras de la fauna local.

La fase de obras no coincidirá con las etapas fenológicas de primavera y otoño atendiendo a especies con interés conservacionista de hábitats esteparios y de pasos migratorios estivales e invernales.

Movilidad

El trasiego de maquinaria y vehículos y el incremento de tráfico fundamentalmente van a suponer una ligera restricción en la movilidad de la fauna local.

Para las **aves** el cambio de uso del suelo con alteración del hábitat y la ejecución de las obras, que implica la implantación de las estructuras, podría dar lugar a desplazamientos de las especies nidificantes del entorno. Asimismo, estos espacios pseudoesteparios tienen interés como lugar de cortejo y *leks* de apareamientos de aves esteparias como el sisón o la ganga ortega (especies detectadas), pudiendo dar lugar a desplazamientos de estas especies.

Si bien, atendiendo a los trabajos de campo, no se han detectado nidos de especies de interés conservacionista en el entorno del proyecto. Cabe destacar la existencia de mases en la zona de estudio estando el más cercano a 400 metros de distancia, por lo que no se prevé impactos sobre estos mases.

Puede producirse el desplazamiento inmediato de **mamíferos** de mayor tamaño a otras zonas, debido a los ruidos, eliminación de su área de campeo y alimentación, y a la presencia humana. Los micromamíferos pueden verse más afectados, al eliminar posibles zonas de refugio y alimentación, pudiendo verse afectado algún ejemplar durante la fase de movimiento de tierras y excavaciones.

Para los **anfibios** el principal riesgo viene asociado a los atropellos en obra de animales en paso durante los períodos nocturnos y por el desenterramiento de ejemplares que pudieran hallarse bajo tierra. También han de tenerse en cuenta, las estructuras que impiden la salida de estos animales en caso de que caigan y queden atrapados en ellas, como, por ejemplo, en los pozos de las obras de drenaje transversal. Estos dispositivos deberán estar diseñados de manera que se permita el tránsito de anfibios sin suponer un riesgo de atrapamiento.

Los **reptiles** pueden sufrir desplazamientos debido a las molestias ocasionadas por la obra o pérdida de hábitat potenciales para sí mismos o para las especies presa (micromamíferos, por ejemplo). Se trata de un grupo también vulnerable a los atropellos en obra.

Los **invertebrados edáficos** pueden sufrir molestias durante las acciones de movimiento de tierras y construcción, pudiendo llegar a la eliminación de los ejemplares que viven en él. Son ejemplo de invertebrados edáficos algunas especies de anélidos, de miriápodos o de insectos.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

De igual forma, se consideran los efectos para los grupos faunísticos durante la fase de funcionamiento.

Incidencia sobre avifauna y quirópteros. Riesgo de Colisión y Movimiento.

Dentro de las posibles afecciones sobre las **aves y quirópteros** existe el riesgo de colisión con el vallado o contra las placas fotovoltaicas en el caso de aves. Las especies de aves más susceptibles de colisionar son las aves planeadoras cuando vuelan en bandos, es decir, las zonas especialmente sensibles a este tipo de impacto serían las ubicadas en zonas de paso migratorio de estas especies.

Puede darse un efecto barrera por las infraestructuras en sus movimientos de campeo y lugares de nidificación. La mayoría de los accidentes por colisión ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo así más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas. Otra de las causas más frecuentes son las reacciones de fuga o

huida descontrolada de los bandos, sean en época migratoria o no. Por ello se considera un efecto negativo sobre la fauna.

Respecto a la LSAT, al ser su trazado totalmente soterrado, este factor no se verá afectado durante la fase de explotación.

Incidencia sobre Avifauna y Quirópteros. Ocupación del hábitat.

Los hábitats esteparios o pseudoesteparios como los existentes en el área de actuación y zonas aledañas suponen el hábitat óptimo de grupos faunísticos en declive, entre ellas las aves esteparias. Las aves esteparias, cuyas poblaciones están sufriendo un fuerte declive en los últimos años, representan uno de los grupos que se pueden ver más afectados por la pérdida o fragmentación de su hábitat debido al incremento de plantas solares fotovoltaicas. Estas áreas funcionan como lugares de nidificación, cría y campeo de estas especies, los cambios en los usos del suelo generan una presión sobre el hábitat idóneo de estas.

La importancia de dicho riesgo se ve magnificada debido a la presencia de especies de valor conservacionista o de especial sensibilidad ante el proyecto, tanto de aves (águila real, aguilucho cenizo, milano real, buitre leonado, águila real, cernícalo vulgar, etc.), quirópteros, así como la presencia de flujos migratorios de diferentes especies de avifauna esteparias (grulla común, ganga ortega). Por ello, se prevé un efecto negativo sobre la fauna por ocupación de hábitats esteparios.

Respecto a la LSAT, al ser su trazado totalmente soterrado, este factor no se verá afectado durante la fase de explotación.

Incidencia sobre fauna terrestre. Movimiento de fauna.

El vallado de las instalaciones puede generar una fragmentación en el movimiento de la fauna terrestre por efecto barrera, atendiendo al vallado proyectado de tipo cinético con paso de malla sin elementos cortantes y con luz de malla superior a 15 x 15 cm, asimismo la instalación de gateras cada 500 metros se limita el efecto negativo del efecto barrera. La barrera puede no ser sólo física, si no que a veces los animales modifican su comportamiento para evitar molestias, etc., siendo su grado de incidencia variable en función de especie y etapa fenológica.

Otros efectos que pueden repercutir sobre los **mamíferos terrestres** durante la fase de funcionamiento tienen que ver con un posible aumento del tráfico viario y con las molestias relacionadas con el ruido en explotación.

La fase de funcionamiento no añade efectos sobre el grupo de **anfibios y reptiles** más allá de los descritos en construcción. El atropello de ejemplares vuelve a ser el principal efecto de riesgo en ejemplares divagantes por la zona, para evitar esta afección se limita la velocidad a 15 km/hr desde la entrada a los viales agrarios.

Incidencia sobre fauna terrestre. Ocupación del hábitat.

Al igual que las aves y los quirópteros, la ocupación del hábitat por nuevas infraestructuras pueden condicionar el lugar de apareamiento, dormidero o campeo de las especies de fauna terrestre, desde mamíferos hasta anfibios y reptiles. Por ello, se prevé un efecto negativo sobre la fauna por ocupación de hábitats esteparios.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

La fase desmantelamiento y restauración una vez cese la actividad, supone un efecto positivo para la fauna, incrementándose de nuevo la diversidad y la abundancia de las especies, al producirse la naturalización de la zona. Con ello, se produce la recuperación de nichos ecológicos potencialmente colonizables.

En relación con la posible afección de los **peces**, los cursos de agua presentes en el entorno se encuentran a suficiente distancia para no estimar efectos derivados de la actividad en ninguna de las tres fases.

5.1.3 MEDIO ANTRÓPICO

EFFECTOS SOBRE EL PAISAJE

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Durante esta fase, el efecto sobre el paisaje será algo mayor que en las otras fases, dada la presencia de maquinaria y de mayor volumen de vehículos y la propia ejecución de la obra. Su duración es limitada en el tiempo y su extensión no muy grande.

En cualquier caso, supone un efecto transitorio y de escasa repercusión por la escasa concentración de potenciales observadores en la zona.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

En cuanto a la fase de funcionamiento se debe considerar las **cuencas visuales de la planta solar**, debido a las características del entorno esta tiene incidencia sobre el paisaje circundante, asimismo aumentan las zonas de visibilidad con los proyectos existente de la misma tecnología (efecto acumulativo), si bien el mayor efecto se produce por otras plantas de mayor tamaño y más cercano a núcleos urbano, debido a la geografía eminentemente llana que tendrá su mayor impacto en la zona sur y este de esta PSFV por lo que se producirá un **impacto acumulado en una misma zona. Si bien**, se destaca que la altura de la configuración de la PSFV es de 2,95 metros en su máxima altura lo que hace que se reduzca su área visual.

La zona circundante a la planta responde a unidades del paisaje de tipo agrícola cerealista con pequeños reductos de vegetación xerófila gipsícolas al norte y algunos pequeños paisajes de bosques

galerías asociados. Para el caso estudiado, la unidad paisajística que recibe el impacto serían las zonas de cultivos herbáceos de secano que se localizan en el entorno, teniendo estas una capacidad de acogida media, por lo que son zonas que pueden acoger zonas antrópicas que no generen un deterioro de la calidad y del fondo escénico. Siendo su área visual del 6,53% total de un total de 74.669,2 hectáreas que conforman el buffer de estudio. Se considera por tanto un efecto negativo sobre el paisaje-

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

La fase de desmantelamiento generaría un impacto similar al de la fase de construcción. Posteriormente, con la correcta restauración de la zona y las cubiertas vegetales adecuadas, se ocasionará un efecto positivo en el paisaje.

EFFECTOS SOBRE INFRAESTRUCTURAS

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Se contemplan efectos relacionados con el movimiento de tierras, acondicionamiento de vías o caminos ya existentes, incremento de la maquinaria de la zona y aumento de personas, si bien las obras no serán de gran alcance, ni perdurarán mucho en el tiempo.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Durante la fase de funcionamiento, ninguna infraestructura se verá afectada por la actividad diaria. No se han proyectado edificaciones de ésta, encima o debajo de ninguna de las líneas eléctricas o gasoductos.

El único efecto negativo considerado es el pequeño aumento del tránsito diario de vehículos por las vías que dan conexión a la zona del parque.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

Ninguna infraestructura de la red viaria se verá afectada en la fase de desmantelamiento. Se contemplan efectos relacionados con el aumento de vehículos por las obras de desmantelamiento, junto con el tránsito de maquinaria y de personas. Efecto que cesará con el fin de las labores.

EFFECTOS SOBRE VIAS PECUARIAS

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

No se producen afecciones sobre vías pecuarias.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

No se producen afecciones sobre vías pecuarias.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO:

No se producen afecciones sobre vías pecuarias.

EFFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN Y DESMANTELAMIENTO:

Desde el punto de vista económico, se generarán efectos positivos en ambas fases, debido a que se trata de un nuevo proyecto que generará empleo y riqueza local en cada una de las fases.

Por otro lado, las acciones propias de estas fases, como el tránsito de vehículos, maquinaria, movimientos de tierra, etc., pueden generar molestias temporales a las personas del entorno próximo o que se desplazan por la zona (más allá de los efectos previstos anteriormente como emisión de polvo, generación de ruido, electromagnetismo...) y accesos para la ejecución de las obras. No obstante, estos últimos efectos serán de baja intensidad y corta duración.

B. FASE DE FUNCIONAMIENTO:

Las nuevas instalaciones proyectadas prevén efectos socioeconómicos positivos:

- Revitalización de la zona con energías renovables y limpias con una menor dependencia de materias primas externas.
- La actividad en las nuevas instalaciones precisará de nuevas contrataciones, para la operación de la planta y para labores de mantenimiento.

La mejora de la red viaria también estima efectos socioeconómicos positivos, fundamentados en el desarrollo urbanístico de la zona, el acondicionamiento y mejora de las conexiones y el incremento de la seguridad vial.

Una vez implantado el proyecto no se estima que se produzcan efectos negativos sobre el turismo rural y de naturaleza, ya que no se producen afecciones directas sobre los espacios protegidos de la zona. Asimismo, no se ubican senderos de turismo en un buffer de 15 kilómetros. Por lo que en este sentido no se estima que se produzca reducción de empleo ni pérdidas de esta actividad económica.

La agricultura y la ganadería también son compatibles, ya que los terrenos que no ocupados pueden seguir siendo usados para cultivos y cría de rebaños.

EFFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO Y CULTURA

El proyecto del parque no generará ningún efecto directo negativo sobre ningún Bien de Interés Cultural.

Se han consultado los Bienes de Interés Cultural de Aragón sobre la cuenca visual de la zona de actuación del proyecto, **la afección en el buffer 3.5000 metros del proyecto son los siguientes:**

Atendiendo a la cuenca visual calculada, la PSFV serían visibles desde un único BICs, sin embargo, a parte de la distancia a la que se localizan estos BICs, hay que tener en cuenta para la visibilidad de los

Por otro lado, se ha solicitado una prospección arqueológica en el ámbito del estudio expediente (16/12/2022), del estudio de inventarios bibliográficos no se han detectado bienes que puedan ser afectados por la instalación de la PSFV híbrida de San Agustín. Con respecto al Patrimonio Arqueológico no Inventariado, actualmente se ha solicitado a la administración una solicitud de las labores de prospección arqueológica superficial, y un proyecto de estudio arqueológico (Anexo VI).

EFFECTOS SALUD PÚBLICA

El concepto de salud según la definición de la Organización Mundial de la Salud *"es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la usencia de afecciones o enfermedades"* definido en la Conferencia Sanitaria Internacional de Nueva York (1946) y entró en vigor en 1948.

Aunque algunos autores han propuesto posteriormente definiciones de salud que han ido ampliando el concepto en algunos aspectos, para los objetivos de los efectos sobre la salud y propósitos esta definición es perfectamente válida. Hay que remarcar que, por un lado, esta definición considera la salud en sentido positivo y, por otro, incluye no solo los aspectos físicos de la salud, sino también aspectos sociales y psíquicos.

Se entiende por "impacto en la salud de un proyecto" el efecto global sobre la salud de la población, tanto directo como indirecto, que puede tener la ejecución y puesta en marcha de un proyecto, en este caso del Parque Eólico. A lo largo de este documento y de los anexos derivados del Estudio de Impacto Ambiental se han ido recogiendo diferentes potenciales impactos sobre la salud pública, en este subapartado de "Efectos previsibles" se recaban estos para unificarlos y mostrar al lector una visión de conjunto. A continuación, se desglosan los diferentes "efectos adversos" potenciales que pueden incidir sobre la salud pública, y posteriormente al igual que en los apartados precedentes se analizan los efectos previsibles de las diferentes fases del proyecto:

- Efecto de contaminación acústica (Ruido)
- Efecto de contaminación electromagnética
- Efecto el Paisaje ya analizado anteriormente.

En las tablas siguientes se indican los posibles efectos del proyecto sobre la salud humana que han sido identificados, su impacto (positivo: P, negativo: N), tipo de afección (directa: D, indirecta: I) y, en el caso que ocupe, las medidas establecidas en el estudio para evitar o minimizar sus efectos.

Se incorporan algunos efectos ya mencionados que se relacionan con la salud humana y se identifican otros nuevos:

A. FASE DE CONSTRUCCIÓN:

Efecto identificado	Impacto	Afección	Medida
Exposición acústica.	N	D	Garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y municipal, en relación con este factor.
Riesgo de accidente laboral.	N	D, I	Cumplimiento por parte de todo el personal implicado en el proyecto de la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
Desarrollo de la economía local.	P	I	Potenciar al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, así como personal local para el desarrollo de los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.
Acceso a caminos públicos.	N	D	Garantizar en todo momento el respeto al libre uso de los caminos públicos y su seguridad. Restauración de caminos en caso de afección o deterioro.
Molestias en periodo nocturno.	N	D	Evitar horarios de actividad y tránsito de vehículos en periodo nocturno.
Formación e información en materia de protección ambiental.	P	D	Formar e Informar a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio ambiente, con el fin de que adquieran comportamientos y realicen prácticas respetuosas en el mismo.
Afección paisajística.	N	D, I	Desmantelar y restaurar todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.
Emisión de contaminantes (NOx, SO ₂ etc.) al aire, por la maquinaria y movimientos de tierra	N	D	

Tabla 53. Efectos sobre la salud pública de los diferentes impactos potenciales durante la fase de obras.

B. FASE DE EXPLOTACIÓN:

Efecto identificado	Impacto	Afección	Medida
Exposición a campos magnéticos.	N	D	Garantizar niveles de exposición continuada en viviendas aisladas y centros educativos inferiores a 0,4 μ T.
Exposición acústica.	N	D	Garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y municipal, en relación con este factor.
Riesgo de accidente laboral.	N	D, I	Cumplimiento por parte de todo el personal implicado en el proyecto de la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
Desarrollo de la economía local.	P	I	Potenciar al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, así como personal local para el desarrollo de los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.
Afección paisajística.	P	D, I	Desmantelar y restaurar todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales. Setos o arbolado perimetral para reducir la afección negativa sobre las zonas de concentración de observadores.
Mejora de la salud al reducir la emisión de contaminantes (NO _x , SO ₂ etc.) al aire, utilizando fuentes renovables para la producción de energía eléctrica en vez de combustibles fósiles.	P	D	

Tabla 54. Efectos sobre la salud pública de los diferentes impactos potenciales durante la fase de funcionamiento.

C. FASE DE DESMANTELAMIENTO

El ruido generado por el desmantelamiento es similar a los de la fase de obras, asimismo, estos serán puntuales y transitorios en el tiempo. Asimismo, la maquinaria y movimientos de tierra generarán ruidos anómalos en la zona de actuación.

Los **impactos sobre el paisaje y salud** en la fase de desmantelamiento afectan básicamente a la pérdida de calidad del paisaje y a la intrusión visual, por la inclusión de nuevos elementos que modifican la calidad del paisaje preexistente en varios de sus componentes. En concreto de la maquinaria y las grúas de desmontaje.

Efecto identificado	Impacto	Afección	Medida
Exposición a campos magnéticos.	N	D	Garantizar niveles de exposición continuada en viviendas aisladas y centros educativos inferiores a 0,4 µT.
Exposición acústica.	N	D	Garantizar unos niveles de exposición acústica que cumplan con la normativa estatal, autonómica y municipal, en relación con este factor.
Riesgo de accidente laboral.	N	D, I	Cumplimiento por parte de todo el personal implicado en el proyecto de la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
Desarrollo de la economía local.	P	I	Potenciar al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, así como personal local para el desarrollo de los trabajos de mantenimiento de las instalaciones.
Acceso a caminos públicos.	N	D	Garantizar en todo momento el respeto al libre uso de los caminos públicos y su seguridad.
Molestias en periodo nocturno.	N	D	Evitar horarios de actividad y tránsito de vehículos en periodo nocturno.
Formación e información en materia de protección ambiental.	P	D	Formar e Informar a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio ambiente, con el fin de que adquieran comportamientos y realicen prácticas respetuosas en el mismo.
Afección paisajística.	P	D, I	Desmantelar y restaurar todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.

Tabla 55. Efectos sobre la salud pública de los diferentes impactos potenciales durante la fase de desmantelamiento.

5.2 MATRIZ DE EFECTOS

La matriz denominada "Matriz de Efectos", permite visualizar los efectos e interrelaciones entre los agentes productores de éstos y los componentes del medio. Estas matrices son la cuantificación de los impactos previstos del proyecto con el medio ambiente y la salud pública, asimismo, se consideran dos tipos de valoraciones mediante matrices; **la matriz de efectos previsibles y la matriz de efectos residuales, la primera es la valoración de impactos del proyecto en ausencia de medidas preventivas, correctoras y compensatorias y la segunda es la matriz de los impactos residuales una vez aplicada todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.**

En la matriz se han dispuesto los factores ambientales (en filas) y las acciones del proyecto (en columnas). En las casillas de la primera columna de la izquierda se enumeran los distintos factores susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto; mientras que en las casillas de las filas superiores se indican los posibles agentes/acciones causantes de los efectos durante la fase de explotación, funcionamiento y durante el desmantelamiento.

Para asignar los efectos a una categoría concreta, se ha empleado la siguiente metodología cuantitativa basada en la expresión siguiente, perteneciente a los trabajos de Vicente Conesa Fernández-Vitora (4):

$$I = +/- (3I + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Donde:

(+/-). Indica la naturaleza de la afección.

+ = Beneficioso.

- = Perjudicial.

- **INTENSIDAD (I)**. Grado de incidencia de la acción sobre el factor, donde el valor máximo expresa la destrucción total del factor en el área donde se produzca el efecto.

1 = Baja.

2 = Media.

4 = Alta.

8 = Muy alta.

12 = Total. Destrucción total del factor.

- **EXTENSIÓN (Ex)**. Área de influencia del impacto en relación con el entorno.

1 = Puntual. Efecto muy localizado en una zona puntual.

2 = Parcial.

4 = Extensa.

8 = Total. Efecto generalizado a todo el entorno.

Si el efecto se produce en un lugar crítico se añade +4 puntos a su extensión correspondiente.

- **MOMENTO (Mo).** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción impactante y el comienzo del efecto sobre el factor impactado.

1 = Largo plazo. El efecto tarda en manifestarse más de 5 años.

2 = Medio plazo. El efecto tarda en manifestarse entre 1 y 5 años.

4 = Inmediato. El efecto se manifiesta en menos de 1 año.

Si concurre alguna circunstancia que hace crítico el momento del impacto se suma +4 puntos al momento correspondiente.

- **PERSISTENCIA (Pe).** Tiempo que el factor impactado es afectado. El efecto podría desaparecer por medios naturales o por medidas correctoras.

1 = Fugaz. El efecto desaparece en menos de 1 año.

2 = Temporal. El efecto desaparece tras 1 a 10 años.

4 = Permanente. El efecto tarda más de 10 años en desaparecer.

