

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: ES

ANEXO III

GESTIÓN DE RESIDUOS

PLANTA FOTOVOLTAICA

“CAÑASECA”

File: **ANEXO_III_GESTIÓN DE RESIDUOS**

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY
---------------	-------------	--------------

PROJECT / PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA “CAÑASECA”	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION					
	GRE	EEC	K	2	6	E	S	P	1	9	3	1	7	0	0	0	6	1	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	4
3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	7
3.1. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS	7
3.1.1. Residuos no peligrosos	7
3.1.2. Residuos peligrosos	7
3.2. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS	7
3.2.1. Generalidades	7
3.2.2. Residuos no peligrosos	7
3.2.3. Residuos peligrosos	8
3.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCCIÓN)...	8
4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	9
4.1. Residuos no peligrosos.....	9
4.2. Residuos peligrosos	10
4.3. Total gestión de residuos	10
5. CONCLUSIÓN	11

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anexo es dar cumplimiento al RD 105/2008 de 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se estudiarán, a continuación, los diferentes residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras y los generados en la fase de explotación de la instalación.

Para la elaboración del presente documento se han tenido en cuenta la normativa siguiente:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

En relación a los residuos generados en la fase de ejecución de la planta fotovoltaica hibridación Cañaseca podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras.

2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Principalmente son los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, disolventes, refrigerantes etc. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

En la fase de construcción, los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón, restos orgánicos, etc.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de restauración de la zona.

Con vistas a su posterior reutilización, se evitará la pérdida de la tierra vegetal presente. Para ello se procederá a su acopio y retirada al inicio de los trabajos, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (40 centímetros de espesor), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva. Esta acumulación se deberá realizar con la cautela precisa para que la tierra vegetal no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado, se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones y zanjas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 01 02	Ladrillos	Operaciones de construcción de tabiquería interior del edificio O&M.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	Operaciones de construcción del tejado del edificio O&M y alicatado de aseos.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones interiores del edificio O&M.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
20 02 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestor autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
17 06 04	Materiales de aislamiento	Realización de aislamiento en el edificio.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	Realización de techos en el edificio.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 08 40	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la línea subterránea.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la planta.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
20 01 01	Papel y cartón	Embalaje de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de la obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc. (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 04 10	Cables aislados (RP)	Realización de instalaciones eléctricas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
07 06 03	Disolventes	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
14 06 01	Clorofluorocarburos, HCFC, HFC	Posibles vertidos accidentales en los transformadores.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.

ARANORT DESARROLLOS, S.L.		EGP CODE GRE.EEC.K.26.ES.P.19317.00.061.00
		PAGE 7 de/of 11

3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos producidos durante la obra, desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado, se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

3.1. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos, de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales). Estarán perfectamente señalizadas y serán conocidas por el personal de obra. En estas zonas se instalarán cubas y contenedores adecuados que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

3.1.1. Residuos no peligrosos

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la obra, tratando de disminuir, en la medida de lo posible, el tiempo de almacenamiento. Se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón, que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales que usados para la construcción del edificio de celdas y operación, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida. Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

3.1.2. Residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sirva de protección frente a la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento serán adecuados para cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en la Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, de acuerdo con el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

3.2. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

3.2.1. Generalidades

Los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido, el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

3.2.2. Residuos no peligrosos

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

3.2.3. Residuos peligrosos

Los aceites usados generados en la instalación, los trapos de limpieza contaminados, los envases que contienen restos de sustancias peligrosas, los disolventes y los refrigerantes serán retirados por un gestor autorizado de residuos, priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero autorizado.

3.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUOS	PESO
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	0,50 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
x	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

4.1. Residuos no peligrosos

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)	CANTIDAD (m ³)
17 01 01	Hormigón	21,000	14,00
17 01 02	Ladrillos	4,416	2,40
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	2,944	1,60
17 02 01	Madera	1,760	1,60
17 02 03	Plástico	0,360	0,40
17 04 05	Hierro y acero	5,853	1,20
17 04 07	Metales mezclados	4,500	3,00
17 04 11	Cables desnudos	0,450	0,30
17 05 04	Tierras sobrantes	2.461,800	1.492,00
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,280	0,28
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	0,375	0,30
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	3,500	2,80
20 01 01	Papel y cartón	1,080	1,20
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	1,944	1,60
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,800	1,60

VALORACIÓN ECONÓMICA RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (m ³)	P.U. (€/m ³)	P. TOTAL (€)
17 01 01	Hormigón	14,00	10	140,00
17 01 02	Ladrillos	2,40	10	24,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	1,60	10	16,00
17 02 01	Madera	1,60	10	16,00
17 02 03	Plástico	0,40	10	4,00
17 04 05	Hierro y acero	1,20	10	12,00
17 04 07	Metales mezclados	3,00	10	30,00
17 04 11	Cables desnudos	0,30	10	3,00
17 05 04	Tierras sobrantes	1.492,00	2	2.984,00
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,28	10	2,80
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	0,30	10	3,00
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	2,80	10	28,00
20 01 01	Papel y cartón	1,20	10	12,00
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	1,60	10	16,00
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	1,60	10	16,00
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (€)				3.306,80

4.2. Residuos peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (T)	CANTIDAD (m ³)
13 02 05	Aceites usados (RP)	0,012	0,005
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc. (RP)	0,020	0,067
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc. (RP)	0,025	0,020
17 04 10	Cables aislados (RP)	0,095	0,019
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,060	0,015
07 06 03	Disolventes	0,040	0,010
14 06 01	Clorofluorocarburos, HCFC, HFC	0,090	0,022

VALORACIÓN ECONÓMICA RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (m ³)	P.U. (€/m ³)	P. TOTAL (€)
07 06 03	Disolventes	0,005	1600	8,08
13 02 05	Aceites usados (RP)	0,067	1600	106,67
14 06 01	Clorofluorocarburos, HCFC, HFC	0,020	1600	32,00
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc. (RP)	0,019	1600	30,40
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc. (RP)	0,015	1600	23,27
17 04 10	Cables aislados (RP)	0,010	1600	15,52
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,022	1600	34,91
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (€)				250,85

4.3. Total gestión de residuos

TOTAL RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	P. TOTAL (€)
Gestión Residuos No Peligrosos	3.306,80
Gestión Residuos Peligrosos	250,85
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	3.557,65

5. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto.