- **REVERSIBILIDAD (Rv).** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por medios naturales, una vez que la acción deje de actuar sobre el medio.

1 = Corto plazo. Reconstrucción en menos de 1 año.

2 = Medio plazo. Reconstrucción entre 1 y 10 años.

4 = Irreversible. Reconstrucción imposible o en más de 10 años.

- **SINERGIA (Si).** En este atributo se tienen en cuenta también otras acciones que puedan actuar junto a la que estamos analizando en ese momento aumentando el impacto que esta produce sobre el factor.

1 = Sin sinergismo.

2 = Sinérgico.

4 = Muy sinérgico.

- **ACUMULACIÓN (Ac).** Un impacto será acumulativo si el efecto que produce va siendo progresivamente mayor conforme va actuando la acción impactante.
 - 1 = Simple. No existe acumulación.
 - 4 = Acumulativo.
- **EFFECTO (Ef).** La acción puede ejercer directa o indirectamente su efecto sobre el factor impactado.
 - 1 = Indirecto.
 - 4 = Directo.
- **PERIODICIDAD (Pr).** La acción puede producir un impacto constante en el tiempo sobre el factor (efecto continuo), producirlo de manera cíclica (efecto periódico) o de manera impredecible (efecto irregular).
 - 1 = Descontínuo o irregular.
 - 2 = Periódico.
 - 4 = Continuo.
- **RECUPERABILIDAD (Mc).** Posibilidad de reconstrucción del factor afectado, con medidas correctoras.
 - 1 = Recuperable inmediato. Recuperación total en menos de 1 año.
 - 2 = Recuperable medio plazo. Recuperación total entre 1 y 10 años.
 - 4 = Mitigable y/o compensable. Recuperable parcialmente y/o irrecuperable, pero con la posibilidad de introducir medidas compensatorias.
 - 8 = Irrecuperable.

Como se puede comprobar, la importancia del impacto toma valores absolutos entre 13 y 100, presentando valores intermedios entre 40 y 60. En base a esto los impactos se clasifican en:

- **Impacto ambiental positivo** ($I > 0$). Aquel que resulta beneficioso para el agente que lo recibe.
- **Impacto ambiental compatible** ($I = 0$ a -25). Aquel impacto negativo cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad de implantación o funcionamiento.
- **Impacto ambiental moderado** ($I = -25$ a -50). Aquel impacto cuya recuperación no necesita actividades protectoras o correctoras intensivas, y en el que la vuelta a las condiciones ambientales preoperacionales requiere un periodo de tiempo medio.

- **Impacto ambiental severo (I = -50 a -75):** Es aquel impacto para el que la recuperación de las condiciones iniciales del medio se requiere la implementación de medidas protectoras y/o correctoras, y en el que, aún con dichas medidas, se requiere un largo periodo de tiempo para su recuperación.
- **Impacto ambiental crítico (I = -75 a -100).** Aquel cuya magnitud es superior al umbral admisible. En caso de producirse este impacto se produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, no existiendo la posibilidad de recuperación, incluso adoptando medidas protectoras y/o correctoras.

Se ha identificado cada tipo de impacto con un color en la matriz de impactos, para su fácil interpretación:

CLASIFICACIÓN DE EFECTOS	
Positivo	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	

Tabla 56. Relación de los efectos con su color identificativo en la matriz.

5.3.1 MATRIZ DE EFECTOS DE IMPACTOS PREVISTOS

Con la metodología anteriormente expresada se realizan las valoraciones cuantificables de los impactos previstos. Estas matrices es la valoración de impactos en ausencia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Valoración de la incidencia ambiental sobre la calidad del aire													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	4	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-33	Moderado
Apertura de zanjas	-	4	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-30	Moderado
Desbroce y nivelado	-	1	2	4	2	2	1	1	4	1	1	-23	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	Compatible
Mantenimiento de las instalaciones	-	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	Compatible
Desmantelamiento	-	1	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-23	Compatible

Tabla 57. Valoración de la incidencia ambiental sobre la calidad del aire.

EFECTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Valoración de la incidencia ambiental sobre calidad de las aguas superficiales													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Apertura de zanjas	-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-17	Compatible
Apertura o reacondiciona. de viales	-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-17	Compatible
Generación residuos en obra	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	2	-25	Compatible
Movimiento de tierras	-	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	-17	Compatible
Generación residuos en funcionamiento	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	2	-25	Compatible
Generación residuos en desmantelamiento	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	2	-25	Compatible

Tabla 58. Valoración de la incidencia ambiental sobre las aguas superficiales.

EFECTOS SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Valoración de la incidencia ambiental sobre las aguas subterráneas													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Generación residuos en obra	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	2	-28	Moderado
Generación residuos en funcionamiento	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	2	-25	Compatible
Generación residuos en desmantelamiento	-	2	2	4	1	1	1	4	4	1	2	-28	Moderado

Cimentaciones y apertura de zanjas. Corte del nivel freático	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	2	-25	Compatible
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	------------

Tabla 59. Valoración de la incidencia ambiental sobre las aguas subterráneas.

EFFECTOS SOBRE EL CONSUMO DEL AGUA

Valoración de la incidencia ambiental sobre el consumo del agua													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Fase de obras en general	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-24	Compatible
Mantenimiento de las instalaciones	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-24	Compatible

Tabla 60. Valoración de la incidencia ambiental sobre el consumo del agua.

EFFECTOS SOBRE EL SUELO

Valoración de la incidencia ambiental sobre la calidad y pérdida del suelo													Tipo de impacto
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	4	4	4	4	4	1	1	4	1	2	-41	Moderado
Apertura de zanjas	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	2	-31	Moderado
Desbroce y nivelado	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	1	-30	Moderado
Cimentación y montaje	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	1	-30	Moderado
Apertura de viales de acceso	-	2	2	4	4	4	1	1	4	1	1	-30	Moderado
Infraestructuras auxiliares	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	Compatible
Generación de residuos en obra	-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-17	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible
Generación de residuos en funcionamiento	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-22	Compatible
Desmantelamiento	+	4	4	4	2	2	1	1	4	1	1	36	Positivo
Generación de residuos en desmantelamiento	-	1	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-21	Compatible

Tabla 61. Valoración de la incidencia ambiental sobre la calidad y pérdida del suelo.

EFFECTOS SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Valoración de la incidencia ambiental sobre la contaminación del suelo													Tipo de impacto
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Generación de residuos en obra	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-22	Compatible
Generación de residuos en funcionamiento	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	2	-22	Compatible

Generación de residuos en desmantelamiento	-	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1	2	-22	Compatible
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	------------

Tabla 62. Valoración de la incidencia ambiental sobre la contaminación del suelo.

EFFECTOS SOBRE LOS ENP Y RED NATURA 2000

Valoración de la incidencia ambiental sobre los ENP y RED NATURA 2.000													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Existencia de infraestructuras. Afección visual	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	2	-42	Moderado
Ocupación de hábitats de dispersión.	-	2	1	4	4	4	1	4	4	4	4	-37	Compatible

Tabla 63. Valoración de la incidencia ambiental sobre los ENP y RN2000

EFFECTOS SOBRE LOS PLANES DE CONSERVACIÓN

Valoración de la incidencia ambiental sobre los planes de conservación													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	2	4	4	4	4	1	1	4	4	2	-38	Moderado
Desbroce y nivelado	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-26	Moderado
Cimentación y montaje	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	-31	Moderado
Infraestructuras (Afección visual)	-	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-46	Moderado
Infraestructuras (Ocupación)	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	-50	Severo
Desmantelamiento	+	8	4	4	4	1	1	1	4	1	1	49	Positivo

Tabla 64. Valoración de la incidencia ambiental sobre los Planes de Conservación

EFFECTOS SOBRE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Valoración de la incidencia ambiental sobre los hábitats naturales													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	1	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-29	Moderado
Desbroce y nivelado	-	1	1	4	4	4	1	1	4	1	2	-26	Moderado

Tabla 65. Valoración de la incidencia ambiental sobre los hábitats de interés.

EFFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Valoración de la incidencia ambiental sobre las unidades de vegetación													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	4	2	4	1	1	1	4	4	4	2	-37	Moderado

Apertura de zanjas	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	Moderado
Desbroce y nivelado	-	4	2	4	1	1	1	4	4	4	2	-37	Moderado
Cimentación y montaje	-	2	2	4	4	4	1	1	1	1	1	-27	Moderado
Apertura de viales de acceso	-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	-22	Compatible
Infraestructuras auxiliares	-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	1	-22	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible
Desmantelamiento	+	8	4	4	4	1	1	1	4	1	1	49	Positivo

Tabla 66. Valoración de la incidencia ambiental sobre las unidades de vegetación.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA POR ALTERACIÓN DEL HÁBITAT ESTEPARIO

Valoración de la incidencia ambiental sobre la fauna por alteración del hábitat estepario													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	-44	Moderado
Apertura de zanjas	-	2	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-36	Moderado
Desbroce y nivelado	-	2	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-36	Moderado
Cimentación y montaje	-	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	-46	Moderado
Apertura de viales de acceso	-	2	1	4	4	2	2	4	4	4	4	-36	Moderado
Infraestructuras auxiliares	-	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	-21	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	1	2	4	1	1	2	1	4	4	1	-25	Compatible
Infraestructuras. Ocupación	-	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	-50	Severo
Desmantelamiento	+	8	4	4	2	2	1	1	4	1	1	48	Positivo

Tabla 67. Valoración de la incidencia ambiental sobre la fauna por alteración del hábitat estepario.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA POR MOLESTIAS Y RUIDO

Valoración de la incidencia ambiental sobre la fauna por molestias y el ruido													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	1	2	4	1	1	2	4	4	1	1	-25	Compatible
Apertura de zanjas	-	1	2	4	1	1	2	4	4	1	1	-25	Compatible
Desbroce y nivelado	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-24	Compatible
Cimentación y montaje	-	1	2	4	1	1	1	4	4	1	1	-24	Compatible
Apertura de viales de acceso	-	1	2	4	1	1	2	4	4	1	1	-25	Compatible
Infraestructuras auxiliares	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-21	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	Compatible
Mantenimiento de las instalaciones	-	1	1	4	4	1	1	4	4	1	1	-25	Compatible
Desmantelamiento	+	8	2	4	1	1	1	1	4	4	1	45	Positivo

Tabla 68. Valoración de la incidencia ambiental sobre la fauna por molestias y el ruido.

EFFECTOS SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROS POR COLISIÓN Y EFECTO BARRERA

Valoración del riesgo de colisión y efecto barrera sobre avifauna y quirópteros													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Cimentación y montaje	-	2	2	4	1	4	1	1	4	4	4	-33	Moderado
Presencia de las infraestructuras	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	-44	Moderado

Tabla 69. Valoración de la incidencia ambiental sobre avifauna por colisión y efecto barrera.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA TERRESTRE POR EFECTO BARRERA

Valoración del riesgo de efecto barrera sobre fauna terrestre													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Cimentación y montaje	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	-20	Compatible
Presencia de las infraestructuras	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	-44	Moderado

Tabla 70. Valoración de la incidencia ambiental sobre la fauna terrestre de efecto barrera

EFFECTOS SOBRE EL PAISAJE

Valoración de la incidencia ambiental sobre el paisaje													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-27	Moderado
Apertura de zanjas	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Compatible
Desbroce y nivelado	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Compatible
Cimentación y montaje	-	4	2	4	4	4	2	1	4	4	4	-43	Moderado
Apertura de viales de acceso	-	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Compatible
Infraestructuras auxiliares	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-18	Compatible
Presencia de las infraestructuras	-	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	-48	Moderado
Mantenimiento de las instalaciones	-	2	2	4	4	4	2	1	1	4	4	-34	Compatible
Desmantelamiento	+	8	4	4	1	1	1	1	1	1	1	43	Positivo

Tabla 71. Valoración de la incidencia ambiental sobre el paisaje.

EFFECTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS

Valoración de la incidencia ambiental sobre las infraestructuras													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Tránsito maquinaria/vehículos	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Mantenimiento de las instalaciones	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible

Desmantelamiento	+	8	1	4	1	1	1	1	4	4	1	43	Positivo
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------

Tabla 72. Valoración de la incidencia ambiental sobre las infraestructuras.

EFFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Valoración de la incidencia ambiental sobre el medio socioeconómico													Tipo de impacto
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	
Tránsito maquinaria/vehículos	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Creación de renta y empleo en obra	+	8	8	4	1	1	1	1	4	1	1	54	Positivo
Generación de energía eólica	+	8	4	2	4	1	1	1	4	4	1	50	Positivo
Creación de renta y empleo en funcionamiento	+	8	8	4	1	1	1	1	4	1	1	54	Positivo
Desmantelamiento	+	8	8	4	1	1	1	1	4	1	1	54	Positivo

Tabla 73. Valoración de la incidencia ambiental sobre el medio socioeconómico.

EFFECTOS SOBRE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Valoración del impacto sobre patrimonio arqueológico													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Desbroce y nivelado	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible

Tabla 74. Valoración de la incidencia ambiental sobre el patrimonio arqueológico

EFFECTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Valoración del impacto sobre vías pecuarias													Tipo de impacto
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	
Presencia de infraestructuras	-	2	1	4	4	4	2	4	4	4	4	-38	Moderado

Tabla 75. Valoración de la incidencia ambiental sobre vías pecuarias.

EFFECTOS SOBRE SALUD PÚBLICA

Valoración del impacto sobre la calidad acústica en poblaciones cercanas													Tipo de impacto
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	
Movimiento de tierras	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	Compatible
Apertura de zanjas	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	Compatible

Valoración del impacto sobre la calidad acústica en poblaciones cercanas													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Desbroce y nivelado	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	Compatible
Cimentación y montaje	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	Compatible
Apertura de viales de acceso	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	Compatible
Infraestructuras auxiliares	-	1	2	4	1	1	2	1	4	1	1	-22	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	1	1	4	1	4	2	1	4	1	1	-23	Compatible
Presencia de infraestructuras	-	1	1	4	4	4	2	4	4	4	4	-35	Moderado
Mantenimiento de las instalaciones	-	1	1	4	1	4	2	1	4	4	1	-26	Moderado
Desmantelamiento	+	4	4	4	2	4	2	1	4	1	1	39	Positivo

Tabla 76. Valoración de la incidencia ambiental sobre la salud pública

5.3.2 MATRIZ DE EFECTOS DE IMPACTOS RESIDUALES

Con la metodología anteriormente expresada se realizan las valoraciones cuantificables de los impactos residuales. **Estas matrices es la valoración de impactos una vez aplicadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.** Esta cuantificación solo es realizada para los impactos que no son compatibles, es decir, para los moderados, severos y/o críticos existentes para cada elemento del medio ambiente.

EFFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Valoración de la incidencia ambiental sobre la calidad del aire													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible
Apertura de zanjas	-	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible

Tabla 77. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre la calidad del aire.

EFFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Valoración de la incidencia ambiental sobre el cambio climático													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Desbroce y nivelado	-	1	2	2	2	2	1	4	4	1	2	-25	Compatible
Tránsito de maquinaria y vehículos	-	1	1	4	1	1	2	1	4	1	1	-20	Compatible
Presencia de las infraestructuras	+	8	8	2	4	4	1	4	4	1	1	61	Positivo

Tabla 78. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre el cambio climático.

EFFECTOS SOBRE LAS AGUAS SUPERFICIALES

No se cuantificaron efectos no compatibles en la valoración de impactos previstos.

EFFECTOS SOBRE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Valoración de la incidencia ambiental sobre las aguas subterráneas													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Generación residuos en obra	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-22	Compatible
Generación residuos en desmantelamiento	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	2	-22	Compatible

Tabla 79. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre las aguas subterráneas.

EFFECTOS SOBRE EL CONSUMO DEL AGUA

No se cuantificaron efectos no compatibles en la valoración de impactos previstos.

EFFECTOS SOBRE EL SUELO

Valoración de la incidencia ambiental sobre la calidad y pérdida del suelo													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	1	2	4	4	2	1	1	4	1	1	-25	Compatible
Apertura de zanjas	-	1	2	4	4	2	1	1	4	1	1	-25	Compatible
Desbroce y nivelado	-	1	2	4	4	2	1	1	4	1	1	-25	Compatible
Cimentación y montaje	-	1	2	4	4	2	1	1	4	1	1	-25	Compatible
Apertura de viales de acceso	-	1	2	4	4	2	1	1	4	1	1	-25	Compatible

Tabla 80. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre la calidad y pérdida del suelo.

EFFECTOS SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

No se cuantificaron efectos no compatibles en la valoración de impactos previstos.

EFFECTOS SOBRE LOS ENP Y RED NATURA 2000

Valoración de la incidencia ambiental sobre los ENP y RED NATURA 2.000													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Existencia de infraestructuras. Afección visual	-	1	1	4	2	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible

Tabla 81. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre los ENP y RN 2000

EFFECTOS SOBRE LOS PLANES DE CONSERVACIÓN

Valoración de la incidencia ambiental sobre los planes de conservación													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	2	4	4	4	4	1	1	1	4	2	-35	Moderado
Desbroce y nivelado	-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	2	-23	Compatible
Cimentación y montaje	-	1	1	4	4	4	1	1	1	4	4	-28	Moderado
Infraestructuras (Afección visual)	-	2	4	4	4	4	1	1	4	4	4	-40	Moderado
Infraestructuras (Ocupación)	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	-44	Moderado

Tabla 82. Valoración residual sobre los Planes de Conservación de especies.

EFFECTOS SOBRE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Valoración de la incidencia ambiental sobre los hábitats naturales													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Desbroce y nivelado	-	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	-22	Compatible

Tabla 83. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre los hábitats de interés.

EFFECTOS SOBRE LA VEGETACIÓN

Valoración de la incidencia ambiental sobre las unidades de vegetación													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	Moderado
Apertura de zanjas	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	Moderado
Desbroce y nivelado	-	2	2	4	1	1	1	4	4	4	1	-30	Moderado
Cimentación y montaje	-	1	2	4	4	4	1	1	1	1	1	-24	Compatible

Tabla 84. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre las unidades de vegetación.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA POR ALTERACIÓN DEL HÁBITAT ESTEPARIO

Valoración de la incidencia ambiental sobre la fauna por alteración del hábitat estepario													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	2	2	4	4	2	2	1	4	4	1	-32	Moderado
Apertura de zanjas	-	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Desbroce y nivelado	-	2	1	4	4	2	2	4	4	4	1	-33	Moderado
Cimentación y montaje	-	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Apertura de viales de acceso	-	2	1	4	4	2	1	1	4	4	4	-32	Moderado
Infraestructuras. Ocupación	-	2	2	4	4	2	2	4	4	4	4	-38	Moderado

Tabla 85. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre la fauna por alteración del hábitat estepario.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA POR MOLESTIAS Y RUIDO

No se cuantificaron efectos no compatibles en la valoración de impactos previstos.

EFFECTOS SOBRE LA AVIFAUNA Y QUIROPTEROS POR COLISIÓN Y EFECTO BARRERA

Valoración del riesgo de colisión y efecto barrera sobre avifauna y quirópteros													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Cimentación y montaje	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	-24	Compatible
Presencia de las infraestructuras	-	1	4	4	4	4	2	1	4	4	1	-35	Moderado

Tabla 86. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre avifauna por colisión y efecto barrera.

EFFECTOS SOBRE LA FAUNA TERRESTRE POR EFECTO BARRERA

Valoración del riesgo de efecto barrera sobre fauna terrestre													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Presencia de las infraestructuras	-	1	2	4	4	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible
Presencia de las infraestructuras	-	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	-44	Moderado

Tabla 87. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre la fauna terrestre y el efecto barrera

EFFECTOS SOBRE EL PAISAJE

Valoración de la incidencia ambiental sobre el paisaje													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Cimentación y montaje	-	1	1	4	2	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible
Presencia de las infraestructuras	-	1	1	4	2	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible

Tabla 88. Valoración residual Valoración de la incidencia ambiental sobre el paisaje.

EFFECTOS SOBRE LAS INFRAESTRUCTURAS

No se cuantificaron efectos no compatibles en la valoración de impactos previstos.

EFFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

No se cuantificaron efectos no compatibles en la valoración de impactos previstos.

EFFECTOS SOBRE PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO (Falta estudio arqueológico)

Valoración del impacto sobre patrimonio arqueológico													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Movimiento de tierras	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Moderado
Desbroce y nivelado	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Tránsito maquinaria/vehículos	-	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible

Tabla 89. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre el patrimonio arqueológico

EFFECTOS SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

Valoración del impacto sobre vías pecuarias													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Presencia de infraestructuras	-	1	1	4	2	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible

Tabla 90. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre vías pecuarias.