TITLE:

ANEXO IV

**ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN
PAISAJÍSTICA**

**PLANTA FOTOVOLTAICA
“CAÑASECA”**

File: ANEXO IV ESTUDIO PAISAJÍSTICOv4

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY
---------------	-------------	--------------

PROJECT / PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA “CAÑASECA”	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION					
	GRE	EEC	K	2	6	E	S	P	1	9	3	1	7	0	0	0	6	1	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA.....	4
3. ATLAS DE PAISAJE DE ARAGÓN	6
3.1. TIPOS DE PAISAJE	7
4. ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES.....	9
4.1. NÚCLEOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIÓN	9
4.2. RECORRIDOS, MIRADORES DE INTERÉS Y ELEMENTOS SINGULARES DEL PAISAJE	10
5. ANÁLISIS DEL PAISAJE	11
5.1. CALIDAD DEL PAISAJE.....	11
5.2. FRAGILIDAD DEL PAISAJE	12
5.3. APTITUD DEL PAISAJE	13
5.4. VALORACIÓN SOCIAL DEL PAISAJE	13
5.5. CONCLUSIONES	14
6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DEL PROYECTO	15
7. CONCLUSIONES	17

1. INTRODUCCIÓN

Se entiende como paisaje a "las configuraciones concretas que adquieren los espacios y los elementos geográficos, a las formas materiales que han resultado de un proceso territorial" (Mata, R. y Sanz, C., Atlas de los Paisajes de España). También adquieren relevancia en el paisaje los aspectos culturales, representaciones e imágenes, ya que también forman parte del medio perceptual.

El hombre es reconfigurador y perceptor del medio. Como fuente de información, el paisaje, se puede interpretar, ya que el ser humano se relaciona con el paisaje como receptor de información, y/o lo analiza de forma científica o lo experimenta emocionalmente. En los últimos años, se ha visto la utilidad del paisaje como una fuente de información sobre el estado de la gestión del territorio, como visor de los efectos o consecuencias en el caso de haberla llevado a cabo, o como vía para encontrar soluciones a los problemas que esa gestión puede plantear en su desarrollo.

El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios muy diversos, pero hay dos grandes subdivisiones que se pueden hacer del concepto: por una parte, el paisaje total, en el que se identifica el paisaje con el medio, y como fuente de información sobre su estado. Otra es el paisaje visual, en el que prima la estética o percepción, e interesa la visión del observador, de la percepción que puede tener sobre ese territorio.

Con el concepto paisaje total, se interpreta el paisaje como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción, que se repite de forma similar en ella, y en el que, ante una acción exterior, existen partes del territorio en las que se observa un tipo de respuesta similar, en forma de tipo de paisaje, o de unidades funcionales.

Para explicar el concepto del paisaje total, con todos los elementos que intervienen, ya se ha realizado en la parte primera del inventario un análisis de los elementos naturales que pueden tenerse en cuenta. Los factores que determinan esta forma son: relieve, rocas, agua, geomorfología, vegetación, fauna e incidencia humana, que obligan a tener como objetivo, una planificación física con los siguientes factores principales:

- Conservación y protección de áreas naturales inalteradas.
- Integración de fundamentos de aprovechamiento racional desde las primeras fases del desarrollo de actividades, que incluirían las evaluaciones de impacto ambiental.
- Rehabilitación o restauración de elementos alterados.

Con el paisaje visual o percibido, el paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según su personalidad y sus rasgos culturales, y condicionada por su capacidad física de percepción. Se diferencian dos situaciones de análisis desde este tipo de concepto:

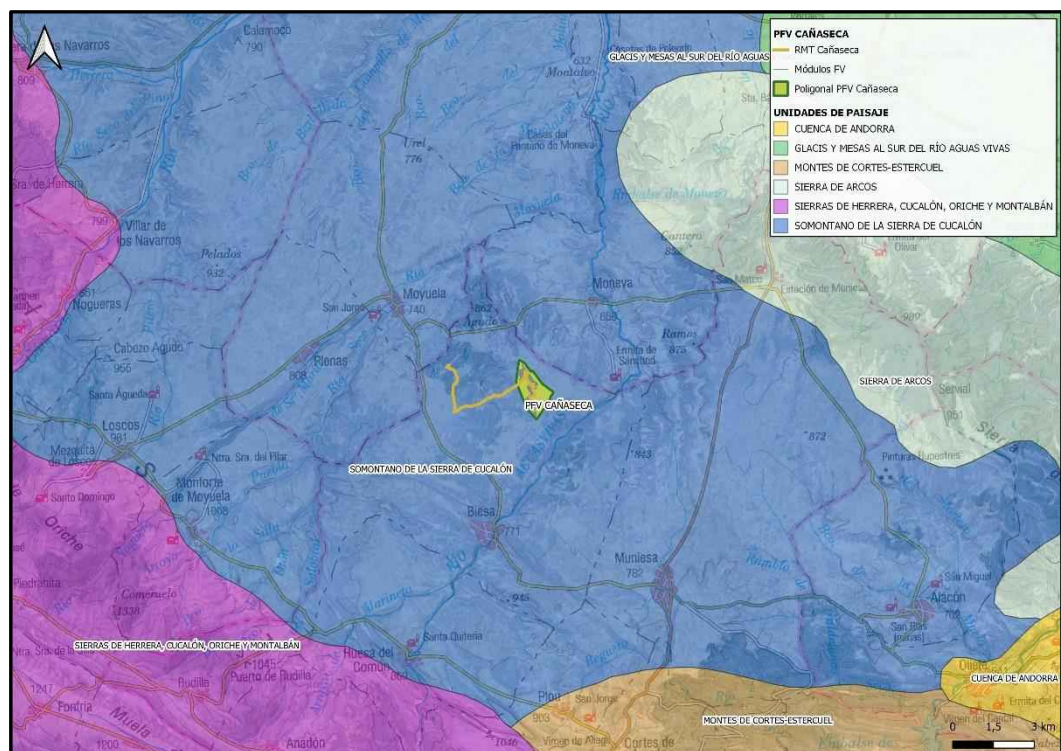
- El análisis visual del entorno en un punto concreto del territorio o de un número reducido de ellos.
- La extensión del análisis visual a la totalidad del territorio.

2. ATLAS DE LOS PAISAJES DE ESPAÑA

Los paisajes de España se pueden agrupar en diferentes asociaciones, en función de las organizaciones espaciales y morfológicas. La planta fotovoltaica "Cañaseca" se encuentra ubicada dentro de la asociación "Llanos interiores".

Así mismo, las asociaciones se subdividen en tipos, y estos, a su vez, en paisajes. En este caso la planta fotovoltaica "Cañaseca" se encuentra en el tipo "Llanos y Glacis de la Depresión del Ebro" y del subtipo "Glacis y llanos del Somontano Ibérico" y la unidad "Somontano de la Sierra de Cucalón".

UNIDAD	TIPO	SUBTIPO	ASOCIACIÓN
<i>Somontano de la Sierra de Cucalón</i>	<i>Llanos y glacis de la Depresión del Ebro</i>	<i>Glacis y llanos del Somontano Ibérico</i>	<i>Llanos interiores</i>



Unidad Paisajística (UP) afectadas por la PFV Cañaseca. Fuente: IDE Aragón.

Los llanos y glacis de la Depresión del Ebro es el paisaje de mayor presencia territorial en la depresión del Ebro, hasta el punto de constituir una de las imágenes más características del centro de la cuenca. Se trata, por lo general de dilatadas planicies más o menos accidentadas, con suave inclinación general hacia el centro de la depresión o hacia los valles de los principales afluentes del Ebro.

La forma dominante del paisaje es la sucesión escalonada de glacis, es decir, de rampas de suave pendiente, habitualmente separadas por escarpes abruptos. A su vez, dentro de cada uno de los niveles de glacis, es frecuente la apertura de valles en artesa relativamente ricos en un medio de notable sequedad climática y edáfica, y de elevada salinidad, otro aspecto relevante en la organización del paisaje rural.

Los elementos de la trama física del paisaje están en la base de las formas tradicionales de los usos del suelo y de la distribución de la cubierta vegetal, tanto natural, limitada por la aridez y muy mermada por el secular aprovechamiento pecuario y agrícola, como cultivada. Con la excepción de los suelos más salinos, de determinados enclaves endorreicos y de los taludes abarrancados que escalonan los glacis y bordean las vales, las planicies de la depresión del Ebro han sido tradicionalmente espacios agrícolas de magros y aleatorios rendimientos.

Lo habitual es que los cultivos leñosos tiendan a ocupar los niveles altos y los arranques de los glaciares, por lo general más pedregosos y al mismo tiempo menos castigados por heladas y nieblas y con precipitaciones algo mayores que en el fondo de la depresión.

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

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

3. ATLAS DE PAISAJE DE ARAGÓN

Los Atlas de Paisaje de las Comarcas de Aragón son documentos que identifican, clasifican, valoran y cartografían los diferentes paisajes existentes en la región, generalmente muy variados y de gran riqueza paisajística. Son documentos de información territorial, que deberán ser tenidos en cuenta al elaborar el planeamiento y la programación en materia territorial, urbanística, ambiental, de patrimonio cultural, hidrológica, forestal, de protección civil y de cualesquiera otras políticas públicas con incidencia territorial.

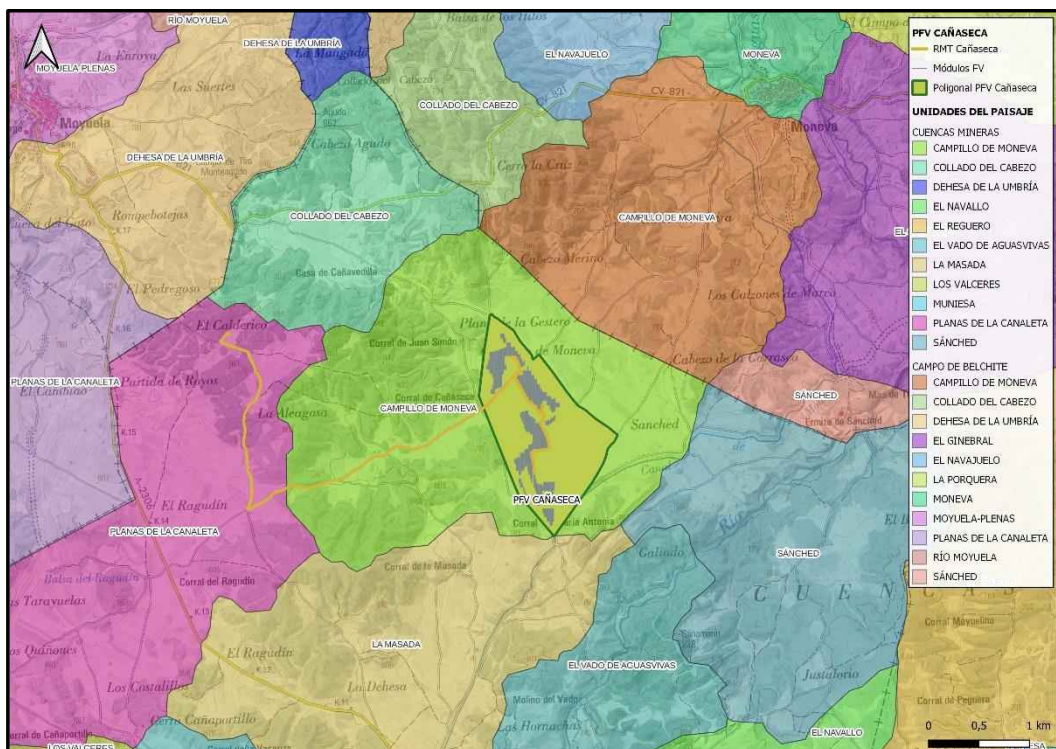
El conjunto paisajístico del ámbito afectado por el proyecto se dividirá a través del uso de Unidades Ambientales Homogéneas (U.A.H.), éstas pueden definirse como "aquellos ámbitos territoriales de comportamiento en mayor o menor grado uniforme frente a las diversas posibilidades de actuación". O expresado de forma más sencilla, es una unidad homogénea tanto en sus características físicas como en su comportamiento o respuesta frente a determinadas actuaciones o estímulos exteriores.