EFFECTOS SOBRE SALUD PÚBLICA

Valoración del impacto sobre la calidad acústica en poblaciones cercanas													
Acción impactante	Signo	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc	Total	Tipo de impacto
Presencia de infraestructuras	-	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible
Mantenimiento de las instalaciones	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22	Compatible

Tabla 91. Valoración residual de la incidencia ambiental sobre la salud pública

5.3 CONCLUSIONES SOBRE LA VALORACIÓN DE EFECTOS

Mediante la anterior metodología denominada "Matriz de Efectos", permite visualizar los efectos e interrelaciones entre los agentes productores de éstos y los componentes del medio. Estas matrices son la cuantificación de los impactos previstos del proyecto con el medio ambiente y la salud pública, asimismo, se consideran dos tipos de valoraciones mediante matrices; la matriz de efectos previsibles y la matriz de efectos residuales, la primera es la valoración de impactos del proyecto en ausencia de medidas preventivas, correctoras y compensatorias y la segunda es la matriz de los impactos residuales una vez aplicada todas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Con la metodología anteriormente expresada se realizan las valoraciones cuantificables de los impactos previstos. En primer caso – como se ha mencionado – se realizan los impactos acaecidos del proyecto en ausencia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Se han valorado en total 108 impactos, de los cuales 13 han resultado positivos, 55 compatibles, 34 moderados y únicamente 2 impactos severos. Estos últimos han sido valorados sobre la figura de "Área crítica del cernícalo primilla" y sobre los "hábitat esteparios", esto es debido, por un lado, a la importancia, de la figura como del hábitat estepario para la conservación de especies de fauna esteparia y por otro lado debido a que existen multitud de proyectos fotovoltaicos tanto en esta figura como sobre hábitat esteparios generando un efecto acumulativo de "ocupación del suelo".

Una vez cuantificados los impactos se vuelve a realizar la misma metodología después de valorar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias. Las medidas preventivas y correctoras tienen como objetivo la reducción o eliminación de los impactos compatibles y moderados, y las medidas compensatorias a aquellos impactos severos y/o críticos.

Del total de los 108 impactos medidos anteriormente, una vez aplicadas las medidas se obtienen que 13 de estos siguen resultando positivos, 77 impactos resultan compatibles y 14 impactos moderados. Como se puede destacar, el principal cambio es que los impactos severos reducen su rango debido a las medidas existentes compensatorias, asimismo, se pasa de 34 impactos moderados a sólo 14 (más de la mitad) y aumentan los impactos compatibles.

En conclusión, siempre y que se consideren las medidas propuestas y los planes de seguimiento ambiental y plan de restauración la PSFV híbrida de San Agustín, no generará impactos significativos sobre el medio ambiente.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el presente apartado se describirán las medidas adecuadas para prevenir, corregir o compensar los efectos ambientales negativos del proyecto, suponiendo introducir las medidas necesarias que permitan:

- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones del proyecto produzcan sobre el medio ambiente
- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras del mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las **medidas preventivas** reducen la agresividad de la acción, actuando fundamentalmente sobre la localización de la obra u acción, y sobre la elección de la tecnología más adecuada para la protección del medio ambiente. Estas medidas actúan directamente sobre el origen de los efectos medioambientales para tratar de mitigar o eliminar su efecto. Tienen como objetivo el evitar la pérdida de este recurso, tanto en calidad como en cantidad, además de impedir que se puedan producir afecciones indirectas sobre otros elementos del medio.

Las **medidas correctoras** minimizan el impacto cuando es inevitable que se produzca éste, principalmente mediante acciones que reducen o eliminan las afecciones que ya se han producido. En esta línea, las **medidas compensatorias** no corrigen el daño, pero lo compensan mediante actuaciones deslocalizadas o relacionadas con el factor ambiental.

Todas las medidas propuestas han sido elegidas por ser técnicamente posibles, económicamente viables y adecuarse a la tipología de los efectos y a las distintas fases del proyecto. En todo momento las actuaciones a realizar deberán ser llevadas a cabo por personal técnico que posea la cualificación y experiencia necesaria para el cumplimiento de las responsabilidades que le son asignadas.

Las medidas tienen en cuenta todas las fases del proyecto:

- Fase de obra (Fase de construcción y Fase de desmantelamiento).
- Funcionamiento (Fase de funcionamiento).

6.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE OBRA

ATMÓSFERA

Para evitar o mitigar la **producción y emisión de material particulado** (polvo) se propone la aplicación de las siguientes medidas:

- **MPC_FO_AT_01:** Se realizarán riegos de agua de los caminos. Este proceso consistirá en la aplicación de agua, con una frecuencia adecuada que permita mantener húmeda la superficie de rodado. Si el riego de caminos se hace adecuadamente, manteniendo una humedad permanente, pero sin sobresaturación, se logrará controlar la emisión de polvo de forma efectiva. Sin embargo, si este riego se hace de forma irracional, podrían aparecer problemas secundarios, como la formación de charcas de barro que luego es transportado por los neumáticos de los camiones a los caminos pavimentados, transformándose en polvo al secarse. Para evitar o minimizar estos problemas secundarios, es recomendable el lavado de neumáticos si se da esta circunstancia.
- **MPC_FO_AT_02:** Controlar la velocidad de los vehículos de obra, limitándose la circulación a 25 km/h a fin de que las ruedas tengan menor capacidad de levantar polvo.
- **MPC_FO_AT_03:** Para evitar la dispersión de polvo y partículas en el transporte, se realizará la cobertura de los camiones con lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar que el material transportado genere polvo o pérdidas de material.

Medidas para evitar o mitigar la **producción de gases, ruidos, olores e incendios**, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- **MPC_FO_AT_04:** Se realizará un mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria, ya que así se eliminarán los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados que trabajan con altos niveles de vibración.
- **MPC_FO_AT_05:** La maquinaria de obra estará homologada según R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **MPC_FO_AT_06:** Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios, con el fin de cerciorarse de no sobrepasar los límites legales de gases, olores y ruido.
- **MPC_FO_AT_07:** Cuando no estén realizando actividades necesarias de obras, la maquinaria permanecerá con el motor apagado, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.

- **MPC_FO_AT_08:** Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- **MPC_FO_AT_09:** Durante la fase de obras existirá un encargado de vigilancia ambiental que realizará y atestiguará en los informes necesarios que las obras se realicen con el menor riesgo posible de afección al medio ambiente y riesgo de incendios. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- **MPC_FO_AT_10:** Se realizará una limpieza de combustible vegetal y material inflamable de la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- **MPC_FO_AT_11:** En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de esta.
- **MPC_FO_AT_12:** La maquinaria que funcione defectuosamente o se tenga indicios de funcionamiento anómalo será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- **MPC_FO_AT_13:** 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.
- **MPC_FO_AT_14:** 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 (material vegetal, residuos, etc.) además de en los principales accesos de la zona de obras.
- **MPC_FO_AT_15:** Las montoneras de tierra vegetal que se acopien serán irrigadas periódicamente para evitar el riesgo de incendios por la generación de gases volátiles de procesos biogeoquímicos de degradación de la materia.
- **MPC_FO_AT_16:** La vegetación que no se altere y sea limítrofe a la zona de obras se realizará un riego preventivo para mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- **MPC_FO_AT_17:** Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces que se realicen, a fin de no tener
- **MPC_FO_AT_18:** Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.

AGUAS

Las medidas preventivas para **evitar o mitigar los efectos sobre el agua**, están centradas en evitar la contaminación potencial de los cursos de agua presentes en la zona o depresiones y barrancos que pudiera influir indirectamente en las aguas subterráneas:

- **MPC_FO_AG_01:** Los vehículos que transporten materiales deberán ser cubiertos con una lona para evitar la producción de lixiviados en periodos lluviosos que puedan contaminar los cauces próximos de manera accidental.
- **MPC_FO_AG_02:** Prohibición de la realización vertidos (productos químicos, restos de pinturas, restos del hormigonado) a los cursos hídricos o el suelo, ni a lo largo de la zona de trabajo. Se deben establecer las medidas oportunas para prevenir este tipo de accidentes.
- **MPC_FO_AG_03:** No se realizarán vertidos de terrígenos a los cauces, zonas húmedas y áreas topográficamente deprimidas, aunque en el momento del vertido no transporten agua.
- **MPC_FO_AG_04:** Los acopios de materiales se ubicarán de tal forma que se impida cualquier vertido directo o indirecto. Se respetará un mínimo de 50 metros respecto a los cursos de agua.
- **MPC_FO_AG_05:** Para evitar riesgo de contaminación a las aguas subterráneas, las instalaciones auxiliares temporales de obra, o parques de maquinaria, y zonas de residuos serán zonas donde exista una impermeabilización previa mediante malla impermeable que recoja lixiviados de obras o de precipitación con una cobertura de zorra. Estos lixiviados se recogerán en depósitos estancos y serán gestionados por un gestor de residuos autorizados en lixiviados potencialmente peligrosos.
- **MPC_FO_AG_06:** Se minimizará y, a ser posible, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de drenaje natural a fin de que se reduzca el impacto sobre estas zonas.
- **MPC_FO_AG_07:** No se podrán desviar, enturbiar o retener las aguas de la red de drenaje natural que crucen el camino o la zona de obras, y su discurrir natural será canalizado y garantizado debidamente.
- **MPC_FO_AG_08:** Para minimizar los potenciales daños sobre el cauce, se evitará la acumulación de materiales en ellos, facilitando la continuidad de las aguas, y evitando que las aguas se desvíen por el camino, dañando a corto plazo el firme preparado.

SUELO

Se contemplan medidas preventivas para garantizar la no afección del factor ambiental **suelo**:

- **MPC_FO_SU_01:** Antes del inicio de las obras, se planificarán y organizarán las actuaciones a llevar a cabo para que se generen los menores efectos posibles sobre el terreno. Así mismo, se realizará el jalonamiento de la superficie de obras, delimitando aquellas zonas que conllevarán actuaciones de movimientos de tierras, acopios, residuos, etc.
- **MPC_FO_SU_02:** Toda la maquinaria de obra poseerá su ITV al día o Mercado CE en su caso, para evitar los vertidos accidentales por el mal estado de esta.
- **MPC_FO_SU_03:** Se realizará una vigilancia del acopio de materiales, residuos, etc. para que se realice en las zonas destinadas para ello.
- **MPC_FO_SU_04:** Para la correcta gestión de todos los residuos generados en la obra y tierras vegetales, se dispondrá de un almacén o punto limpio para su almacenamiento. Este almacén estará equipado de depósitos o contenedores adecuados para almacenar los residuos generados y cumplirá con la normativa vigente en residuos. Además, estas zonas de residuos serán impermeabilizadas para evitar lixiviados o derrames accidentales.
- **MPC_FO_SU_05:** Como medida de prevención de afección edáfica por oxidación de materia orgánica, las zanjas y excavaciones permanecerán abiertas el menor tiempo posible.
- **MPC_FO_SU_06:** Se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.
- **MPC_FO_SU_07:** Si se produjese algún vertido accidental que llegase al suelo, se retirará la tierra afectada de manera inmediata y recibirá el tratamiento adecuado. Además, los residuos de suelo contaminados serán retirados por un gestor autorizado y la incidencia recogida en los informes de seguimiento ambiental en obras.
- **MPC_FO_SU_08:** Retirada y almacenamiento de tierra vegetal, evitando su compactación y preservando su estructura. La retirada de suelo de terrenos afectados por las estructuras proyectadas en superficie, así como zonas auxiliares caminos y pistas de acceso.
- **MPC_FO_SU_09:** La tierra vegetal será utilizada posteriormente para la preparación del suelo en la restauración vegetal.

- **MPC_FO_SU_10:** Se evitará el paso de maquinaria por encima de los acopios, de montoneras o zonas de elevada pendiente.
- **MPC_FO_SU_11:** Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa para evitar el lavado del suelo.
- **MPC_FO_SU_12:** Las zonas de suelos que hayan sido compactadas por las diferentes actuaciones de la zona de obras se realizará un rastrillado y descompactado de los primeros 15 cm de suelo.
- **MPC_FO_SU_12:** Extendido de tierra vegetal. La superficie sobre la que se extenderá se escarificará ligeramente de forma previa. El espesor mínimo será de 15 a 20 cm.

RESIDUOS

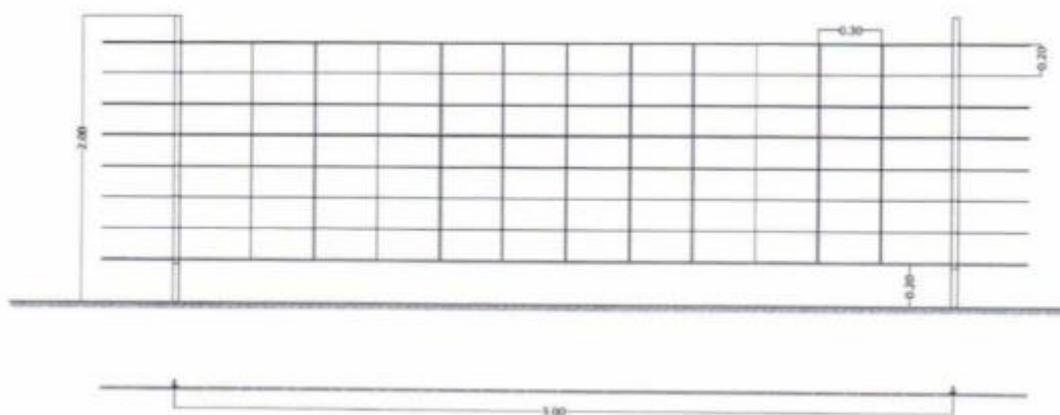
- **MPC_FO_RE_01:** Las tierras obtenidas por los movimientos necesarios con código LER 17 05 04 serán todas acopiadas en un lugar destinados a ellos, conservados en montoneras de hasta 2 metros de altos hasta el final del periodo de obras. Posteriormente estas tierras serán reutilizadas en función de las medidas de restauración necesarias de las medidas compensatorias (ver medidas compensatorias y plan de restauración). Una vez finalizada todas las obras, medidas correctoras y compensatorias de restauración y si existiera sobrantes estas serán gestionadas para reubicarlas en otros planes de restauración cercanos, la última opción será su gestión a vertederos.
- **MPC_FO_RE_02:** Todos los residuos generados durante la fase de obras serán separados en origen y gestionados por un gestor autorizado que priorice por el siguiente orden: la reutilización, la revaloración y por último el reciclaje.
- **MPC_FO_RE_03:** Atendiendo al anexo de residuos y la información del "Proyecto técnico de ingeniería", son de carácter obligatorio todas las medidas de prevención, separación, de seguridad y respuesta de la gestión de residuos. Asimismo, se debe de incluir un responsable de seguimiento ambiental que vele y gestione todas las medidas preventivas y correctoras de estos residuos.
- **MPC_FO_RE_04:** Se redactará un plan de gestión de residuos en obras previo al inicio de estas, pictogramas y cartografía detallada de ubicación de residuos asociado al plan de vigilancia ambiental.

FAUNA Y FLORA

Se contemplan las siguientes medidas para garantizar la mínima afección a **fauna y flora**:

- **MPC_FO_FAFL_01:** Se realizará una prospección previa, con la cartografía e información de la ubicación de todos los elementos del proyecto, accesos, zonas de acopio y demás, para detectar específicamente la presencia de taxones protegidos o de interés que conservar, así como comunidades, hábitats u otros recursos, con el objetivo de señalar adecuadamente y adecuar las medidas para que la obra y el medio se puedan implementar de la manera más efectiva y viable.
- **MPC_FO_FAFL_02:** En el caso de localizarse zonas de nidificación de aves de interés o refugios de quirópteros, se planificarán las actuaciones evitando molestias a la reproducción, estableciéndose áreas de protección en torno a las zonas de cría afectadas en las que no se acometerán actuaciones. En época de cría y nidificación se extremará la precaución en todas las acciones que puedan tener impactos sobre la fauna, evitando o minimizando en la medida de lo posible ruidos intensos y vibraciones.
- **MPC_FO_FAFL_03:** Control de acceso y material a la zona, para que no introduzcan como polizones especies exóticas invasoras (virus, hongos, bacterias, otra flora y fauna), se realizará el protocolo y control adecuado del origen del material y maquinaria.
- **MPC_FO_FAFL_04:** Se empleará la red de caminos preexistentes, evitando en lo posible generar nuevos accesos. Se limitará la velocidad a 25 km/h para evitar el atropello de especies de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.
- **MPC_FO_FAFL_05:** Prohibición del tránsito de maquinaria fuera de los viales habilitados para ello y de la zona de obras jalonadas, limitando el paso de personas y vehículos sobre superficies de no ocupación por el proyecto.
- **MPC_FO_FAFL_06:** El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona balizada y correspondiente a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación no afectada por las obras.
- **MPC_FO_FAFL_07:** Se conservará al máximo la vegetación existente en las lindes de las parcelas cuyo desbroce no sea necesario para el correcto funcionamiento de la instalación.
- **MPC_FO_FAFL_08:** Antes del inicio de las obras se realizará una prospección de detalle para descartar la afección a especies de fauna o flora de la zona de estudio.
- **MPC_FO_FAFL_09:** Se evitará que la presencia humana, de maquinaria, etc., afecte a la fauna, por lo que no se realizarán trabajos nocturnos. Esto es especialmente importante para las rapaces nocturnas y quirópteros detectados.
- **MPC_FO_FAFL_10:** Previo al desbroce de la vegetación se realizará una prospección de la zona para evitar afecciones a nidas, madrigueras o especies existentes en la zona de estudio.

- MPC_FO_FAFL_11:** El vallado perimetral de la planta fotovoltaica, será de tipo cinegético y estarán dotados de cierta permeabilidad a la fauna, permitiendo el paso de mamíferos de pequeño porte, ya sea directamente o excavando bajo la malla, por lo que no podrá hormigonarse bajo el piso salvo en los postes de sujeción. Existirán puntos abiertos con dimensiones de al menos 30x30 cm que permitan la salida y entrada de animales en los ángulos más prominentes del cerramiento. De esta manera se consigue una permeabilidad total, eliminando el efecto barrera de la instalación para la fauna terrestre y manteniendo la funcionalidad de la cerca de cara a la seguridad de la instalación. Además, se diseñarán gateras cada 500 m o en zonas reconocidas como corredores. Sirva de ejemplo el siguiente esquema de vallado cinegético extraído de *"GUÍA METODOLÓGICA PARA LA VALORACIÓN DE REPERCUSIONES DE LAS INSTALACIONES SOLARES SOBRE ESPECIES DE AVIFAUNA ESTEPARIA"*



- MPC_FO_FAFL_12:** Los cerramientos de la planta (vallado cinegético) no tendrán elementos cortantes o punzantes.
- MPC_FO_FAFL_13:** Se señalará el vallado de las instalaciones con elementos de alta visibilidad para evitar la colisión de las aves.
- MPC_FO_FAFL_14:** No se realizarán trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
- MPC_FO_FAFL_15:** Durante la fase de obra se revisará diariamente o se cubrirán los tramos de zanja abiertos para albergar las infraestructuras eléctricas, de forma que se evite la mortalidad por atrapamiento de vertebrados de pequeño y mediano tamaño.

PAISAJE

La protección del **paisaje** viene dada por las siguientes medidas de prevención:

- **MPC_FO_PA_01:** Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico. Las montoneras no superarán los 2 metros de altura.
- **MPC_FO_PA_02:** Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo (palets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.).
- **MPC_FO_PA_03:** Con el objetivo de devolver las zonas afectadas por las obras que no vayan a ser ocupadas de forma permanente a su estado original, se procederá a realizar una restauración y revegetación del terreno según el Plan de Restauración.
- **MPC_FO_PA_04:** Diseño de los elementos de superficie lo más ajustado posible a la topografía del lugar, ajustándose el trazado y tipología de elementos, tanto en planta como en alzado, al relieve de la zona.
- **MPC_FO_PA_05:** Retirada, acopio y extendido de tierra vegetal para la restauración de las nuevas superficies generadas, así como aquellas que se hayan visto alteradas durante la ejecución de los trabajos. Reponer la calidad ambiental de las áreas colindantes al trazado afectadas por la fase de construcción, con el fin de que los usos del suelo precedentes a la obra puedan ser restituidos.
- **MPC_FO_PA_06:** Realizar una limpieza general de la zona afectada a la finalización de las obras. Con esta medida se evitará que queden en el entorno instalaciones o restos que hagan desmerecer con su presencia la calidad paisajística del entorno y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas.
- **MPC_FO_PA_07:** Las instalaciones auxiliares estarán situadas y restringidas a zonas ya alteradas y/o de ocupación directa del proyecto.
- **MPC_FO_PA_08:** Se evitará el desplazamiento de vehículos de obra y el almacenamiento de maquinaria y materiales fuera de las zonas establecidas para tal fin.
- **MPC_FO_PA_09:** Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, y se procederá a una limpieza general una vez finalicen las obras.
- **MPC_FO_PA_10:** Se cumplirán expresamente las medidas relacionadas con los apartados anteriores relativas a la conservación de la vegetación evitando daños innecesarios.

- **MPC_FO_PA_11:** Se realizará una actuación relativa al plan de restauración para evitar la afección paisajística y visual de las infraestructuras que consistirá en la plantación de un seto perimetral externo al vallado con especies típicas del entorno de matorral alto.

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- **MPC_FO_SO_01:** Se informará previamente de perfiles adecuados para los trabajos del proyecto (formación, experiencia mínima necesaria y aptitudes) a las oficinas más cercanas con administración y organización del servicio de empleo de la zona.
- **MPC_FO_SO_02:** De manera preferente, se intentará la contratación de personal más adecuado de la zona con el fin de incrementar la economía local.
- **MPC_FO_SO_03:** Planificación de las actividades con relación a las modificaciones y adaptaciones que se realizan en las redes viales, con el fin de disminuir a los cortes de calles y accesos a lo imprescindible, evitando así las molestias en las personas que circulan por la zona.
- **MPC_FO_SO_04:** Evitar horarios de actividad y tránsito de vehículos en periodo nocturno para evitar molestias a las personas.

6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

Las medidas planteadas para la fase de funcionamiento se centran fundamentalmente en la actividad y funcionamiento, puesto que el diseño de la red viaria no necesita de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias.

ATMÓSFERA

En cuanto a medidas para paliar la **emisión de gases, ruidos, olores, contaminación lumínica e incendios**, se plantean las siguientes:

- **MPC_FF_AT_01:** Será de obligado cumplimiento seguir la reglamentación sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.) establecida por la Dirección General de Tráfico, atendiendo cuidadosamente a la fecha límite establecida para cada vehículo. Esto se hará en cumplimiento del Decreto 3025/74 sobre limitación de la contaminación atmosférica producida por los vehículos automóviles.
- **MPC_FF_AT_02:** Se emplearán luminarias que permitan el funcionamiento y las operaciones de mantenimiento en la planta, a la vez que una mínima contaminación lumínica.
- **MPC_FF_AT_03:** Se controlará periódicamente el consumo de SF₆ de los interruptores de la subestación para detectar posibles fugas.

- **MPC_FF_AT_04:** No existirá iluminación nocturna externa en el recinto de la planta fotovoltaica, únicamente las de emergencias en caso de que se active la alarma.
- **MPC_FF_AT_06:** El edificio de control contará con alarmas antiincendios conectadas a un servicio de emergencias público o privado 24 horas.
- **MPC_FF_AT_07:** Al ser una zona de alto riesgo de incendios, se diseñará un Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales aprobado por el municipio, en el que converjan las medidas preventivas de actuaciones contra incendio, las actuaciones de extinción de conatos, aviso a emergencias y plan de evacuación en caso de emergencia.

AGUA

Se plantean las siguientes medidas preventivas con relación a la protección de las aguas:

- **MPC_FF_AG_01:** Solo se realizarán vertidos a la red municipal de aquellas aguas que sean asimilables a aguas residuales urbanas tales como las provenientes de oficinas, vestuarios, aseo, etc.
- **MPC_FF_AG_02:** Durante la fase de funcionamiento se realizará un seguimiento ambiental de la red de drenaje superficial para corregir posibles afecciones en cuanto a acumulaciones de aguas, aparición de regueros o cárcavas.

SUELO

Entre las medidas propuestas para evitar la potencial **contaminación del suelo y preservar su calidad** durante la fase de funcionamiento se propone:

- **MPC_FF_SU_01:** Se designarán zonas exclusivas para el almacenamiento temporal de los residuos hasta su recogida por un gestor autorizado y estarán identificados según su código LER y protegidos de las condiciones climatológicas. Se contará con las medidas de contención adecuadas.
- **MPC_FF_SU_02:** Delimitar zonas para el tránsito de vehículos en las instalaciones, asimismo se limitará la velocidad a 25 km/h para evitar el deterioro de los viales de acceso en los terrenos no pavimentados
- **MPC_FF_SU_03:** En los terrenos con pendiente donde haya sido necesario abrir accesos, pueden crearse taludes carentes de vegetación en los que pudieran generarse problemas de erosión y deslizamientos. Para prevenir estos problemas será necesario recuperar los taludes mediante las oportunas labores de siembra para sujeción de los taludes de los caminos abiertos. En las zonas horizontales o con pendiente reducidas, los efectos de la erosión hídrica

son poco importantes, ya que el peligro de arrastre de materiales aumenta en función de la pendiente.

- **MPC_FF_SU_04:** Durante la fase de funcionamiento o explotación se realizará una vigilancia ambiental del suelo en cuanto a la aparición de zonas de erosión, regueros y/o cárcavas. En caso de aparecer estas zonas serán corregidas en la menor brevedad de tiempo.
- **MPC_FF_SU_05:** Para evitar la erosión y pérdida de suelo por eventos de climatología adversa se realizará una restauración vegetal de aquellas zonas donde se haya desprovisto de vegetación.
- **MPC_FF_SU_06:** Se restaurarán los linderos del vallado y de los viales de accesos en caso de ser degradados. Esto será derivado del plan de vigilancia.

FAUNA, FLORA, ESPACIOS NATURALES Y PAISAJE

Para la protección de la **fauna, la flora y el paisaje**, se plantean las siguientes medidas preventivas:

- **MPC_FF_FAFL_01:** Antes de iniciar las obras, se realizará una prospección botánica de detalle para evitar la posible afección a algunas de las especies incluidas en el catálogo de especies amenazadas de Aragón y en la Lista Roja de Flora Vasculares de Aragón declaradas como vulnerables.
- **MPC_FF_FAFL_02:** Se mantendrán controladas las fuentes potenciales de alimentación de aves en el entorno próximo a las instalaciones. A fin de evitar la atracción y concentración de aves carroñeras en las inmediaciones de los parques eólicos será necesario:
 - a) Controlar que si se produjera una baja de ganado no se abandone el cadáver en el entorno del parque.
 - b) Mantener una vigilancia para la detección de animales muertos en la zona con el fin de impedir su aprovechamiento por parte de aves carroñeras y rapaces. La característica actitud de las aves necrófagas ante una potencial fuente de alimento, concentrándose en grupos que vuelan en amplios círculos durante largo tiempo antes de descender, hace sencilla su detección y suele permitir el transporte a tiempo de la carroña hacia alguno de los puntos designados al efecto.
- **MPC_FF_FAFL_03:** Evitar actividades productivas en horarios nocturnos para evitar molestias a la fauna del entorno próximo.
- **MPC_FF_FAFL_04:** Durante esta fase y relativo al plan de vigilancia será de especial importancia el seguimiento de posibles impactos sobre la fauna, fundamentalmente sobre la avifauna y atropellos de anfibios y reptiles. En caso

- **MPC_FF_FAFL_05:** Se instalará un sistema de fototrampeo en una de las gateras del vallado cinegético para controlar la posible presencia de fauna terrestre en el interior de la planta y evaluar potenciales riesgos.
- **MPC_FF_FAFL_06:** Se realizará un seguimiento de la efectividad de las labores de restauración, incrementando la intensidad del seguimiento en el caso de que se detecten dificultades para el desarrollo de la vegetación.
- **MPC_FF_FAFL_07:** Cualquier tipo de desbroce, corta, apeo, etc., se realizará con el permiso y visto bueno de la autoridad ambiental competente, y en las fechas y condiciones que marque.
- **MPC_FF_FAFL_08:** Se realizará una restauración vegetal (ver plan de restauración) de la planta a modo de hábitat de pastizal.
- **MPC_FF_FAFL_09:** Se realizará una plantación de seto perimetral externo a lo largo del vallado que sirva como refugio y alimentación de fauna terrestre, además, de conectividad ecológica.
- **MPC_FF_FAFL_10:** Se establecerá un plan de vigilancia acorde con lo requerido por el Gobierno de Aragón, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación y se prolongará, al menos, hasta completar cinco años de funcionamiento de la instalación. Se remitirán a los organismos indicados los informes cuatrimestrales a los que hace referencia la resolución por la que se dictamina declaración de impacto ambiental.

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Se plantean las siguientes medidas para el medio socioeconómico y cultural:

- **MPC_FF_SO_01:** Las visitas e información de las energías renovables y colaboración dentro del "pull energético" en contexto de las medidas que se están llevando a cabo en relación con la reducción de la emisión de GEIs, puede ser un atractivo turístico, informativo, formativo o educativo que se puede facilitar a las poblaciones cercanas con documentación sencilla o si se valora facilitarles información para señalética de la zona u otros usos.
- **MPC_FF_SO_02:** Evitar horarios de actividad y tránsito de vehículos nocturnos para evitar molestias a las personas.
- **MPC_FF_SO_03:** Se valorará la contratación de personal de la zona para el desarrollo de las actividades propias del mantenimiento de las instalaciones.

SITUACIONES DE EMERGENCIA Y ACCIDENTES

Se llevarán a cabo todas las medidas necesarias para que quede garantizada la protección del Medio ambiente y la salud de las personas ante cualquier situación fuera de la normalidad en cuanto al funcionamiento de las instalaciones (fallos de funcionamiento, incendios, fugas, vertidos...), de

acuerdo con la normativa vigente y prescripciones particulares al respecto, debiendo comunicarse al organismo competente cualquier emisión o vertido imprevista debida a estas situaciones excepcionales.

6.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTAS DURANTE LA FASE DE DESMANTELAMIENTO

ATMÓSFERA

Para evitar o mitigar la **producción y emisión de material particulado** (polvo) se propone la aplicación de las siguientes medidas:

- **MPC_FD_AT_01:** Se realizarán riegos de agua de los caminos. Este proceso consistirá en la aplicación de agua, con una frecuencia adecuada que permita mantener húmeda la superficie de rodado. Si el riego de caminos se hace adecuadamente, manteniendo una humedad permanente, pero sin sobresaturación, se logrará controlar la emisión de polvo de forma efectiva. Sin embargo, si este riego se hace de forma irracional, podrían aparecer problemas secundarios, como la formación de charcas de barro que luego es transportado por los neumáticos de los camiones a los caminos pavimentados, transformándose en polvo al secarse. Para evitar o minimizar estos problemas secundarios, es recomendable el lavado de neumáticos si se da esta circunstancia.
- **MPC_FD_AT_02:** Controlar la velocidad de los vehículos de obra, limitándose la circulación a 25 km/h a fin de que las ruedas tengan menor capacidad de levantar polvo.
- **MPC_FD_AT_03:** Para evitar la dispersión de polvo y partículas en el transporte, se realizará la cobertura de los camiones con lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar que el material transportado genere polvo o pérdidas de material.

Medidas para evitar o mitigar la **producción de gases, ruidos, olores e incendios**, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- **MPC_FD_AT_04:** Se realizará un mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria, ya que así se eliminarán los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados que trabajan con altos niveles de vibración.
- **MPC_FD_AT_05:** La maquinaria de obra estará homologada según R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- **MPC_FD_AT_06:** Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios, con el fin de cerciorarse de no sobrepasar los límites legales de gases, olores y ruido.

- **MPC_FD_AT_07:** Cuando no estén realizando actividades necesarias de obras, la maquinaria permanecerá con el motor apagado, salvo que los intervalos de tiempo entre trabajos sean muy cortos.
- **MPC_FD_AT_08:** Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- **MPC_FD_AT_09:** Durante la fase de obras existirá un encargado de vigilancia ambiental que realizará y atestiguará en los informes necesarios que las obras se realicen con el menor riesgo posible de afección al medio ambiente y riesgo de incendios. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- **MPC_FD_AT_10:** Se realizará una limpieza de combustible vegetal y material inflamable de la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- **MPC_FD_AT_11:** En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de esta.
- **MPC_FD_AT_12:** La maquinaria que funcione defectuosamente o se tenga indicios de funcionamiento anómalo será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- **MPC_FD_AT_13:** 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.
- **MPC_FD_AT_14:** 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 (material vegetal, residuos, etc.) además de en los principales accesos de la zona de obras.
- **MPC_FD_AT_15:** Las montoneras de tierra vegetal que se acopien serán irrigadas periódicamente para evitar el riesgo de incendios por la generación de gases volátiles de procesos biogeoquímicos de degradación de la materia.
- **MPC_FD_AT_16:** La vegetación que no se altere y sea limítrofe a la zona de obras se realizará un riego preventivo para mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.

- **MPC_FD_AT_17:** Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces que se realicen, a fin de no tener
- **MPC_FD_AT_18:** Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.

AGUAS

Las medidas preventivas para **evitar o mitigar los efectos sobre el agua**, están centradas en evitar la contaminación potencial de los cursos de agua presentes en la zona o depresiones y barrancos que pudiera influir indirectamente en las aguas subterráneas:

- **MPC_FD_AG_01:** Los vehículos que transporten materiales deberán ser cubiertos con una lona para evitar la producción de lixiviados en periodos lluviosos que puedan contaminar los cauces próximos de manera accidental.
- **MPC_FD_AG_02:** Prohibición de la realización vertidos (productos químicos, restos de pinturas, restos del hormigonado) a los cursos hídricos o el suelo, ni a lo largo de la zona de trabajo. Se deben establecer las medidas oportunas para prevenir este tipo de accidentes.
- **MPC_FD_AG_03:** No se realizarán vertidos de terrígenos a los cauces, zonas húmedas y áreas topográficamente deprimidas, aunque en el momento del vertido no transporten agua.
- **MPC_FD_AG_04:** Los acopios de materiales se ubicarán de tal forma que se impida cualquier vertido directo o indirecto. Se respetará un mínimo de 50 metros respecto a los cursos de agua.
- **MPC_FD_AG_05:** Para evitar riesgo de contaminación a las aguas subterráneas, las instalaciones auxiliares temporales de obra, o parques de maquinaria, y zonas de residuos serán zonas donde exista una impermeabilización previa mediante malla impermeable que recoja lixiviados de obras o de precipitación con una cobertura de zorra. Estos lixiviados se recogerán en depósitos estancos y serán gestionados por un gestor de residuos autorizados en lixiviados potencialmente peligrosos.
- **MPC_FD_AG_06:** Se minimizará y, a ser posible, se evitará el paso de maquinaria por las zonas de drenaje natural a fin de que se reduzca el impacto sobre estas zonas.
- **MPC_FD_AG_07:** No se podrán desviar, enturbiar o retener las aguas de la red de drenaje natural que crucen el camino o la zona de obras, y su discurrir natural será canalizado y garantizado debidamente. Se recuperará el drenaje natural preexistente de la zona de actuación.

- **MPC_FD_AG_08:** Para minimizar los potenciales daños sobre el cauce, se evitará la acumulación de materiales en ellos, facilitando la continuidad de las aguas, y evitando que las aguas se desvíen por el camino, dañando a corto plazo el firme preparado.

SUELO

Se contemplan medidas preventivas para garantizar la no afección del factor ambiental **suelo**:

- **MPC_FD_SU_01:** Toda la maquinaria de obra poseerá su ITV al día o Marcado CE en su caso, para evitar los vertidos accidentales por el mal estado de esta.
- **MPC_FD_SU_02:** Se realizará una vigilancia del acopio de materiales, residuos, etc. para que se realice en las zonas destinadas para ello.
- **MPC_FD_SU_03:** Para la correcta gestión de todos los residuos generados en la obra y tierras vegetales, se dispondrá de un almacén o punto limpio para su almacenamiento. Este almacén estará equipado de depósitos o contenedores adecuados para almacenar los residuos generados y cumplirá con la normativa vigente en residuos. Además, estas zonas de residuos serán impermeabilizadas para evitar lixiviados o derrames accidentales.
- **MPC_FD_SU_04:** Como medida de prevención de afección edáfica por oxidación de materia orgánica, las zanjas y excavaciones permanecerán abiertas el menor tiempo posible.
- **MPC_FD_SU_05:** Se tomarán las medidas preventivas necesarias para evitar cualquier tipo de contaminación. En este sentido, las tareas de limpieza, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria se realizarán en talleres especializados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.
- **MPC_FD_SU_06:** Si se produjese algún vertido accidental que llegase al suelo, se retirará la tierra afectada de manera inmediata y recibirá el tratamiento adecuado. Además, los residuos de suelo contaminados serán retirados por un gestor autorizado y la incidencia recogida en los informes de seguimiento ambiental en obras.
- **MPC_FD_SU_07:** Retirada y almacenamiento de tierra vegetal, evitando su compactación y preservando su estructura. La retirada de suelo de terrenos afectados por las estructuras proyectadas en superficie, así como zonas auxiliares caminos y pistas de acceso.
- **MPC_FD_SU_09:** La tierra vegetal que haya sido reservada será utilizada posteriormente para la preparación del suelo en la restauración vegetal. En caso de no existir tierra vegetal

suficiente se realizará un préstamo de canteras u obras cercanas previo análisis de suelo y de homogeneidad con la existente.

- **MPC_FD_SU_10:** Se evitará el paso de maquinaria por encima de los acopios, de montoneras o zonas de elevada pendiente.
- **MPC_FD_SU_11:** Las zonas de suelos que hayan sido compactadas por las diferentes actuaciones de la zona de obras se realizará un rastrillado y descompactado de los primeros 15 cm de suelo.
- **MPC_FD_SU_12:** Extendido de tierra vegetal. La superficie sobre la que se extenderá se escarificará ligeramente de forma previa. El espesor mínimo será de 15 a 20 cm.

FAUNA Y FLORA

Se contemplan las siguientes medidas para garantizar la mínima afección a **fauna y flora**:

- **MPC_FD_FAFL_01:** Se realizará una prospección previa al desmantelamiento para evitar afecciones a lugares de madrigueras, nidales y/o dormideros existentes de fauna.
- **MPC_FD_FAFL_02:** En el caso de localizarse zonas de nidificación de aves de interés o refugios de quirópteros, se planificarán las actuaciones evitando molestias a la reproducción, estableciéndose áreas de protección en torno a las zonas de cría afectadas en las que no se acometerán actuaciones. En caso de ser necesario será la administración competente la que gestionará la relocalización de estas especies. En época de cría y nidificación se extremará la precaución en todas las acciones que puedan tener impactos sobre la fauna, evitando o minimizando en la medida de lo posible ruidos intensos y vibraciones.
- **MPC_FD_FAFL_03:** Control de acceso y material a la zona, para que no introduzcan como polizones especies exóticas invasoras (virus, hongos, bacterias, otra flora y fauna), se realizará el protocolo y control adecuado del origen del material y maquinaria.
- **MPC_FD_FAFL_04:** Se empleará la red de caminos preexistentes, evitando en lo posible generar nuevos accesos. Se limitará la velocidad a 25 km/h para evitar el atropello de especies de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos.
- **MPC_FD_FAFL_05:** Prohibición del tránsito de maquinaria fuera de los viales habilitados para ello y de la zona de obras jalonadas, limitando el paso de personas y vehículos sobre superficies de no ocupación por el proyecto.
- **MPC_FD_FAFL_06:** El movimiento de maquinaria y personal de obra estará restringido a la zona balizada y correspondiente a la zona de obras, evitando la ocupación de áreas no

contempladas en el proyecto para evitar la degradación de vegetación no afectada por las obras.

- **MPC_FD_FAFL_07:** Se conservará al máximo la vegetación existente en las lindes de las parcelas cuyo desbroce no sea necesario para el correcto funcionamiento de la instalación.
- **MPC_FD_FAFL_08:** Se evitará que la presencia humana, de maquinaria, etc., afecte a la fauna, por lo que no se realizarán trabajos nocturnos. Esto es especialmente importante para las rapaces nocturnas y quirópteros detectados.
- **MPC_FD_FAFL_09:** Se retirará el vallado perimetral y se restaurará las márgenes y lindes de afectadas.
- **MPC_FD_FAFL_10:** No se realizarán trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

PAISAJE

La protección del **paisaje** viene dada por las siguientes medidas de prevención:

- **MPC_FD_PA_01:** Se utilizarán materiales propios de la zona y la restauración vegetal de la zona de planta fotovoltaica.
- **MPC_FD_PA_02:** Se reducirán al mínimo indispensable los movimientos de tierra para minimizar el impacto visual y paisajístico. Las montoneras no superarán los 2 metros de altura.
- **MPC_FD_PA_03:** Se eliminarán los restos de hormigón armado y estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales durante las obras y tras la finalización de éstas, así como de cualquier otro residuo (palets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.).
- **MPC_FD_PA_06:** Retirada, acopio y extendido de tierra vegetal para la restauración de las nuevas superficies generadas, así como aquellas que se hayan visto alteradas durante la ejecución de los trabajos. Reponer la calidad ambiental de las áreas colindantes al trazado afectadas por la fase de desmantelamiento, con el fin de que los usos del suelo precedentes a la obra puedan ser restituidos.
- **MPC_FD_PA_07:** Realizar una limpieza general de la zona afectada a la finalización de las obras. Con esta medida se evitará que queden en el entorno instalaciones o restos que hagan desmerecer con su presencia la calidad paisajística del entorno y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas.
- **MPC_FD_PA_08:** Se evitará el desplazamiento de vehículos de obra y el almacenamiento de maquinaria y materiales fuera de las zonas establecidas para tal fin.

- **MPC_FD_PA_10:** Se evitará la dispersión de residuos por el emplazamiento y alrededores, y se procederá a una limpieza general una vez finalicen las obras.
- **MPC_FO_PA_11:** Se cumplirán expresamente las medidas relacionadas con los apartados anteriores relativas a la conservación de la vegetación evitando daños innecesarios.