Será la geomorfología del terreno en particular y los componentes del paisaje en general los que definan las unidades paisajísticas. A su vez, dentro de cada unidad se identificarán los componentes del paisaje diferenciables a simple vista:

- Físicos: elementos del relieve, masas de agua, etc.
- Bióticos: masas de vegetación, árboles aislados, animales, etc.
- Actuaciones humanas: edificaciones, vallados, carreteras, etc.

A continuación, se va a proceder a realizar el análisis paisajístico empleando para ello los Mapas de Paisaje de las Comarcas Cuencas Mineras y Campo de Belchite, incluidos en el Atlas de Paisaje Comarcal del Gobierno de Aragón. En el ámbito de estudio se van a considerar un total de una unidad de paisaje englobadas dentro de una macrounidad:

COMARCA	UNIDAD	REGION	ENGARCE	MACROUP
Cuencas Mineras	Campillo de Moneva	Cuencas Mineras Septentrional (Llanuras de Munesa y Valle del Aguas Vivas)	Campo de Belchite	Valle del Aguas Vivas - Moneva



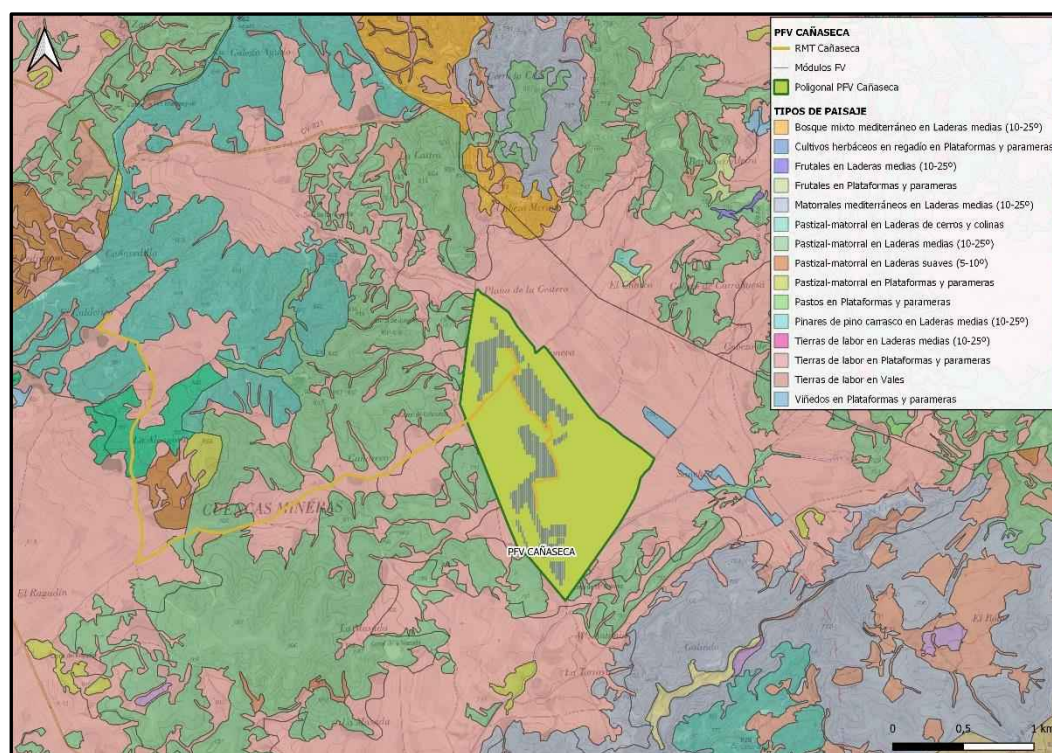
Unidades del paisaje afectadas por la PFV Cañaseca. Fuente: IDE Aragón.

3.1. TIPOS DE PAISAJE

Se identifican con categorías territoriales homogéneas en cuanto a los principales componentes externos del paisaje a una escala determinada. Su delimitación depende del cruce del mapa de usos del suelo y vegetación con los mapas de la componente geomorfológica en sus dos escalas: el gran dominio de paisaje y las unidades fisiomorfológicas.

De esta forma, teniendo en cuenta el dominio, el relieve y el uso, los tipos de paisaje que más superficie ocupan en nuestro ámbito de estudio son:

TIPO	DOMINIO	U. FISIO.	VEGETACIÓN
Tierras de labor en Plataformas y parameras	Relieves escalonados de conglomerados y areniscas	Plataformas y parameras	Cultivos herbáceos en seco
	Sierras calcáreas de montaña media		
Pastizal-matorral en Laderas medias (10-25°)	Relieves escalonados de conglomerados y areniscas	Laderas medias (10-25°)	Pastizal-matorral
	Sierras calcáreas de montaña media		



Tipos de paisaje presentes en el entorno de la PFV Cañaseca. Fuente: IDEARagón.