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- **MPC_FD_SO_01:** Se informará previamente de perfiles adecuados para los trabajos del proyecto (formación, experiencia mínima necesaria y aptitudes) a las oficinas más cercanas con administración y organización del servicio de empleo de la zona.
- **MPC_FD_SO_02:** De manera preferente, se intentará la contratación de personal más adecuado de la zona con el fin de incrementar la economía local.
- **MPC_FD_SO_03:** Planificación de las actividades con relación a las modificaciones y adaptaciones que se realizan en las redes viales, con el fin de disminuir a los cortes de calles y accesos a lo imprescindible, evitando así las molestias en las personas que circulan por la zona.
- **MPC_FD_SO_04:** Evitar horarios de actividad y tránsito de vehículos en periodo nocturno para evitar molestias a las personas.

6.4 MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las medidas compensatorias deben ser consideradas, siempre, como un último recurso y se aplicarán después de realizar un estudio de todas las afecciones del proyecto al medio ambiente, y que no puedan ser prevenidas o corregidas.

El diseño de las medidas compensatorias que sea necesario adoptar deberá tener como objetivo la compensación del daño ocasionado sobre las afecciones de aquellos impactos severos o críticos que sean afectados y deberán estar operativas, funcionales y con un correcto seguimiento ambiental. Estas medidas deben de estar destinadas y realizadas en el lugar de afección o cercano a él, asimismo estas medidas no pueden conllevar el incremento o afección de impactos a otras infraestructuras cercanas, es decir, en este caso la PSFV San Agustín es un proyecto de hibridación con el PE San Agustín por lo que no se pueden realizar medidas de reintroducción de avifauna si puede conllevar el riesgo de que se genere un aumento de las colisiones con los aerogeneradores.

Las siguientes medidas que se realizan tiene como objetivo compensar la afección a los Hábitats Esteparios de la zona, la recuperación de estos y la del marco normativo de área crítica para el

cernícalo primilla, por ello, las medidas se concentran en el seguimiento, recuperación de nidificación y hot-spot de especies y la restauración ambiental a hábitats esteparios salinos típico del entorno.

- **MCP_01.** Se construirán montoneras o majanos con los restos de los movimientos de tierras, piedras y de la remoción de cultivo leñosos en un total de 5 montoneras que sirvan como refugio de herpetofauna y micromamíferos. Sin dejar de lado a otros grupos de invertebrados artrópodos y coleópteros, especies objetivo en la dieta algunas aves, herpetofauna y micromamíferos. Mediante el PVA se valorará el seguimiento pertinente de estas montoneras, pudiendo reintroducirse pequeñas especies que se encuentren en recuperación en el CREA.
- **MCP_02.** Un estudio y análisis de 3 mases existente en la zona de estudio en concreto para la especie de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) que se medirá la ocupación de los mases, la tasa de éxito en las polladas, asimismo se contempla la colocación de equipos de fototrampeo para la vigilancia y de estas polladas y nidadas.
- **MCP_03.** Restauración de 1 mase con riesgo de derrumbe o deterioro. Se estudiará los mases del entorno y se elegirá uno para rehabilitar en cuanto al estado de derrumbe, asimismo se acondicionará para albergar cajas nidos de pequeñas rapaces y se hará un seguimiento (relacionado con la medida anterior) de éxito de esta medida. Se recomienda que el mase que se rehabilite se ubique a más de 3 kilómetros de cualquier aerogenerador.
- **MCP_04.** Se realizará una restauración del 100% de la planta y del seto perimetral del vallado en cuanto a recuperación de hábitats esteparios en compensación al ocupado por cultivos herbáceos de la planta, tanto en las áreas libres de paneles como bajo ellos. La metodología y tipo de restauración se desarrolla en el capítulo 7.
- **MCP_05.** Debido a la existencia de rapaces esteparias y a la falta de arbolado en la zona, como medida compensatoria se realizará la colocación de 5 posaderos a lo largo del territorio en forma de "T" con una altura de entre 4 y 6 metros hechos en madera. Estos posaderos se ubicarán en zonas alejadas a más de 3 kilómetros de aerogeneradores y líneas aéreas, asimismo su ubicación concreta será consensuada con la administración.
- **MCP_06.** Ante la compensación del impacto de ocupación de hábitats esteparios y a la existencia de avifauna esteparia y con relación a la medida "06.02 - Paliar o revertir la tendencia de aves agrarias" de la PAC 2023 - 2027, se realizará la restauración de aproximadamente 6 kilómetros de lindes desde el acceso a la planta hasta el embalse de Almochuel, tanto del camino al este (acceso planta) como al oeste de la planta. Para un correcto dimensionamiento previo al inicio de las obras se realizará un estudio del estado de la linde y las zonas que necesitan actuaciones concretas, metros, hectáreas, tipo de acción y medida de seguimiento. La restauración lindes deben tener como mínimo entre 1,5 – 2 metros de anchura y contemplar diferentes estratos pastizal y herbáceo.

- **MCP_07.** Se creará un programa conjunto a la PAC de divulgación a agricultores de la comarca que informen del beneficio de la recuperación de linderos con vegetación natural propias de la zona, asimismo se informará de las especies esteparias del entorno y del beneficio del retraso de la cosecha, así como de programas de gestión de barbechos y beneficios de la administración para las Superficies de Interés Ecológico. Se diseñará una campaña de Información a los agricultores de la zona con el objetivo de fomentar el mantenimiento de zonas de barbecho verde/semillado a largo plazo, especialmente fuera del periodo reproductor de las aves, tras la siega del cereal, para proporcionar refugio y alimentación a los grupos familiares, en línea con las posibilidades que ofrece la actual PAC, donde se permite hasta un máximo de 5 años consecutivos siempre y cuando no se desarrolle cubierta de tipo arbustivo.

Según la Política Agraria Común (2023-2027) una parcela de barbecho, durante un periodo no inferior a 6 meses, mantiene las ayudas siempre y cuando no haya presencia de plantas plurianuales arbustivas en gran parte de la superficie y no haya evidencia de labores realizadas.

Estas medidas compensatorias serán consensuadas con la administración comunitaria en materia de medio ambiente, serán desarrolladas, presupuestas y aprobadas previo inicio de las obras.

7 RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

Se describen en este apartado las operaciones de restauración vegetal a llevar a cabo para la ejecución de la planta solar, disminuyendo así el impacto paisajístico y restaurando el área de ocupación de hábitat estepario afectado.

A través de este proyecto de restauración de la vegetación afectada se pretenden paliar los efectos adversos producidos por la instalación de la planta solar, con el fin de recuperar su valor ecológico. Esta fase debe entenderse como un paso lógico posterior a su construcción, dentro de la idea de reducir todo lo posible el impacto negativo sobre el medio.

Partiendo de la premisa que todo proyecto produce una alteración del medio natural a mayor o menor escala, el fin teórico y práctico es integrar ese proyecto dentro del medio, minimizando su impacto. Creando una cubierta vegetal estable, ya sea arbórea, arbustiva o herbácea para la instalación de especies colonizadoras y, posteriormente, a través de la sucesión ecológica, llegar a una situación similar a la actual o mejor.

Se entiende como restauración el hecho de "recuperar la cubierta vegetal de mayor madurez que existía con anterioridad a los procesos de degradación que se han producido, teniendo presente las condiciones ecológicas actuales". La restauración debe plantearse considerando que se quiere llegar a una vegetación estable y permanente, en equilibrio con las condiciones del medio, y que sea lo más evolucionada que admita la capacidad de acogida de cada ecosistema en cuanto a su composición, formación y estructura. Es, en esencia, el retorno a las condiciones iniciales del ecosistema sin la actuación humana. Por eso, y teniendo en cuenta que volver a las condiciones iniciales tras una alteración del medio es imposible, el concepto de restauración deriva a uno más adecuado y preciso, recuperación.

7.1 ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADAS

La superficie de vegetación natural afectada en este caso no incluye solamente los elementos construidos que forman parte de la actuación, sino que también engloba actuaciones asociadas que permitan su construcción como los taludes (en caso de existir), zapatas o zanjas, que aumentan de forma sensible la superficie total afectada.

Estas superficies incluyen varias instalaciones que deberán permanecer tras la puesta en funcionamiento y otras superficies que sólo se utilizarán durante la fase de construcción. Por lo que la superficie a restaurar será solo parte del total.

Las áreas que serán objeto de restauración son las siguientes:

1. **Canalización subterránea de M.T.:** las zanjas realizadas para la red de evacuación subterránea de media tensión, en caso de no discurrir bajo los caminos y viales, también se restaurarán en su totalidad.

2. **Zonas no contempladas** pero afectadas por las obras. En ocasiones durante la fase de construcción es necesario la ocupación temporal y no prevista de algunas áreas como zonas de acopio, o incluso afecciones a zonas de vegetación natural por el tráfico de vehículos. En estos casos se realizará una comprobación visual de zonas degradadas y no contempladas en la revegetación para aplicar el tratamiento adecuado.
3. **Interior del Vallado:** Destinados a la restauración ambiental y paisajísticas afectadas directamente por la implantación de los módulos fotovoltaicos, los viales y las áreas de ocupación temporal; Destacando dos subtipos de actuación directa, la restitución a barbecho de las áreas ocupadas por cultivos leñosos y la recuperación de hábitats esteparios diversos actualmente ocupados por cultivos herbáceos.
4. **Vallado perimetral de la Planta Solar Fotovoltaica:** Destinados a crear un perímetro de amortiguación de los impactos paisajísticos y mejora de la conectividad ecológica.

Opciones de Intervención:

Según la guía metodológica Guía Práctica de Restauración Ecológica elaborada por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica, las opciones La intervención necesaria para llevar a cabo una RE se puede clasificar en activa o pasiva:

- La restauración ecológica activa consiste en la intervención directa del hombre sobre la estructura y características del ecosistema degradado, con el fin de reemplazarlo, rehabilitarlo o restaurarlo para garantizar la existencia de un ecosistema estructurado y funcional.
- La restauración ecológica pasiva se centra en eliminar o minimizar las perturbaciones causantes de la degradación, dejando que el ecosistema degradado pueda recuperar por sí mismo su estructura y funcionalidad.

Cabe destacar que esta posibilidad siempre debe contemplarse como primera opción, ya que en numerosas ocasiones sus resultados pueden ser comparables y con frecuencia superiores a los de la restauración activa.

La elección de R.E. activa o pasiva depende del diagnóstico ecológico del espacio, considerando las opciones más realistas y viables en el plazo de tiempo disponible, y desde un punto de vista ambiental, económico, social y científico-técnico. En la práctica, la restauración activa solo es recomendable cuando el grado de deterioro del ecosistema se encuentra por debajo del umbral que permite que su memoria ecológica se ponga en funcionamiento de forma natural y en un plazo de tiempo aceptable, siendo viable su auto regeneración.

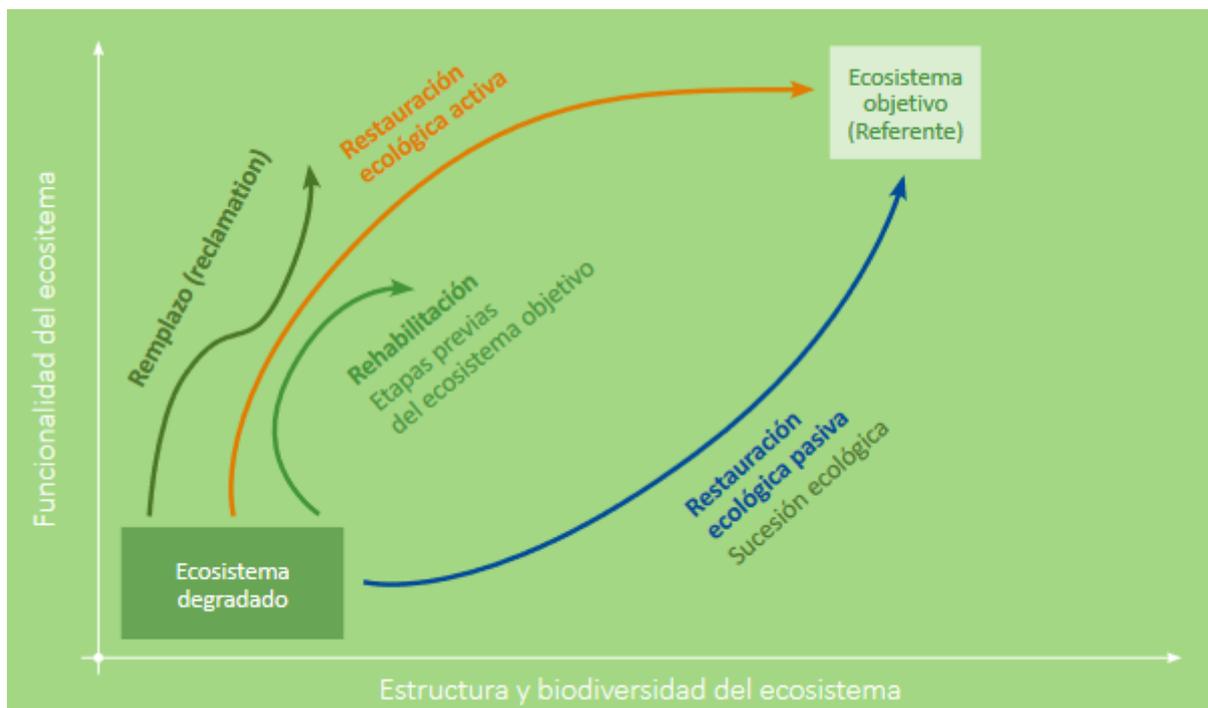


Ilustración 87. Diferentes trayectorias en el proceso de restauración de un ecosistema degradado (adaptado de Bradshaw, 1997, por Rocío de Torre, 2016). Fuente: Mola, I., Sopeña, A. y de Torre, R. (editores). 2018. Guía Práctica de Restauración Ecológica. Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. 77 pp.

En este caso se puede teorizar tres actuaciones directas que debe acometer el plan de restauración con afecciones reales descritas a en la siguiente tabla, cabe destacar que en todos los casos se realiza una actuación mínima como en el R1 o R3, siendo la R2 la más activa debido al potencial para las especies esteparias:

1. **R1 Estado Barbecho o pastizal:** Mediante esta metodología se pretende restaurar el estado a tipo barbecho o pastizal el 50% de la PSFV, previa extensión de la tierra vegetal y realizar un dispersado de semillas (sin hidrosiembra) con especies escogidas del entorno. De esta manera es la sucesión natural y el banco de semillas dispersado la que genera la restauración.
2. **R2 Restitución de hábitats esteparios:** Con esta metodología de hidrosiembra se pretende restaurar el restante 50% de la ocupación de la PSFV, previa extensión de la tierra vegetal se realiza una hidrosiembra con especies seleccionadas típicas del entorno. Con esta tipo de restauración se pretende crear una cobertura herbácea de tipo estepa.
3. **R3 Restitución de matorral mediterráneo:** Esta metodología se realiza mediante la plantación de especies vivas en el seto perimetral de la planta, creando una cobertura de tipo herbácea y matorral alto que genere un reservorio y una disminución de la afección paisajística.

Para cada área de restauración se elegirá un método de restauración diferente en función del objetivo que se quiera conseguir, debido a que en el área objeto de estudio es asimilable a un hábitat estepario y facies litológicas gipsícolas el objetivo óptimo sería el de herbazal gipsícolas asimilable al HIC 1520 (Vegetación gipsícolas ibérica) o 1510 (Estepas salinas mediterránea). Para cada área de restauración se eligen los siguientes métodos de restauración:

Área de restauración	Método de restauración			Área de restauración
	R1	R2	R3	
1. Canalización subterránea de M.T.	X			0,8 hectáreas
2. Zonas no contempladas	X			-
3. Interior del Vallado	X (50% del área)	X (50 % del área)		R1 = 16,36 Ha R2 = 16,36 Ha
4. Vallado perimetral de la Planta Solar Fotovoltaica:			X	0,63 ha

Tabla 92. Método de restauración para cada área de restauración seleccionada.

7.2 METODOLOGÍA DE LA RESTAURACIÓN

METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN 1

Esta metodología está destinado a la remoción y eliminación de los cultivos existentes en el interior del vallado por la fase de obras y se restaurarán a nivel barbecho sin revegetación de hidrosiembra o de plantones, no obstante debido a que el área históricamente es agrícola el banco de semillas naturales puede estar deteriorado, por ello si se establece la necesidad de adicionar semillas de forma que sea la sucesión natural y el reservorio de semillas el que instaure la evolución en estos terrenos.

El área afectada directamente por esta metodología de restauración corresponde a los cultivos herbáceos de cereal de la parcela en un 50% del "área libre" de esta parcela, que representa 16,36 hectáreas.

Aunque no se desarrollen labores de restitución vegetal mediante hidrosiembra o plantones, para evitar procesos erosivos o de desertificación se debe de preparar el lugar para que con la menor premura para que pueda ser colonizables por especies de vegetación natural y por el banco de semillas que se añadirá. Los trabajos que se realizarán consisten en una recogida, acopio y tratamiento del suelo primitivo o afectado, adaptación y modelado de áreas planas, aporte de nuevo suelo (suelo retirado previamente) y dispersión de semillas sin tratamiento hídrico. En principio no se considera necesaria la realización de plantaciones para la fijación del estrato pastizal. El proceso que se seguirá es el siguiente para zonas afectadas directamente por viales temporales, módulos solares y otras áreas de obra ocupadas temporal o permanentemente por las infraestructuras:

- Cosecha o retirada de material vegetal
- Retirada y acopio de tierra vegetal.
- Retirada y acopio de materiales sobrantes de la excavación.
- Tapado de huecos generados.
- Descompactación de los terrenos objeto.
- Aporte de semillas y extensión de tierra vegetal.
- Enmiendas y correcciones y fertilización.

Para el caso de áreas no afectadas directamente, se procederá a un arado superficial inferior a 10 cm para descompactar el horizonte primario y un primer riego. A continuación, se detallan como debe de ser la retirada y acopio de tierra vegetal y el extendido de la tierra vegetal, asimismo se detallan lo relativo a enmiendas y correcciones en caso necesario.

A) COSECHA O RETIRADA DE MATERIAL VEGETAL

Actualmente estas hectáreas están cultivadas con herbáceas – cereal – que deben de cosecharse o recogerse previo al inicio de las obras. En la época de cosecha, previo al inicio e imputable al plan de vigilancia ambiental un técnico especializado recorrerá el área en la búsqueda de nidales y rastros de nidales de especies esteparias u otras especies que pudieran estar usando la zona como hábitat de nidada, asimismo, se tendrán en cuenta madrigueras o refugios de herpetofauna.

La cosecha se realizará mediante medios mecánicos que se realicen en la zona actualmente. En caso de que se haya realizado la cosecha se deberá de retirar el material vegetal existente según la siguiente directriz B.

B) RETIRADA Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL

La retirada y acopio de la tierra vegetal de los terrenos afectados es básica para poder llevar a cabo una instauración del barbecho y sucesión natural, ya que en sí misma es un banco de semillas ideal de especies autóctonas, con las características fisicoquímicas del entorno en textura, granulometría, pH, proporción de nutrientes, etc. Asimismo, es una forma de economía circular.

El procedimiento que se deberá seguir es el de retirar la tierra vegetal hasta una profundidad de 15 cm previo al inicio de las obras. Su almacenamiento se realizará en cordones de 2,0 m de altura como máximo, evitando su compactación y manteniendo sus condiciones aeróbicas. En el caso de que no exista tierra vegetal suficiente, se traerá de otras zonas cercanas. Se realizará una irrigación para evitar la erosión eólica.

Durante el tiempo de acopio los suelos se someterán a un tratamiento de siembra y abonado que evite la degradación de su estructura, en el caso de que tengan que permanecer acopiados más de 3 meses.

C) RETIRADA Y ACOPIO DE MATERIALES SOBANTES DE LA INSTALACIÓN

Una vez finalizada las obras necesarias de infraestructuras se realizará una retirada de los materiales sobrantes, residuos de obras, etc. y cualquier elemento temporal o innecesario de las infraestructuras.

D) TAPADO DE HUECOS

Debido al carácter de las obras y a la realización de algunos movimientos de tierra, es posible que queden algunos huecos en el terreno. Para ello se inspeccionará una vez finalizadas todas las obras y en caso de existir huecos estos se taparán con tierra vegetal.

E) DESCOMPACTACIÓN DE LOS TERRENOS OBJETO.

La instalación de los paneles, la hincas de las estructuras y el trasiego de maquinaria puede conllevar la compactación del suelo. Para corregir esta afección se realizará un arado superficial no mayor a 10 centímetros.

F) APORTE DE SEMILLAS Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

Una vez el modelado del terreno se haya llevado a cabo y las infraestructuras instaladas, consiguiendo las formas acordes con el paisaje, se procederá al extendido de la tierra vegetal reservada.

Con el objetivo de asegurar un buen drenaje y mejorar las condiciones de colonización de la vegetación, no se realizará una compactación severa del terreno, impidiendo el paso de maquinaria, en especial pesada, sobre todo con terreno húmedo. Previo al aporte de la tierra vegetal se realizará una mezcla con las semillas escogidas previamente.

Se procederá al aporte y extendido de la tierra vegetal con las semillas adicionadas en las áreas necesarias.