- **Unidad fisiográfica: Plataformas y parameras:**

Constituyen superficies de terreno plano, normalmente elevadas sobre su entorno, que culminan relieves de tipo mesa o muela. En este caso, las parameras de la comarca están formadas por rocas carbonatadas de edad Jurásica y relleno de materiales terciarios provenientes de la erosión de antiguos relieves. Dichas parameras aparecen al norte de la comarca, en la zona de Blesa y Muniesa, dejando grandes llanuras estructurales. Estas superficies presentan normalmente un borde en forma de cornisa y una ladera. Tanto las plataformas como las parameras suelen presentar suelos de escaso espesor, desprovistos de vegetación debido a las condiciones lito-edáficas así como al uso antrópico intensivo.

▪ **Unidad fisiográfica: Laderas medias (10-25°):**

Dentro de esta gran categoría, se incluyen aquellas laderas vertientes con pendientes comprendidas, mayoritariamente, entre 10° y 25°. Las laderas de pendiente media ocupan grandes extensiones, de nuevo, al norte de la comarca en las sierras de Fuendetodos y La Puebla, así como al sur en los relieves de Moneva y la sierra de Arcos. Dividiendo la comarca por la mitad, en dirección NO-SE, aparece la sierra de Belchite también formada por estas laderas de pendiente media.

▪ **Dominio: Relieves escalonados de conglomerados y areniscas:**

En la comarca de Campo de Belchite, los relieves escalonados ocupan amplias superficies, en general están dominados por las plataformas y parameras, enlazándose diferentes niveles mediante la presencia de zonas de laderas medias y siendo incluidos por la red fluvial, modesta en cuanto a sus caudales. El relieve resultante es, generalmente, suave, por el dominio de las zonas planas o prácticamente planas. Las plataformas y parameras ocupan casi el 80% del dominio, mientras que las laderas medias que las conectan y que dominan las incisiones de los barrancos que drenan el dominio, totalizan casi el 18%.

Algunas vales y otros relieves menores acaban de conformar la fisiografía del dominio. Litológicamente estos relieves escalonados están formados por materiales sedimentarios situados en diferentes estratos dependiendo el tipo de material y de la localización de estos dominios. De esta forma, conforme la erosión incide sobre los materiales, va generando diferentes niveles de incisión, dando relieves más complejos que en otros dominios de la comarca.

En la comarca de Cuencas Mineras, los relieves escalonados conforman un paisaje en cuyo carácter domina la energía topográfica sobre la cobertura vegetal, bosques de pinos y encinas, así como los usos y aprovechamientos del suelo y los elementos antrópicos. Están presentes en la parte norte de la comarca en el entorno de la sierra de Los Moros y en los alrededores del cauce del río Martín que atraviesa la sierra Pedregosa. El relieve de este dominio es variado, combinándose zonas de pendientes medias, incluso puntualmente más agrestes, con el dominio de pendiente medias y bajas, siendo estas más frecuentes en combinación con zonas de cultivo.

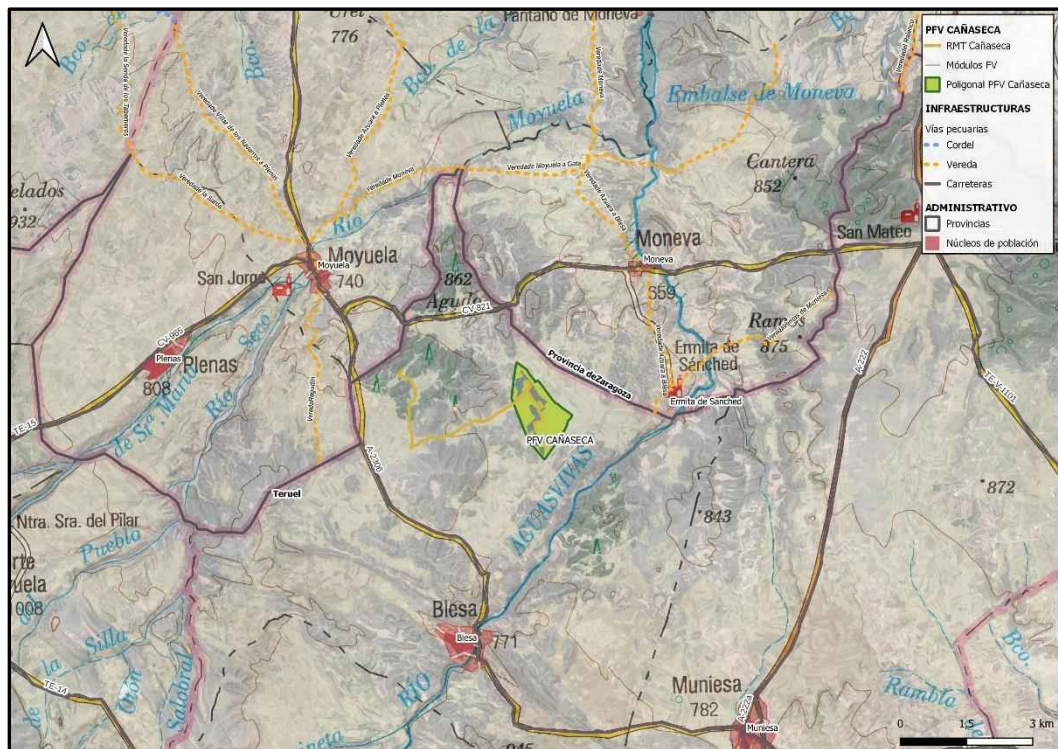
Donde la vegetación lo permite, son visibles los estratos aflorantes que dejan entrever la estructura escalonada, dominada por estratos horizontales conglomerados y/o areniscas, con otros estratos menos resistentes, que pueden llegar a presentar cierto arcavamiento. De forma puntual aparecen también algunos cerros allí donde la erosión ha arrastrado los materiales circundantes y ha dejado solo un pequeños vestigio de la superficie anterior.

4. ZONAS DE CONCENTRACIÓN POTENCIAL DE OBSERVADORES

4.1. NÚCLEOS URBANOS E INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIÓN

Los núcleos de población con mayor posibilidad de afeción se han definido en una distancia máxima de 5 km respecto al parque fotovoltaico, distancia a partir de la cual estimamos que los módulos fotovoltaicos, principales elementos visibles de una planta fotovoltaica, ya no resultan un elemento perturbador en el paisaje. Las distancias mínimas del proyecto a los diferentes núcleos o Zonas de Concentración Potencial de Observadores (ZCPO) se exponen en la siguiente tabla:

NÚCLEO URBANO	DISTANCIA A LA ZONA MÁS CERCANA DE LA PFV CAÑASECA (m)
Moyuela	4.669 NO
Moneva	3.471 NE
Blesa	4.304 SO
Ermita de Sanched	2.219 E
CV-821	1.312 N
A-2306	3.628 O

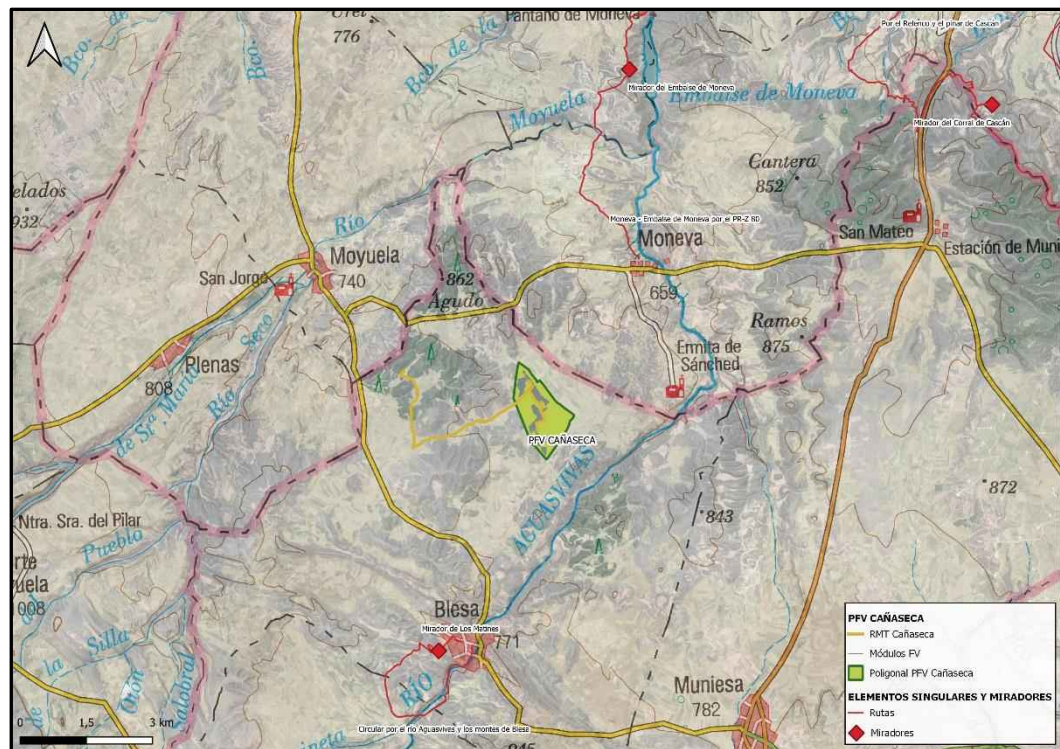


Zonas de Concentración Potencial de Observadores (ZCPO): núcleos urbanos e infraestructuras de comunicación en el entorno de 5 km alrededor del proyecto.
Fuente: IDEAragón.

4.2. RECORRIDOS, MIRADORES DE INTERÉS Y ELEMENTOS SINGULARES DEL PAISAJE

Los recorridos, miradores de interés y elementos singulares de paisaje con mayor posibilidad de afección se han definido en una distancia máxima de 5 km respecto al parque fotovoltaico, distancia a partir de la cual estimamos que los módulos fotovoltaicos, principales elementos visibles de una planta fotovoltaica, ya no resultan un elemento perturbador en el paisaje. Las distancias mínimas del proyecto a Zonas de Concentración Potencial de Observadores (ZCPO) se exponen en la siguiente tabla:

ZCPO	DISTANCIA A LA ZONA MÁS CERCANA DE LA PFV CAÑASECA (m)
Vereda Ventas de Muniesa	2.439 E
Vereda de Azuara a Blesa	1.876 E
Vereda de Moyuela a Gata	4.307 NE
Vereda de Moneva	4.614 N
Vereda Regudín	4.490 O



Zonas de Concentración Potencial de Observadores (ZCPO): miradores y elementos singulares en el entorno de 5 km alrededor del proyecto. Fuente: IDEAragón.

5. ANÁLISIS DEL PAISAJE

A continuación, se realiza un análisis del paisaje según los datos facilitados en los Mapas de Paisaje de las Comarcas de Aragón elaborados por la Dirección General de Ordenación del Territorio, a través del Instituto Geográfico de Aragón. Son documentos que identifican, clasifican, valoran y cartografían los diferentes paisajes existentes en la región, generalmente muy variados y de gran riqueza paisajística.