G) ENMIENDAS Y CORRECCIONES

Lo más habitual es la adición de materia orgánica o sustratos, para mejorar dichas propiedades. Es importante remarcar que dicha adición debe suponer una mezcla homogénea con la tierra vegetal que se va a usar y la corrección usada. Para ello se puede hacer uso del material vegetal retirado y posterior a una trituración mezclarlo con la tierra, obligando a la sucesión natural a la reducción de la materia orgánica compleja en materia orgánica asimilable. Esto se realizará en caso de decisión técnica.

H) SELECCIÓN DE SEMILLAS

Se procederá al uso de una mezcla, que ha dado buen resultado en zonas de similar altitud y clima. Las especies ruderales de la zona son las que se encuentran mejor adaptadas a las condiciones ambientales, con lo que la siguiente mezcla propuesta con especies presentes en el territorio u otras funcionalmente similares favorece con el tiempo el establecimiento de propágulos de la vegetación adyacente. Esto generará resultados más eficaces a medio y largo plazo.

Los criterios seguidos en la selección de especies son:

- Afinidad con el ambiente. Uso de especies autóctonas en el entorno a partir de estudio y conocimiento de la flora de la zona.
- Objetivo de la revegetación. Se utilizarán especies que permitan una rápida estabilidad superficial de las capas del terreno y la integración paisajística del emplazamiento.
- Facilidad de propagación. Priorización de especies que se propagan mejor en las condiciones climáticas de la zona.
- Disponibilidad del mercado. Todas las especies se encuentran disponibles en viveros comerciales.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica natural, se revegetará con una mezcla de semillas (13 especies diferentes) con suficiente diversidad específica, ya que se ha observado que, a mayor diversidad, más rápido será el proceso de sucesión. Esto, a su vez, incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema, cumpliendo uno de los principales objetivos funcionales de la revegetación; estabilizar el suelo formado. **Se destaca que la selección de semillas está sujeta a la disponibilidad de estas en viveros autorizados.**

Mezcla a sembrar	Nombre vernáculo	(100%)
Lygeum spartum	Albardín	10%
<i>Limonium hibericum</i>	Espantarrabosas	10%
<i>L. catalaunicum</i>	-	5%
<i>L. costae</i>	-	5%

<i>L. ruizii</i>	-	5%
<i>L. stenophyllum</i>	-	5%
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	Sosa jabonera	10%
<i>Parapholis incurva</i>	Baliquillo	10%
<i>Frankenia pulverulenta</i>	Alcohol	10%
<i>Hymenolobus procumbens</i>	Mastuerzo de saladar	5%
<i>Hordeum marinum</i>	Cebada marina	10%
<i>Suaeda splendens</i>	Sargadilla	5%
<i>Thymus loscosii</i>	Tomillo sanjuanero	10%

Tabla 93. Proporción de la mezcla de semillas de las diferentes especies

METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN 2

Esta metodología está destinado a la recuperación de hábitats esteparios herbáceos que actualmente están ocupados por cultivo de herbáceos (asimilándose a estepas). El área afectada directamente por esta metodología de restauración corresponde a los cultivos herbáceos de cereal de la parcela en un 50% del "área libre" de esta parcela, que representa 16,36 hectáreas. El objetivo es realizar una hidrosiembra que tenga especies de herbazal típicas de la zona.

Los trabajos que se realizarán consisten en una cosecha actual, reserva de tierra vegetal en áreas afectadas directamente, extendido y descompactación e hidrosiembra variada. En principio no se considera necesaria la realización de plantaciones para la fijación de los taludes a generar dado la poca entidad de estos. El proceso que se seguirá es el siguiente para zonas afectadas directamente por viales, módulos solares y otras áreas de obra ocupadas temporal o permanentemente por las infraestructuras:

- Cosecha actual o retirada de materia vegetal.

- Retirada y acopio de tierra vegetal. Solo área afectada directamente.
- Retirada y acopio de materiales sobrantes de la excavación. Sólo área afectada directamente.
- Tapado de huecos generados. Sólo área afectada directamente.
- Descompactación de los terrenos objeto.
- Aporte y extensión de tierra vegetal. Solo área afectada directamente.
- Hidrosiembra.
- Gestión del hábitat estepario.

A) COSECHA ACTUAL

Actualmente estas hectáreas están cultivadas con herbáceas – cereal – que deben de cosecharse o recogerse previo al inicio de las obras. En la época de cosecha, previo al inicio e imputable al plan de vigilancia ambiental un técnico especializado recorrerá el área en la búsqueda de nidales y rastros de nidales de especies esteparias u otras especies que pudieran estar usando la zona como hábitat de nidada, asimismo, se tendrán en cuenta madrigueras o refugios de herpetofauna.

La cosecha se realizará mediante medios mecánicos que se realicen en la zona actualmente. En caso de que se haya realizado la cosecha se deberá de retirar el material vegetal existente según la siguiente directriz B.

B) RETIRADA Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL

La retirada y acopio de la tierra vegetal de los terrenos afectados es básica para poder llevar a cabo una instauración del barbecho y sucesión natural, ya que en sí misma es un banco de semillas ideal de especies autóctonas, con las características fisicoquímicas del entorno en textura, granulometría, pH, proporción de nutrientes, etc. Asimismo, es una forma de economía circular.

El procedimiento que se deberá seguir es el de retirar la tierra vegetal hasta una profundidad de 15 cm previo al inicio de las obras. Su almacenamiento se realizará en cordones de 2,0 m de altura como máximo, evitando su compactación y manteniendo sus condiciones aeróbicas. En el caso de que no exista tierra vegetal suficiente, se traerá de otras zonas cercanas. Se realizará una irrigación para evitar la erosión eólica.

Durante el tiempo de acopio los suelos se someterán a un tratamiento de siembra y abonado que evite la degradación de su estructura, en el caso de que tengan que permanecer acopiados más de 3 meses.

C) RETIRADA Y ACOPIO DE MATERIALES SOBANTES DE LA INSTALACIÓN

Una vez finalizada las obras necesarias de infraestructuras se realizará una retirada de los materiales sobrantes, residuos de obras, etc. y cualquier elemento temporal o innecesario de las infraestructuras.

D) TAPADO DE HUECOS

Debido al carácter de las obras y a la realización de algunos movimientos de tierra, es posible que queden algunos huecos en el terreno. Para ello se inspeccionará una vez finalizadas todas las obras y en caso de existir huecos estos se taparán con tierra vegetal.

E) DESCOMPACTACIÓN DE LOS TERRENOS OBJETO.

La instalación de los paneles, la hinca de las estructuras y el trasiego de maquinaria puede conllevar la compactación del suelo. Para corregir esta afección se realizará un arado superficial no mayor a 10 centímetros.

F) APORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

Una vez el modelado del terreno se haya llevado a cabo y las infraestructuras instaladas, consiguiendo las formas acordes con el paisaje, se procederá al extendido de la tierra vegetal reservada.

Con el objetivo de asegurar un buen drenaje y mejorar las condiciones de colonización de la vegetación, no se realizará una compactación severa del terreno, impidiendo el paso de maquinaria, en especial pesada, sobre todo con terreno húmedo. Se procederá al aporte y extendido de la tierra vegetal en las áreas necesarias.

G) ENMIENDAS Y CORRECCIONES

Lo más habitual es la adición de materia orgánica o sustratos, para mejorar dichas propiedades. Es importante remarcar que dicha adición debe suponer una mezcla homogénea con la tierra vegetal que se va a usar y la corrección usada. Para ello se puede hacer uso del material vegetal retirado y posterior a una trituración mezclarlo con la tierra, obligando a la sucesión natural a la reducción de la materia orgánica compleja en materia orgánica asimilable. Esto se realizará en caso de decisión técnica.

H) FERTILIZANTES

Debido a que los suelos existentes han sido fruto de históricamente de usos agrícolas estos han sido anualmente acompañados de fertilización, por ello, no se establece la necesidad de adicionar fertilizantes.

I) HIDROSIEMBRA

Esta siembra se realizará mediante una mezcla de semillas homogéneas de las especies mencionadas en el siguiente subapartado mezclada con Mulch para darle estabilidad, humedad y protección frente al primer crecimiento.

Esta siembra se realizará en la dispersión al azar de esta mezcla homogénea de 60 gr (30 gramos de semillas/30 gramos de mulch) por metro cuadrado. Posterior a la siembra se hará un primer riego de mantenimiento y acondicionamiento de la humedad mediante aspersión de baja presión.

J) SELECCIÓN DE ESPECIES

Se procederá al uso de una mezcla, que ha dado buen resultado en zonas de similar altitud y clima. Las especies ruderales de la zona son las que se encuentran mejor adaptadas a las condiciones ambientales, con lo que la siguiente mezcla propuesta con especies presentes en el territorio u otras funcionalmente similares favorece con el tiempo el establecimiento de propágulos de la vegetación adyacente. Esto generará resultados más eficaces a medio y largo plazo.

Los criterios seguidos en la selección de especies son:

- Afinidad con el ambiente. Uso de especies autóctonas en el entorno a partir de estudio y conocimiento de la flora de la zona.
- Objetivo de la revegetación. Se utilizarán especies que permitan una rápida estabilidad superficial de las capas del terreno y la integración paisajística del emplazamiento.
- Facilidad de propagación. Priorización de especies que se propagan mejor en las condiciones climáticas de la zona.
- Disponibilidad del mercado. Todas las especies se encuentran disponibles en viveros comerciales.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica natural, se revegetará con una mezcla de semillas (12 especies diferentes) con suficiente diversidad específica, ya que se ha observado que, a mayor diversidad, más rápido será el proceso de sucesión. Esto, a su vez, incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema, cumpliendo uno de los principales objetivos funcionales de la revegetación; estabilizar el suelo formado. **Se destaca que la selección de semillas está sujeta a la disponibilidad de estas en viveros autorizados.**

Mezcla a sembrar	Nombre vernáculo	(100%)
<i>Gypsophila struthium</i>	Jabonera	10%
<i>Ononis tridentata</i>	Quiebraollas o gatuña	10%
<i>Helianthemum squamatum</i>	Jara de escamillas	10%
<i>Lepidium subulatum</i>	Hierba de las pecas	10%
<i>Launaea fragilis</i>	Apatita	5%
<i>L. pumila</i>	-	5%
<i>Jurinea pinnata</i>	Jurinea	5%
<i>Herniaria fruticosa</i>	Hierba de la orina	5%
<i>Thymus loscosii</i>	Tomillo sanjuanero	10%
<i>Limonium aragonense</i>	Siempreviva	10%
<i>Lygeum spartum</i>	Albardín	10%
<i>Triticum sp.</i>	Trigo silvestre	10%

Tabla 94. Porcentaje de cada una de las 12 especies distintas en la mezcla de semillas para la revegetación.

La dosis de siembra será de 60 g/m² para garantizar así una cobertura del 30-40%. Posteriormente, en aquellas zonas donde se presenten mayores dificultades para la nascencia se procederá a realizar una resiembra. Esta se estima en un 10% de la superficie total.

K) CALIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ÉPOCA DE SIEMBRA

Las calidades de todos los lotes que componen la mezcla están garantizadas por medio de certificado de calidad tras su análisis siguiendo protocolos de las normas ISTA. El origen de las especies autóctonas que componen la mezcla de semillas propuesta está garantizado por medio de certificado de origen.

Se garantiza una adecuada distribución temporal de las especies de la mezcla de semillas por medio de la inclusión de especies vivaces y perennes. La diversidad de la mezcla favorecerá el proceso de sucesión y facilitará la estabilidad del sistema a medio-largo plazo.

El plazo de ejecución de los trabajos de siembra será el comprendido entre el 1 de diciembre y el 1 de febrero, recomendándose realizar la hidrosiembra en enero.

METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN 3

Destinado a crear un seto perimetral en la zona del vallado de la planta que se deberá restituir con matorral mediterráneo en función de la serie de vegetación de la zona, es una zona catalogada como *Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum* según la serie de vegetación de Rivas-Martínez. Esta zona tiene un objetivo de recuperación en el que se desarrollará un aumento del matorral alto que funcione como amortiguación del impacto visual de la planta y como conector ecológico.

El proceso que se seguirá es el siguiente para zonas afectadas directamente por viales, módulos solares y otras áreas de obra ocupadas temporal o permanentemente por las infraestructuras:

- Retirada y acopio de tierra vegetal. Solo área afectada directamente.
- Retirada y acopio de materiales sobrantes de la excavación. Sólo área afectada directamente.
- Tapado de huecos generados. Sólo área afectada directamente.
- Descompactación de los terrenos objeto.
- Aporte y extensión de tierra vegetal. Solo área afectada directamente.
- Siembra.
- Gestión del hábitat.

A) RETIRADA Y ACOPIO DE LA TIERRA VEGETAL

La retirada y acopio de la tierra vegetal de los terrenos afectados es básica para poder llevar a cabo una instauración del barbecho y sucesión natural, ya que en sí misma es un banco de semillas ideal de

especies autóctonas, con las características fisicoquímicas del entorno en textura, granulometría, pH, proporción de nutrientes, etc. Asimismo, es una forma de economía circular.

El procedimiento que se deberá seguir es el de retirar la tierra vegetal hasta una profundidad de 15 cm previo al inicio de las obras. Su almacenamiento se realizará en cordones de 2,0 m de altura como máximo, evitando su compactación y manteniendo sus condiciones aeróbicas. En el caso de que no exista tierra vegetal suficiente, se traerá de otras zonas cercanas. Se realizará una irrigación para evitar la erosión eólica.

Durante el tiempo de acopio los suelos se someterán a un tratamiento de siembra y abonado que evite la degradación de su estructura, en el caso de que tengan que permanecer acopiados más de 3 meses.

C) RETIRADA Y ACOPIO DE MATERIALES SOBANTES DE LA INSTALACIÓN

Una vez finalizada las obras necesarias de infraestructuras se realizará una retirada de los materiales sobrantes, residuos de obras, etc. y cualquier elemento temporal o innecesario de las infraestructuras.

D) TAPADO DE HUECOS

Debido al carácter de las obras y a la realización de algunos movimientos de tierra, es posible que queden algunos huecos en el terreno. Para ello se inspeccionará una vez finalizadas todas las obras y en caso de existir huecos estos se taparán con tierra vegetal.

E) DESCOMPACTACIÓN DE LOS TERRENOS OBJETO.

La instalación de los paneles, la hincas de las estructuras y el trasiego de maquinaria puede conllevar la compactación del suelo. Para corregir esta afección se realizará un arado superficial no mayor a 10 centímetros.

E) APORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

Una vez el modelado del terreno se haya llevado a cabo y las infraestructuras instaladas, consiguiendo las formas acordes con el paisaje, se procederá al extendido de la tierra vegetal reservada.

Con el objetivo de asegurar un buen drenaje y mejorar las condiciones de colonización de la vegetación, no se realizará una compactación severa del terreno, impidiendo el paso de maquinaria, en especial pesada, sobre todo con terreno húmedo. Se procederá al aporte y extendido de la tierra vegetal en las áreas necesarias.

F) ENMIENDAS Y CORRECCIONES

Lo más habitual es la adición de materia orgánica o sustratos, para mejorar dichas propiedades. Es importante remarcar que dicha adición debe suponer una mezcla homogénea con la tierra vegetal que se va a usar y la corrección usada. Para ello se puede hacer uso del material vegetal retirado y posterior

a una trituración mezclarlo con la tierra, obligando a la sucesión natural a la reducción de la materia orgánica compleja en materia orgánica asimilable. Esto se realizará en caso de decisión técnica.

G) FERTILIZANTES

Debido a que los suelos existentes han sido fruto de históricamente de usos agrícolas estos han sido anualmente acompañados de fertilización, por ello, no se establece la necesidad de adicionar fertilizantes.

H) PLANTACIÓN

Esta plantación se realizará mediante plantones de las especies: *Quercus coccifera.*, *Rhamnus lycioides*, *Gypsophila* hispánica, *Pistacia lentiscus*, *Cistus ladanifer*, *Lavandula Stoechas*, *Thymus vulgaris* y *Retama sphaerocarpa*; mezclada con Mulch para darle estabilidad, humedad y protección frente al primer crecimiento.

Esta siembra se realizará mediante la restauración directa de ejemplares vivaces de la superficie destinada y con una altura no inferior a 30 cm. La plantación alrededor del vallado se realizará al tresbolillo, con un marco de plantación de 50 x 50 cm y una densidad de 4.000 plantas/ha, de tal manera que se consiga un tapiz de los rodales destinados a tal fin, con hoyos de apertura manual o mecánica.

I) SELECCIÓN DE ESPECIES

Se procederá al uso de una mezcla, que ha dado buen resultado en zonas de similar altitud y clima. Las especies ruderales de la zona son las que se encuentran mejor adaptadas a las condiciones ambientales, con lo que la siguiente mezcla propuesta con especies presentes en el territorio u otras funcionalmente similares favorece con el tiempo el establecimiento de propágulos de la vegetación adyacente. Esto generará resultados más eficaces a medio y largo plazo.

Los criterios seguidos en la selección de especies son:

- Afinidad con el ambiente. Uso de especies autóctonas en el entorno a partir de estudio y conocimiento de la flora de la zona.
- Objetivo de la revegetación. Se utilizarán especies que permitan una rápida estabilidad superficial de las capas del terreno y la integración paisajística del emplazamiento.
- Facilidad de propagación. Priorización de especies que se propagan mejor en las condiciones climáticas de la zona.
- Disponibilidad del mercado. Todas las especies se encuentran disponibles en viveros comerciales.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica natural, se revegetará con una mezcla de semillas (9 especies diferentes) con suficiente diversidad específica, ya que se ha observado que, a mayor diversidad, más rápido será el proceso de sucesión. Esto, a su vez, incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema, cumpliendo uno de los principales objetivos funcionales de la revegetación; estabilizar el suelo formado. **Se destaca que la selección de plantones está sujeta a la disponibilidad de estas en viveros autorizados.**

Mezcla a sembrar	Nombre vernáculo	(100%)	Nº de Plantas/Ha	Plantones totales
<i>Quercus coccifera</i>	Coscoja	15%	600	378
<i>Rhamnus lycioides</i>	Espino negro	15 %	600	378
<i>Gypsophila hispánica</i>	Jabonera	10 %	400	252
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	10 %	400	252
<i>Cistus ladanifer</i>	Jara pringosa	10 %	400	252
<i>Lavandula Stoechas</i>	Cantaueso	10 %	400	252
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	10 %	400	252
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Retama amarilla	10 %	400	252
<i>Euphorbia serrata</i>	Lechetrezna	10 %	400	252

Tabla 95. Porcentaje de cada una de las 9 especies de plantones para la revegetación.

J) CALIDAD, DISTRIBUCIÓN Y ÉPOCA DE SIEMBRA

Las calidades de todos los plantones que componen la mezcla están garantizadas por medio de certificado de calidad tras su análisis siguiendo protocolos de las normas ISTA. El origen de las especies autóctonas que componen la mezcla de semillas propuesta está garantizado por medio de certificado de origen.

Las plantas empleadas serán de 1 a 2 savias en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces. Una vez plantadas, se colocarán tubos protectores de 60 cm de altura con el fin de proteger las plantas del consumo por roedores en el 20 % de los plantones.

Al final se deberá de formar en el caso de las islas reservorios, zonas compactas de especies arbustivas que sirvan de refugio a la fauna local.

Se realizará un seguimiento de la evolución de los pies arbustivos plantados y en caso de observar mal estado o la muerte de estos, se procederá a la sustitución y/o al cambio de especie, buscando su correcto desarrollo natural.

El plazo de ejecución de los trabajos de plantación será el comprendido entre el 1 de enero y el 28 de febrero.

7.3 CRONOGRAMA DE LA RESTAURACIÓN

A continuación, se muestra el cronograma ideal para la realización de la restauración.

Se trata de un cronograma orientativo, ya que deben tenerse en cuenta que algunas de las acciones nombradas no se llevarán a cabo en esta revegetación, como son los riegos de mantenimiento o cerramientos, y otras no tienen una certeza garantizada como el mantenimiento general.

Id	Tarea	MESES														
		Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago			
1	Limpieza y preparación de accesos	█	█	█												
2	Desbroces									█	█	█	█	█		
3	Preparación del terreno	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
4	Siembra	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
5	Reposición de marras				█	█										
6	Riegos establecimiento					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
7	Riegos mantenimiento	█	█										█	█	█	█
8	Cerramientos					█	█									
9	Enmiendas				█	█										
10	Mantenimiento general	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Tabla 94. Cronograma de ejecución de los trabajos.

7.4 SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN

Se realizará un control periódico de las superficies restauradas, completándose un seguimiento y vigilancia de las revegetaciones en el cual se analizarán todas las zonas dónde se hayan realizado actuaciones, indicando la situación en la que se encuentran las plantaciones. Se comprobará: el estado sanitario de la plantación, porcentaje de éxito según las diferentes especies utilizadas y las actuaciones.

Se realizará un mantenimiento durante el periodo de garantía de todas las revegetaciones realizadas, de forma que se produzca la perfecta integración de las zonas afectadas con el paisaje, y de manera particular se procederá a realizar una correcta limpieza de restos de obra una vez finalizada la restauración.