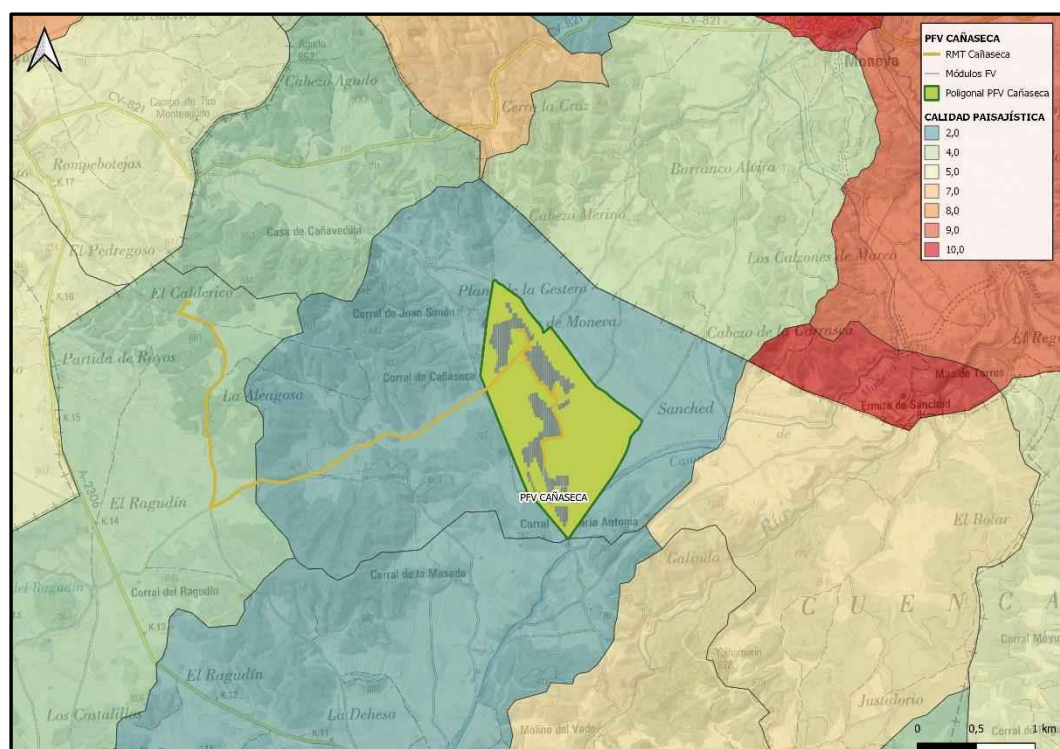
5.1. CALIDAD DEL PAISAJE

La calidad del paisaje se refiere a los méritos de conservación o grado de excelencia paisajística, es decir, se refiere a todo aquello que aconseja la conservación de ese paisaje o la posibilidad de ser alterado. Viene definida, por tanto, por la sensación que produce en el observador el "compositum" que forman las características perceptibles de los elementos que lo constituyen.

En su cálculo se diferencian dos tipos de calidad: la calidad intrínseca del paisaje según los componentes del mismo (usos del suelo, agua, relieve, presencia de elementos culturales, simbólicos, impactos visuales negativos, etc.) y la calidad adquirida, que es función de la visibilidad (y por tanto de la percepción).

En este apartado se muestra el valor de la Calidad final de las Unidades de Paisaje relativa a las comarcas, es decir considerando para la valoración de los diferentes factores únicamente el contexto de las comarcas. Atendiendo a los datos de las unidades de paisaje **la calidad paisajística del entorno es BAJA** según la valoración del Atlas de Paisaje de Aragón expuesta en la siguiente tabla:

UP	ÍNDICE DE CALIDAD INTRÍNSECA (ICI_UP)	CALIDAD POR AMPLITUD DE VISTAS (ICI_UP_AV)	ÍNDICE DE CALIDAD VISUAL ADQUIRIDA (ICV_UP)	CALIDAD RELATIVA A LA COMARCA DE 1 A 10 (ICUP_FINAL)
Campillo de Moneva (Cuencas Mineras)	3,4	7,0	4,2	2,0



Clasificación de la calidad del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: IDE Aragón.

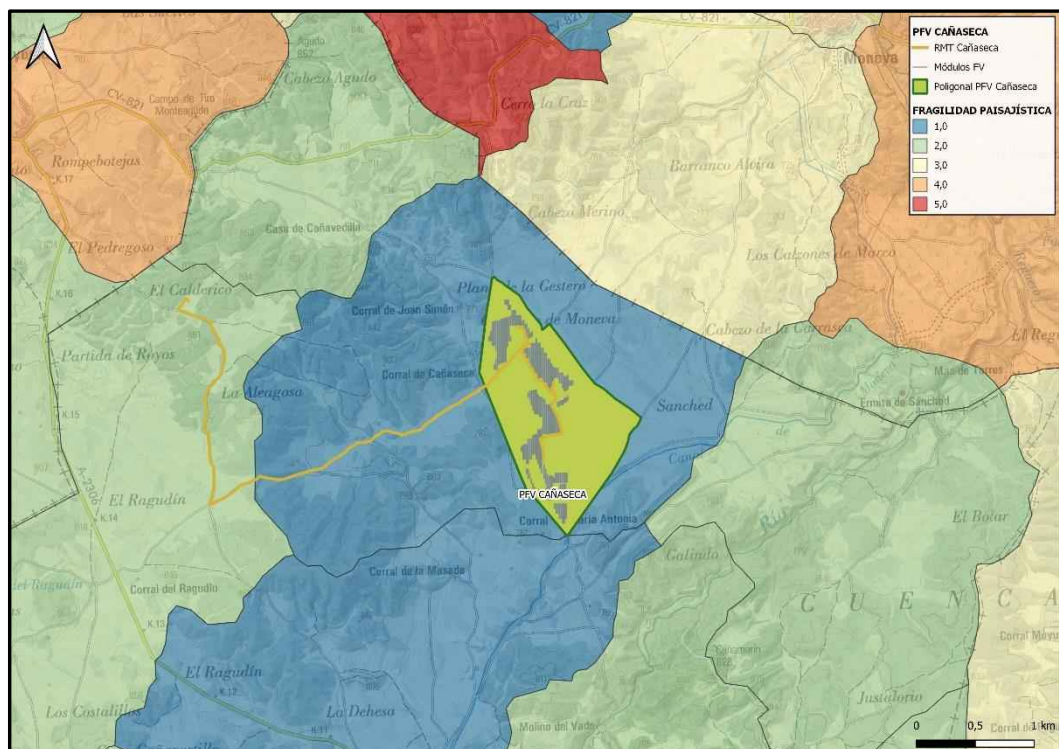
5.2. FRAGILIDAD DEL PAISAJE

La fragilidad visual del paisaje puede definirse como la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es decir, mide el grado de deterioro que un paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Por ello, la fragilidad se considera inversamente proporcional al potencial del paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas.