También se analizará el cumplimiento de los objetivos encomendados a la restauración, estético, antierosivo y ecológico, comprobándose, si se han producido arrastres de tierra tendida, controlándose la presencia de rodales sin cubierta vegetal, el desarrollo de las plantas, tanto arbustivas como arbóreas, y el porcentaje de éxito tanto de superficie como de individuos. Las inspecciones de la cubierta vegetal se realizarán en cada estación, durante los dos años siguientes a la finalización de la restauración.

7.5 PRESUPUESTO DE LA RESTAURACIÓN

A continuación, se recogen las medidas concretas de restauración y faunística que se han visto en apartados anteriores y su coste de ejecución. En este presupuesto no se incluyen los riegos de mantenimiento que están sujetos a potenciales cambios tanto de suministro como de contratación:

Metodología	Actuación general	Hectáreas	Precio unitario	Precio total
ACTUACIONES GENÉRICAS DE PREPARACIÓN				
R1, R2 y R3	Cosecha actual y/o Retirada de tierra vegetal y acopio de tierra	36,44	52,70 €/ha	1.920,38 €
R1, R2 y R3	Retirada y acopio de materiales sobrantes	0*	0	0
R1, R2 y R3	Tapado de huecos	0*	0	0
R1, R2 y R3	Descompactación de los terrenos	36,44	63 €/ha	3.996,72 €
R1, R2 y R3	Aporte y extendido de tierra vegetal	36,44	52,70 €/ha	1.920,38 €
Total, genérico				7.837,48 €
SIEMBRA				
R1	Aporte de semillas. Ya realizada las tareas genéricas y preparatorias del terreno se realizará el extendido de las semillas sin mulch. El aporte se realizará al azar en la zona habilitada y se incluye la compra de la mezcla de semillas (30 gr/m ²), rastrillado superficial, suministro de maquinaria, trabajadores, etc. No incluye transporte de la maquinaria.	18,22 ha	0,42 €/m ²	76.524 e
R2	Hidrosiembra. Ya reacondicionado el terreno, incluyendo suministro de materiales y maquinaria de obra; hidrosiembra con la mezcla indicada de herbáceas incorporando fertilizantes y materia orgánica y resiembra de marras (10%), con maquinaria, trabajadores y dispersión con hidrosiembra. No incluye transporte de la maquinaria.	18,22 ha	1,04 €/m ²	189.488 €
R3. Vallado perimetral.	Sembrado mediante plantones. Incluye apertura mecánica o manual de hoyo de 30x30x30 cm, plantación manual de planta en marco de 50x50cm (4.000 plantas/ha), en contenedor forest-pot o similar, incluido	0,60 ha	2,61 €/m ²	15.660 €

	replanteo, transporte, carga, descarga, traslado, aporcado, formación de alcorque, abonado, primer riego (30 l).			
Total, siembras y primer riego				281.672,0 €
Mantenimiento y protección				
Tubo Protector	Colocación y marraje del tubo protector. Incluye reemplazo y colocación. Estimado en el 10% del total.	2.520 plantas	1,33 €/unidad	3.351,60 €
Mantenimiento general y Seguimiento Ambiental	Consistente en revisión del estado de la restitución, pequeñas modificaciones y/o actuaciones que sean necesarias acometer como pequeñas podas, mantenimiento de tubo protector, resembrado de pequeñas áreas. Imputado además al PVA.	-	5.000 €/año	5.000 €
Total, mantenimiento y protección				8.351,60 €
Total, Presupuesto				297.861,8 €
<p>* Estas actuaciones son típicas de la fase de obras y contempladas en su presupuesto, asimismo el primer riego, aunque se desglosa aquí también estaba contemplado y presupuestado en las medidas correctoras.</p>				

Tabla 96. Presupuesto general de la restauración.

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El principal objetivo del programa de vigilancia ambiental es el seguimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas, para asegurar que la realización del proyecto se ejecute de una forma ambientalmente adecuada, controlando el cumplimiento de las medidas.

Se realizará un seguimiento de los factores del medio susceptibles de ser alterados, así como también de los elementos que se introduzcan en el proyecto y del desarrollo de las medidas aplicadas. Es decir:

- Comprobar que las medidas establecidas se realizan de manera adecuada.
- Proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos previstos.
- Mejorar así las técnicas de predicción y proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas preventivas y correctoras adoptadas.

El seguimiento deberá llevarse a cabo desde el inicio de la actividad, siendo aplicado tanto en la fase de obra (construcción y desmantelamiento) como durante la de funcionamiento. El periodo de vigencia del programa de vigilancia ambiental comprenderá toda la vida útil para los impactos sobre fauna y la restauración y de 5 años para el resto de los efectos evaluados.

El programa de seguimiento de avifauna y quirópteros será adaptativo, de tal manera que se establecerán medidas mitigadoras adicionales a ejecutar en función de los resultados obtenidos.

A continuación, se definen los aspectos que este seguimiento debe tratar.

8.1 RESPONSABILIDAD DE EJECUCIÓN

Se nombrará un "responsable del Seguimiento" con la adecuada formación, que responderá de la ejecución de las medidas previstas.

El "responsable del Seguimiento" deberá estar presente durante el replanteo, de manera que, en caso de detectar la presencia de especímenes vegetales interesantes, proponga medidas de protección, llegando, en casos extremos, a delimitar enclaves (islotas) de protección dentro de la misma zona de trabajo.

El "responsable del Seguimiento" estará en todo momento informado, tanto de la evolución de las obras, como de sus repercusiones ambientales, del cumplimiento de las prescripciones del Estudio de Impacto Ambiental, así como de todos los condicionantes recogidos en la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.

8.2 PROCEDIMIENTOS Y OPERACIONES DE SEGUIMIENTO

7.2.1 FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

Se plantean las siguientes medidas previo al inicio de las obras:

COMPROBACIÓN DOCUMENTAL DE LA OBRA	
Objetivos	
	<p>Garantizar que la obra cuenta con todos los permisos y autorizaciones necesarias.</p> <p>Garantizar que se dispone de toda la documentación ambiental precisa en cumplimiento de la normativa y legislación vigente.</p>
Actuaciones	
	Realizar una revisión documental.
Lugar de inspección	
	Gabinete.
Parámetros de control y umbrales	
	<p>Indicadores de control: a) Se dispone de DIA y del resto de licencias preceptivas (por ejemplo, por afección a vías pecuarias, autorización de tala, elementos patrimoniales, etc.) de forma previa al inicio de las obras</p> <p>b) Se dispone de la documentación ambiental precisa (Plan de emergencia de gestión y actuación, plan de desmantelamiento y restauración, PVA, etc.)</p>
Periodicidad de la inspección	
	Control inicial antes del inicio de los trabajos y ocasional, si es preciso.
Medidas de prevención y corrección	
	Si se detectara la inexistencia de alguno de los documentos anteriores, se procederá inmediatamente a su tramitación o redacción.
Documentación	
	Todo lo relativo al control documental de la obra, será plasmado en el Acta de inspección inicial y en los correspondientes informes periódicos de seguimiento.
Recursos necesarios	
	Responsable de seguimiento ambiental.

CONTROL DEL REPLANTEO SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO
Objetivos
<p>Garantizar un correcto replanteo de las instalaciones e infraestructuras del parque eólico, instalaciones auxiliares y zonas de ocupación temporal.</p> <p>Garantizar que se respetan los límites definidos en el proyecto constructivo.</p> <p>Delimitar las áreas afectadas, a fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales, a la vegetación o a diferentes hábitats faunísticos o a propiedades vecinas.</p>
Actuaciones
<p>Previo al inicio de la obra se comprobará que las instalaciones auxiliares de obra se localizan en las áreas definidas en el EsIA para el aparcamiento de maquinaria, el campamento de obra y el punto limpio con las zonas de almacenamiento de residuos. Se revisará, si es preciso, la propuesta de ubicación de otras zonas de ocupación temporal. Se comprobará el jalonamiento y señalización de las diferentes zonas de obra, con especial atención a los accesos y a aquellas zonas que requieran de una protección específica.</p>
Lugar de inspección
<p>Todo el ámbito de desarrollo de obras, incluidas las zonas previstas de ubicación de las instalaciones auxiliares, todos los caminos de acceso a las obras y aquellas zonas que requieran de una protección específica.</p>
Parámetros de control y umbrales
<p>Indicadores de control: Replanteo incorrecto</p> <p>Umbral de Alerta: Afección a parcelas fuera de los límites del proyecto autorizado.</p> <p>Umbral Inadmisibile: Un 10% del replanteo no coincide con las indicaciones en plano del proyecto autorizado.</p>
Periodicidad de la inspección
<p>Se realizará control inicial antes del inicio de los trabajos y puntual siempre que sea preciso.</p>
Medidas de prevención y corrección
<p>Si se detectara un error en el replanteo de las instalaciones e infraestructuras se procederá a su corrección inmediata.</p>
Documentación
<p>Todo lo relativo al correcto replanteo de las instalaciones, será plasmado en el Acta de inspección de obra y en el correspondiente informe periódico de seguimiento.</p>

Recursos necesarios
Responsable de seguimiento ambiental.

7.2.2 FASE DE OBRAS

SUELO

El **suelo** es uno de los componentes del medio que más puede sufrir las acciones que durante la fase de obra pueda producir la maquinaria, las cuales son principalmente la alteración y la compactación como resultado de la circulación de la maquinaria ejecutante de los trabajos.

Para la prevención de estas acciones se plantea las siguientes medidas:

CONTROL DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL DE LA OBRA Y DE LOCALIZACIÓN DE ZONAS AUXILIARES
Objetivos
Verificar la mínima afección a la superficie necesaria para la ejecución de la obra (localización de la obra propiamente dicha y los elementos auxiliares que forman parte de esta). Confirmación de apertura de zonas de permeabilidad en vallado.
Actuaciones
Una vez llevado a cabo el correcto cerramiento del perímetro de la obra y de las zonas auxiliares y señalización de este, se realizará una inspección visual al inicio de la obra en las zonas de trabajo, analizando especialmente los lugares asignados para las zonas de trabajo auxiliares como son almacenes de materiales, zonas de acopio, etc. Se confirmará que existen "gateras" para paso de fauna y de las medidas de colisión
Lugar de inspección
Toda la zona de obra y, en particular, accesos a la misma.
Parámetros de control y umbrales
Revisar el correcto cerramiento y carteles indicativos de obra y zonas auxiliares al 100%.
Periodicidad de la inspección
La inspección principal se llevará a cabo al inicio de las obras y posteriormente con una periodicidad semanal.
Medidas de prevención y corrección
Reparación/reposición de cerramiento y cartelería, reubicaciones.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios de la obra.
Recursos necesarios
Personal y equipo especializado.

ATMÓSFERA

Por otro lado, la maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la **atmósfera** perjudiciales para la población y, en general, para el entorno.

No suele ser un efecto importante por la baja densidad de maquinaria en las obras, pero debe evitarse el funcionamiento de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables.

La actual normativa en materia de Inspección Técnica de Vehículos (ITV) contempla la analítica de emisiones, por lo que bastará con la revisión de las fichas correspondientes a dicha inspección de cada máquina para asegurar su correcto funcionamiento. En caso de no ser necesarias las revisiones de la ITV, la maquinaria deberá poseer su correspondiente marcado CE.

Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la **generación de polvo y partículas** que afecta a la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir ésta.

Si bien suele tratarse de un efecto temporal, que puede afectar a la población cercana. Así mismo, también puede generar un efecto negativo sobre la vegetación y fauna del entorno de la zona de actuación, aunque en este caso es escasa.

Una de las medidas de protección comúnmente propuestas es la aplicación de riegos superficiales en las zonas de trabajo, lo cual permite el rápido asentamiento de las partículas en suspensión en el suelo.

Las actuaciones de seguimiento deben encaminarse, por tanto, a la verificación de la mínima afección debida a estos contaminantes, así como al aseguramiento de la ejecución de las medidas correctoras exigidas, en el caso en que estas estén previstas.

CONTROL DE LA MAQUINARIA EN CONSTRUCCIÓN
Objetivos
Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de la obra en lo referente la emisión de ruido, de emisión de gases de combustión y los posibles vertidos accidentales por el mal estado de esta.
Actuaciones
Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos y en su caso marcado CE, de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de la obra. Se exigirá que las tareas de mantenimiento se lleven a cabo en talleres autorizados. En caso de producirse un derrame accidental de un producto peligroso, actuar según el plan establecido para ello.
Lugar de inspección
Toda la maquinaria que trabaje en la obra.
Parámetros de control y umbrales
100 % de la documentación correcta de la maquinaria (ITV, marcado CE, y justificantes de mantenimiento en talleres autorizados).
Periodicidad de la inspección
Controles semestrales y a la entrada de maquinaria nueva en la obra.
Medidas de prevención y corrección
Si se detecta que una maquina no cumple estos controles, la entrada en obra se lleva a cabo cuando se repare o sustituya por otra.
Documentación
Registro de maquinaria y copia de los certificados de ITV, marcado CE y tareas de mantenimiento en taller autorizado de la maquinaria que trabaje en la obra.
Recursos necesarios
Personal especializado.

CONTROL DE LA EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS	
Objetivos	
	Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.
Actuaciones	
	Se realizarán riegos periódicos en la zona de obra y posteriormente, se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de trabajo, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de la obra. Se verificará el cubrimiento con lona de los camiones y su velocidad.
Lugar de inspección	
	Toda la zona de obra de las nuevas instalaciones.
Parámetros de control y umbrales	
	No deberá considerarse admisible la presencia de grandes nubes de polvo, sobre todo en las zonas colindantes a la obra. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección	
	Las inspecciones serán semanales y deberán regularse en función de la actividad y de la pluviosidad.
Medidas de prevención y corrección	
	Riegos o intensificación de estos en explanada de trabajo. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.
Documentación	
	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios de obra, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos.
Recursos necesarios	
	Personal especializado.

RESIDUOS

El suelo y el agua puede verse afectado por la posible contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de determinados residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones (cambios de aceite, etc.). La minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra.

Las actuaciones de seguimiento relativas al manejo de los residuos generados son similares a las que es necesario plantear para la protección de otros recursos, como las aguas o la vegetación. Para su control se establecen las siguientes medidas:

CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
Objetivos
Verificar la correcta gestión de residuos peligrosos y no peligrosos generados en la obra, incluyendo control de la documentación requerida y el correcto segregado, envasado, etiquetado y señalizado de los residuos in situ.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas:
En la zona de trabajo, en las que se verificará la presencia o no de residuos descontrolados.
En el punto limpio de obra, para verificar su correcto estado.
De la documentación generada de la correcta gestión.
Lugar de inspección
Toda la zona de obra y punto limpio
Parámetros de control y umbrales
100 % de los residuos controlados en cada tajo de obra.
Almacén en correctas condiciones de uso.
100% de la documentación correcta y al día.
No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán semanales y deberán regularse en función de la actividad.
Medidas de prevención y corrección
Disposición de zonas de almacenamiento temporal de residuos o puntos limpios de vertido. Limpieza de las zonas afectadas. Puesta al día de la documentación generada en la gestión.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios de obra, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se disponga de nuevos almacenamientos temporales de residuos.
Se requiere que la documentación legal esté puesta al día (inscripción en el registro de pequeños productores o lo que proceda, documentos de aceptación de todos los residuos generados, documentos de control y seguimiento, registro de residuos según los campos especificados en la legislación vigente, etc.)
Recursos necesarios
Personal especializado y Gestores Autorizados

FAUNA, VEGETACIÓN, PAISAJE Y POBLACIÓN

La fauna, vegetación, paisaje y población pueden verse afectadas por la fase de obras en relación con las emisiones acústicas producidas durante la obra, el tránsito de vehículos por la zona, emisión de polvo y partículas y el desbroce de vegetación fundamentalmente. También se incluye balizamientos de protección de los hábitats de interés comunitario.

Los núcleos habitados cercanos también pueden experimentar un aumento de ruido (sonidos e infrasonidos).

PROTECCIÓN VEGETACIÓN, FAUNA, PAISAJE Y POBLACIÓN
Objetivos
<p>Seguimiento de las emisiones acústicas que pueden crear molestias a los núcleos habitados y viviendas cercanas.</p> <p style="padding-left: 40px;">Seguimiento de las emisiones acústicas que pueden crear molestias a la fauna.</p> <p>Seguimiento de que no se ocupen zonas de suelo o de vegetación innecesarias por la fase de obras.</p> <p>Verificar la mínima afección a la vegetación durante la ejecución de la obra y control de la existencia de zonas de nidificación de las especies más sensibles (avifauna esteparia).</p> <p style="padding-left: 40px;">Verificar que se dejan montoneras de piedras para microfauna.</p>
Actuaciones
<p>Se vigilarán las emisiones acústicas, el tránsito de vehículos por zonas adecuadas durante las obras, y las acciones de desbroce de vegetación. Se vigilarán posibles nidificaciones de especies de interés conservacionista. Se comprobará que se dejan montoneras de piedras.</p>
Lugar de inspección
<p style="text-align: center;">Toda la zona de obra y, en particular los accesos a la misma.</p> <p style="text-align: center;">Poblaciones cercanas y viviendas aisladas cercanas.</p>
Parámetros de control y umbrales
<p style="text-align: center;">Revisar la correcta circulación de los vehículos y los niveles sonoros recogidos.</p> <p style="text-align: center;">Inspecciones visuales de la zona.</p>
Periodicidad de la inspección
<p style="text-align: center;">La inspección principal se llevará a cabo al inicio de las obras y posteriormente con una periodicidad semanal.</p>
Medidas de prevención y corrección

<p>Si se detectase que los niveles sonoros sobrepasan los umbrales admisibles se realizarán estudios específicos conducentes a la reducción del ruido en la obra.</p> <p>Si se detectasen actuaciones incorrectas durante la obra con relación a ocupación del suelo o desbroce de vegetación, se tomarán las medidas oportunas para que no vuelva a suceder y si se considera necesario medidas compensatorias (restauración).</p> <p>Si se detectasen nidos, refugios o madrigueras, se pondrá en conocimiento del órgano competente</p>
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios de la obra.
Recursos necesarios
Personal especializado

AGUA

Dentro de la afección a agua se ha considerado la protección de los cauces existentes en el entorno del área de estudio. Para ello, se presenta el siguiente protocolo de inspección:

PROTECCIÓN DE CAUCES
Objetivos
Seguimiento de la protección de los cauces
Actuaciones
Se vigilará que se cumple la protección de 50 metros. En caso de necesitar afectar a un cauce se comprobará que se dispone de autorización del organismo de cuenca.
Seguimiento de no afección a la red natural de drenaje.
Lugar de inspección
Entorno de los cauces de agua
Parámetros de control y umbrales
Ausencia de afecciones en 50 metros respecto de los cauces
Periodicidad de la inspección
La inspección principal se llevará a cabo semanalmente
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase afección en menos de 50 metros de cualquiera de los cauces, se solicitaría la paralización de las obras para la adecuación de estas
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios de la obra.
Recursos necesarios
Personal especializado

PATRIMONIO

Se contempla la siguiente medida de protección para los posibles elementos patrimoniales que aparezcan en el transcurso de las obras:

PROTECCIÓN DE PATRIMONIO
Objetivos
Seguimiento de yacimientos arqueológicos y paleontológicos
Actuaciones
Se vigilará que no aparecen elementos arqueológicos o patrimoniales nuevos
Lugar de inspección
Toda la obra
Parámetros de control y umbrales
Aparición de yacimientos
Periodicidad de la inspección
La inspección principal se llevará a cabo semanalmente
Medidas de prevención y corrección
En caso de encontrarse elementos arqueológicos o paleontológicos de interés o cultura material de algún tipo durante el transcurso de las obras, se pondrá en conocimiento del organismo sustantivo para su gestión
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios de la obra.
Recursos necesarios
Personal especializado

7.2.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO

SUELO Y AGUA

El suelo y la posible agua indirectamente afectada en la fase de funcionamiento de los parques pueden ser afectados por la posible contaminación debida a vertidos o derrames accidentales de combustibles en el transporte por las instalaciones. La minimización de los vertidos/derrames accidentales puede conseguirse con un adecuado diseño de medidas de seguridad. Para su control se establecen las siguientes medidas:

SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS EN FUNCIONAMIENTO	
Objetivos	Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del suelo.
Actuaciones	Se verificará la ausencia de vertidos de aceites o residuos en el entorno de la planta fotovoltaica
Lugar de inspección	Caminos e instalaciones de la planta. SET y sus accesos
Parámetros de control y umbrales	Los derrames accidentales posibles deben estar controlados.
Periodicidad de la inspección	Revisión semanal
Medidas de prevención y corrección	Los derrames serán convenientemente comunicados a las personas competentes para su contención.
Documentación	Los resultados de las mediciones se recogerán en informes mensuales.
Recursos necesarios	Equipo especialista.

ATMÓSFERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

En la fase de funcionamiento de los parques eólicos, tendrán lugar operaciones que generan un incremento en los niveles sonoros y lumínicos que pueden dar lugar a afecciones sobre la población del entorno. También son posibles las emisiones de vehículos utilizados en la operación y mantenimiento o posibles fugas desde la subestación.

Unos niveles sonoros elevados pueden significar una pérdida en la calidad de vida para la población. Para evitar que esto llegue a producirse, es necesario establecer un sistema de control que garantice un nivel sonoro aceptable en el funcionamiento de las instalaciones.

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de esta. Para evitar que el ruido generado sea excesivo, se vigilará que se lleven a cabo los mantenimientos precisos y en caso necesario, el aislamiento acústico oportuno.

CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS Y LUMÍNICOS, EMISIONES DE VEHÍCULOS, POSIBLES FUGAS DE SF₆ DE LA SUBESTACIÓN, EN FUNCIONAMIENTO
Objetivos
<p>Garantizar que los niveles acústicos y lumínicos no excedan valores admisibles.</p> <p>Controlar posibles fugas de SF₆.</p>
Actuaciones
<p>Se realizarán el mantenimiento preventivo de los equipos que generen ruido.</p> <p>Se llevará a cabo el aislamiento acústico de los que fuera necesario.</p> <p>En caso necesario, se llevarán a cabo mediciones de inmisión de ruido.</p> <p>Se valorará si las luminarias son adecuadas para el uso destinado.</p> <p>Se controlará el consumo de SF₆ de los interruptores de la subestación para detectar posibles fugas. Así mismo se realizarán inspecciones periódicas de mantenimiento frente a escapes.</p> <p>Se controlará el estado de los vehículos que se utilicen para mantenimiento asegurando que tienen control ITV.</p>
Lugar de inspección
<p>Vehículos para mantenimiento.</p> <p>Equipos que generan ruido en las instalaciones a los parques.</p> <p>Planta y Subestación.</p>
Parámetros de control y umbrales
<p>No podrán superarse los máximos aceptables marcados en la legislación.</p> <p>Control de adecuación de tipo de luminaria a uso.</p>
Periodicidad de la inspección
<p>Se realizará revisiones de los equipos semestrales o con la frecuencia que marque el fabricante para el correcto funcionamiento de este. En caso de ser requerido por la autoridad competente se realizarán mediciones, según la periodicidad marcada.</p>
Medidas de prevención y corrección
<p>Si se detectase que los niveles sonoros sobrepasan los umbrales admisibles se realizarán estudios específicos conducentes a la reducción del ruido en las instalaciones. Si las</p>

luminarias fueran inadecuadas para su uso, se pondría en conocimiento del promotor para su sustitución.
Documentación
Las tareas de mantenimiento internas se dejarán reflejadas en los partes de trabajo diario y las tareas externas se verificarán a través de los albaranes de las empresas que las realizan. En caso de necesitar llevar a cabo mediciones los resultados se recogerán en los informes de organismos de control acreditado.
Recursos necesarios
Personal y material especializado.

SEGUIMIENTO DEL NIVEL SONORO EN POBLACIONES CERCANAS
Objetivos
Garantizar que los niveles acústicos (sonidos e infrasonidos) en zonas habitadas no superen los máximos legales permitidos
Actuaciones
Se realizará la medición de los niveles sonoros diurnos y nocturnos en los núcleos habitados y viviendas aisladas cercanas.
Lugar de inspección
Las mediciones de ruido se llevarán a cabo en las edificaciones presentes en la envolvente de 3 Km en el entorno de los parques eólicos.
Parámetros de control y umbrales
Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos serán los establecidos en el Real Decreto 1367/2007, que desarrolla parcialmente la Ley 37/2003 del ruido.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán anuales durante los primeros cinco años de la fase de funcionamiento de la planta
Medidas de prevención y corrección
Si se detecta que se superan los umbrales admisibles de ruido se deberá identificar la fuente y se propondrá la paralización de la fuente sonora hasta que no se soluciones el problema.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario del Programa de Vigilancia en Fase de Funcionamiento. En caso de necesitar llevar a cabo mediciones los resultados se recogerán en los informes de organismos de control acreditado.
Recursos necesarios
Personal y material especializado.

FAUNA Y FLORA

La destrucción de hábitat supone la principal amenaza para la fauna, persistiendo el problema durante la fase de funcionamiento. Por ello, el seguimiento de los patrones de retorno de especies resulta fundamental para valorar la convivencia de las especies con el parque eólico. De igual forma, debe cuantificarse el daño colisión generado en este tipo de infraestructuras sobre aves y quirópteros.

SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA EN FAUNA. PÉRDIDA DE HÁBITATS Y BIODIVERSIDAD	
Objetivos	<p>Se realizarán censos que permitan comparar la abundancia y la composición específica de la fauna, en especial de las poblaciones de aves y quirópteros.</p> <p>Se harán censos específicos de avifauna recogida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.</p>
Actuaciones	<p>Se realizará según la metodología empleada en la fase preoperacional.</p> <p>Se comparará si en el área se produce un descenso del abundancia o riqueza de especies con respecto al estudio de avifauna y quirópteros elaborado en la fase preoperacional.</p>
Lugar de inspección	<p>Se realizarán prospecciones en la planta fotovoltaica y en sus inmediaciones.</p>
Parámetros de control y umbrales	<p>Comparación con la situación preoperacional</p>
Periodicidad de la inspección	<p>Durante los primeros cinco (5) años, se realizarán muestreos semanales durante los periodos migratorios y quincenales el resto del año.</p> <p>En base a este estudio se pasarán informes el primer trimestre de cada año.</p>
Medidas de prevención y corrección	<p>En caso de detectarse una diferencia importante con respecto a la situación preoperacional se tomarán la medida conveniente en consenso con el órgano ambiental competente</p>
Documentación	<p>se dotará a la Administración de informes durante el primer trimestre de cada año</p>
Recursos necesarios	<p>Equipo especialista.</p>

SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA DE MORTANDAD POR COLISIÓN EN AVES Y QUIRÓPTEROS
Objetivos
Se pretende precisar la mortandad de las aves/quirópteros presentes en la zona debido a la instalación de los parques eólicos y determinar la evaluación de los resultados, concretando si es preciso adoptar medidas correctoras.
Actuaciones
Se realizará un estudio de detectabilidad y de permanencia de cadáveres por parte del técnico responsable
Se llevará a cabo un estudio de mortalidad que consistirá en analizar la superficie entorno a de la planta para localizar posibles cadáveres de aves o quirópteros muertos por colisión.
Si se encuentran quirópteros o aves accidentadas se tomarán los siguientes datos: identificación específica de la especie, coordenadas UTM del punto de localización, determinación del sexo, determinación de la edad (según código EURING), parámetros relativos al tamaño y a la condición física (longitud de ala, peso, acumulación de grasa y estado de la musculatura pectoral), presencia de anillas, estado en que se encuentra el animal, lesiones, fecha de localización, lugar de localización (código de referencia, distancia y dirección), observaciones y fotografía). Estos datos también se tomarán en el caso de que se produzca la muerte.
En el caso de incidir especies protegidas relevantes se deben aportar los restos al centro de recuperación correspondiente.
Lugar de inspección
Se realizarán prospecciones alrededor de la planta y entre ellos. El itinerario está conformado por dos sinusoides (ida y vuelta) con un ancho de banda de unos 200 metros.
Parámetros de control y umbrales
En el caso de que en una zona se detecte la posibilidad de colisión de aves o quirópteros, se tomarán las medidas que se consideren adecuadas en ese momento con la tecnología disponible.
En caso de mortalidad de ejemplares de especies amenazadas, se propondrán medidas mitigadoras específicas que prevengan futuras muertes.
Periodicidad de la inspección
Durante los primeros 5 años de funcionamiento parque eólico se realizarán muestreos semanales en periodos migratorios y quincenales el resto del año. En base a este estudio se pasarán informes el primer trimestre de cada año.
Medidas de prevención y corrección
En el caso de que se detectase algún ejemplar muerto se dará aviso de forma inmediata al Órgano Ambiental Competente, en función de las especies y las causas de la muerte.
Documentación

<p>Se dotará a la Administración de informes durante el primer trimestre de cada año, durante la vida útil de los parques eólicos. En el informe deberá contener además el análisis de resultados, los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La tasa de mortalidad encontrada y estimada. - Relación de especies afectadas y número de ellas. - Relación detallada de los datos obtenidos en cada incidencia. - Reportaje fotográfico de cada incidencia. - Cartografía de los parques eólicos. - La base de datos de las incidencias en formato digital.
<p>Recursos necesarios</p>
<p>Equipo especialista.</p>

CONTROL DE MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DE VEGETACIÓN	
Objetivos	Supervisar las medidas de restauración.
Actuaciones	Se supervisará el desarrollo de los trabajos de restauración ambiental.
Lugar de inspección	Planta fotovoltaica, canalización subterránea de MT y zonas no contempladas en la instalación del parque eólico pero afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales	Se realizará según los parámetros de consenso con la Administración.
Periodicidad de la inspección	Durante el transcurso de la revegetación, las visitas serán semanales. Y una vez concluida, se realizarán estacionalmente durante los dos primeros años.
Medidas de prevención y corrección	Si se detectase una ejecución desviada del plan de restauración, se pondría en conocimiento de la Administración y del promotor.
Documentación	Partes semestrales e informe final.
Recursos necesarios	Personal y material especializado.

RESIDUOS

Las actuaciones de seguimiento relativas al manejo de los residuos generados son similares a las que es necesario plantear para la protección de otros recursos, como el suelo, aguas o la vegetación. Para su control se establecen las siguientes medidas:

CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN FUNCIONAMIENTO
Objetivos
Verificar la correcta gestión de residuos peligrosos y no peligrosos generados en el funcionamiento de los parques eólicos, incluyendo control de la documentación requerida y el correcto segregado, envasado, etiquetado y señalizado de los residuos in situ.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas en las zonas de almacenamiento de estos.
Lugar de inspección
Zonas de almacenamiento temporal y definitivo y documentación generada en la correcta gestión de los residuos.
Parámetros de control y umbrales
100% de los residuos correctamente controlados y almacenados para su posterior correcta gestión.
100% de la documentación correcta y al día.
No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán semanales y deberán regularse en función de la actividad.
Medidas de prevención y corrección
Disposición de zonas de almacenamiento temporal de residuos, en su caso, limpieza de las zonas afectadas. Poner al día la documentación generada.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los partes de trabajo, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se disponga de nuevos almacenamientos temporales de residuos.
Se requiere que la documentación legal esté puesta al día (inscripción en el registro de pequeños productores o lo que proceda, documentos de aceptación de todos los residuos generados, documentos de control y seguimiento, registro de residuos según los campos especificados en la legislación vigente, etc.).
Recursos necesarios
Personal especializado y Gestores Autorizados.

A continuación, se incluye la estimación del coste que supondrá el establecimiento del Programa de Vigilancia Ambiental. En este apartado se realiza una valoración del Programa de Vigilancia Ambiental, desglosado en dos fases: fase de obra y fase de explotación. En esta valoración no está incluida la restauración ambiental, que deberá ser presupuestada a posteriori.

8.3 PRESUPUESTO SEGUIMIENTO AMBIENTAL

FASE DE OBRAS

La fase de obras tiene una duración prevista de 11 meses. Teniendo en cuenta estos datos, se detalla a continuación el presupuesto del PVA durante la fase de obras:

Visitas de vigilancia ambiental en obra				
Concepto	Unidad/mes	Mes	Precio unitario	Precio total
Visitas semanales del Equipo de Vigilancia durante las obras. Incluye seguimiento de la avifauna y quirópteros	4	11	450,00 €	21.150,00€
Seguimiento arqueológico semanal. Seguimiento de posibles afecciones al patrimonio cultural por movimiento de tierras	4	5	350,00 €	7.000,00 €
Visitas de seguimiento de la restauración. Visitas semanales del Equipo de Vigilancia	4	4	300,00 €	4.800,00 €
Informes de vigilancia ambiental en obra				
Concepto	Unidad	Mes	Precio unitario	Precio total
Emisión de informes de resultados de vigilancia ambiental durante las obras. Informes semestrales	2	-	1.500,00€	3.000,00 €
Informe final de seguimiento.	1	-	2.000,00 €	2.000,00 €
TOTAL, PVA EN FASE DE OBRAS, 12 MESES				37.950,00 €

Tabla 97. Presupuesto PVA. Fase de obras.

FASE DE EXPLOTACIÓN

El periodo de vigencia del PVA para los impactos de sobre aves y quirópteros comprenderá los 5 primeros años de funcionamiento. Se detalla a continuación el presupuesto del PVA durante esta fase:

Visitas de vigilancia ambiental en explotación				
Concepto	Unidad/mes	Visitas	Precio unitario	Precio total
Visitas semanales del Equipo de Vigilancia. Incluye seguimiento de la avifauna, quirópteros y de la evolución de la restauración. Estas visitas incluirán test de desaparición de cadáveres y permanencia, con perros especialistas.	4,0	240	350,00 €	84.000,00€
Informes de vigilancia ambiental en explotación				
Concepto	Unidad/año	Nº años	Precio unitario	Precio total
Informe semestral de resultados de la vigilancia ambiental (Años 1 y 2).	2	2	1.200,00 €	4.800,00 €
Informe anual de resultados de la vigilancia ambiental (Años 3, 4 y 5).	1	3	1.500,00	4.500,00 €
TOTAL, PVA EN FASE DE EXPLOTACIÓN, 5 AÑOS				90.300,00 €

Tabla 98. Presupuesto PVA. Fase de explotación.

Estos presupuestos no incluyen IVA.

PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

Concepto	Precio total
Ejecución del PVA. Fase de obras	37.950,00 €
Ejecución del PVA. Fase de explotación (5 años)	90.300,00 €
TOTAL	128.250,00 €

Tabla 99. Presupuesto total ejecución PVA.

8.4 PLAN DE DESMANTELAMIENTO

El desmantelamiento ha de tener en cuenta todas las medidas aportadas en la fase de obra, en cuanto implique obra civil. Por otra parte, la restauración del medio a su estado inicial después de la vida útil de las instalaciones se basa fundamentalmente en los siguientes conceptos:

- **Equipamiento e instalaciones técnicas.** Todas las instalaciones y maquinaria que intervienen en el proceso productivo se desmantelarán y se valorará el aprovechamiento de todas ellas por empresas especializadas.
- **Estructuras.** Las estructuras metálicas que se monten podrán ser desmanteladas, estudiándose la posibilidad de su implantación en otros lugares o su correcta gestión a través de gestores autorizados para estos residuos. En cuanto a las cimentaciones realizadas en hormigón armado serán demolidas en su totalidad, llevándose los restos a escombreras y vertederos autorizados.
- **Cerramiento.** Todas las obras de albañilería serán demolidas, llevando los escombros a vertederos o escombreras autorizadas.
- **Firmes flexibles y rígidos.** Se levantarán todos los firmes y solados de la zona de actuación llevando los escombros a vertederos autorizados, las partes que pudieran estar contaminadas serán gestionados como residuos peligrosos.

Una vez se hayan desarrollado todas las actuaciones que hemos citado, se procederá a la reposición del terreno a las cotas iniciales que existían al inicio de la actividad con una capa de tierra vegetal, devolviendo así al terreno sus orígenes en los que respecta a la calidad del suelo existente.

La restauración deberá llevarse a cabo con especies vegetales que se integren con el paisaje y la vegetación del entorno, pudiendo albergar nuevos hábitats para la fauna.

9 CONCLUSIONES

El presente documento de la Planta Solar Fotovoltaica Híbrida "San Agustín", tiene como objetivo la hibridación de una infraestructura fotovoltaica con una eólica existente de homónimo nombre. Este proyecto trata de aprovechar las infraestructuras existentes y la no ocupación de otras áreas más prístinas para albergar infraestructuras energéticas renovables. El proyecto en cuestión se proyecta en la depresión del Ebro en la comunidad autónoma de Aragón, en concreto en el término municipal de Azaila (Teruel) y el término municipal de Almochuel (Zaragoza).

Como se manifiesta a lo largo de este documento y de los anexos correspondientes se han tenido en cuenta y descrito los elementos del medio ambiente con relación a espacios naturales protegidos inclusive red natura 2.000, fauna, vegetación, residuos, paisaje y sinergias. Entre los valores destacables y más vulnerables del entorno se destacan las "áreas críticas de conservación del cernícalo primilla" y los "hábitat esteparios", asimismo de fauna esteparia de interés conservacionista detectada durante los muestreos *in situ*. Se destaca que las mayores influencias negativas del proyecto son sobre estos valores mencionados. Por ello se han proyectado medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Una vez definidos y valorados los posibles impactos en la fase de obra, de funcionamiento y explotación, contando con la aplicación de las medidas correctoras y protectoras propuestas, se pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- La instalación de la PSFV híbrida conllevará efectos positivos, como la creación de puestos de trabajo y la contribución al desarrollo económico y social, así como la inclusión de una energía renovable y limpia que hace disminuir la dependencia de otras materias primas no renovables.
- El proyecto no produce afección directa sobre ningún espacio natural protegido nacional o de la red de espacios protegidos de Aragón, ni perteneciente a la Red Natura 2000.
- No existe afección sobre Hábitats de Interés Comunitario.

Se han valorado en total 108 impactos, de los cuales 13 han resultado positivos, 55 compatibles, 34 moderados y únicamente 2 impactos severos. Estos últimos han sido valorados sobre la figura de "Área crítica del cernícalo primilla" y sobre los "hábitat esteparios", esto es debido, por un lado, a la importancia, de la figura como del hábitat estepario para la conservación de especies de fauna esteparia y por otro lado debido a que existen multitud de proyectos fotovoltaicos tanto en esta figura como sobre hábitat esteparios generando un efecto acumulativo de "ocupación del suelo".

Una vez cuantificados los impactos se vuelve a realizar la misma metodología después de valorar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias. Las medidas preventivas y correctoras tienen como objetivo la reducción o eliminación de los impactos compatibles y moderados, y las medidas compensatorias a aquellos impactos severos y/o críticos.

Del total de los 108 impactos medidos anteriormente, una vez aplicadas las medidas se obtienen que 13 de estos siguen resultando positivos, 75 impactos resultan compatibles y 16 impactos moderados. Como se puede destacar, el principal cambio es que los impactos severos reducen su rango debido a las medidas existentes compensatorias, asimismo, se pasa de 34 impactos moderados a sólo 16 (más de la mitad) y aumentan los impactos compatibles.

Como conclusión se deduce que para favorecer la viabilidad del proyecto, será necesario implantar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias expuestas en el presente documento, siendo de especial interés aquellas dirigidas a minimizar el impacto generado sobre la avifauna y los quirópteros, así como la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental y del Programa de Seguimiento de las medidas compensatorias, que incluya eficacia reproductiva y de biodiversidad en el ámbito de estudio. Dicho programa de seguimiento de avifauna y quirópteros será adaptativo, de tal manera que se establecerán medidas mitigadoras adicionales a ejecutar en función de los resultados obtenidos.

En conclusión, siempre y que se consideren las medidas propuestas y los planes de seguimiento ambiental y plan de restauración la PSFV híbrida de San Agustín, **no generará impacto significativos sobre el medio ambiente.**

10 EQUIPO REDACTOR

NOMBRE y APELLIDOS	TITULACION	DNI
David Merino Bobillo	Licenciado Dirección Empresas	9.325.234E
Alberto de la Cruz Sánchez	Licenciado en Biología	49.006.179X
Rebeca Igual Mesa	Graduada en Ciencias Ambientales	44.412.074V
Manuel Anaya Muñoz	Graduado en Ciencias Ambientales	26.817.242R

11 BIBLIOGRAFÍA

Blanco, J.C. et al., 1998. Libro Rojo de los Vertebrados de España. Edita Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Conesa, V., 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Mundi-Prensa.

Escandell, V. 2005. Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004. Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.

Manuela Huso, Tara Conkling, Daniel Dalthorp, Melanie Davis, Heath Smith, Amy Fesnock, Todd Katzner. 2020. Relative energy production determines effect of repowering on wildlife mortality at wind energy facilities. *Journal of Applied Ecology*, 58, 6, 1284-1290.

May, R. 2020. Colores negros: Eficacia de la mayor visibilidad de las palas del rotor de las turbinas eólicas para reducir las muertes de aves.

Palomo, J. & Gisbert, J., 2008. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

Pleguezuelos, J.M., 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Edita Ministerio de Medio Ambiente.

Rivas-Martínez, S., 1987. Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Ruíz, B. 2008. Atlas de los paisajes de España. Edita Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces, Madrid.

SEO/BirdLife (López-Jiménez N. Ed). 2021. Libro Rojo de las aves de España.

RECURSOS WEB:

El Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España):

<http://www.prtr-es.es/>

Plan hidrológico 2015-2021 del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente (actual Ministerio de Transición Ecológica):

<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/demarcaciones-hidrograficas-phc-2015-2021.aspx>

Mapa estratigráfico de España del IGME:

<http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>

Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica:

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx>

Inventario Español de Hábitats Terrestres del Banco de Datos de la Naturaleza (Ministerio para la Transición Ecológica).

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/inb_intermedia.aspx

Proyecto Anthos

<http://www.anthos.es/>

12 ANEXOS