Se evalúan las propiedades del territorio para determinar el carácter genérico en cuanto a fragilidad, que es incorporado como criterio complementario a la calidad a la hora de determinar la aptitud del territorio para ciertos usos, desde la perspectiva paisajística. El análisis se realiza a partir de factores intrínsecos que integran elementos biofísicos del territorio, relativamente estáticos salvo cambios por actuaciones humanas o por catástrofes naturales; y de factores adquiridos, los cuales dependen de la visibilidad de los observadores y son variables que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso visual y/o atractivo de ser visto. Integrados dan la Fragilidad visual de las Unidades de Paisaje que, al igual que la calidad, no pretende ser un valor absoluto sino un valor relativo a la zona de estudio, al objeto de ser integrado como una herramienta más en la gestión y ordenación territorial.

La fragilidad visual general del proyecto se valora como MUY BAJA. Dicha valoración se debe en gran medida a que la zona de implantación del proyecto se sitúa de forma íntegra sobre cultivos.

UP	ÍNDICE DE FRAGILIDAD INTRÍNSECA (IFI.UP)	ÍNDICE DE FRAGILIDAD VISUAL ADQUIRIDA (IFA.UP)	FRAGILIDAD RELATIVA A LA COMARCA DE 1 A 5 (IF_UPFINAL)
Campillo de Moneva (Cuencas Mineras)	1,0	1,0	1,0



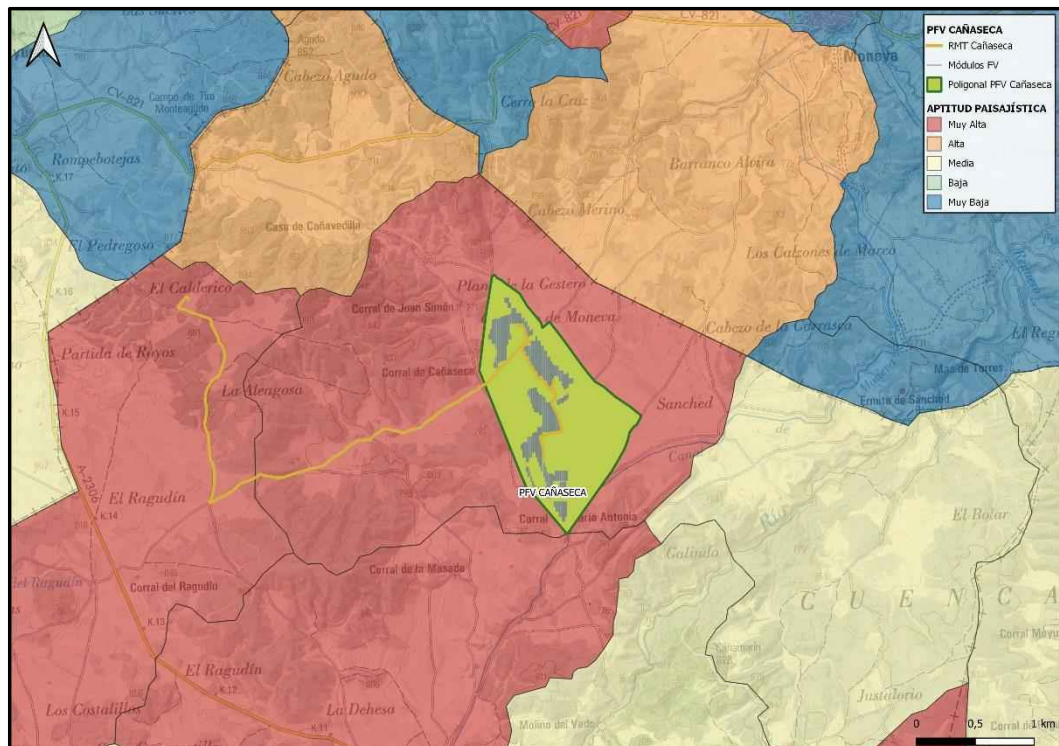
Clasificación de la fragilidad del paisaje del ámbito de estudio. Fuente: IDEARagón.

5.3. APTITUD DEL PAISAJE

Los valores de calidad y fragilidad mencionados proporcionan un binomio cuya clasificación permite una primera evaluación de la aptitud paisajística potencial de cada tesela para desarrollar en ellas actividades que generan un impacto en el paisaje.

La aptitud se refiere al grado de idoneidad de los paisajes con respecto a las actividades o actuaciones potenciales que se puedan instalar en casa tesela de Tipo de Paisaje. Depende de dos factores, por un lado, el territorio en el que se encuentra y por otro la actividad que se quiere instalar. La aptitud genérica representa una primera aproximación a la capacidad de acogida de cada unidad territorial estudiada respecto a una actividad o una actuación potencial que pueda llevarse a cabo en su territorio.

La aptitud paisajística depende del territorio y de la actividad para la que se quiere evaluar. El valor de aptitud genérica obtenido solo puede ser una referencia, ya que la aptitud del paisaje para acoger una actividad no solo se liga a su localización, sino también al tipo de actividad, e incluso a la forma en que se conciba y desarrolle el diseño de los elementos que la conforman, a la forma en que se gestione la construcción de éstos y el funcionamiento de la actividad en la fase de explotación. Como resultado general podemos apreciar **una aptitud MUY ALTA** en la zona de implantación de la poligonal.



Clasificación de la aptitud del paisaje del ámbito de estudio. Fuente: IDE Aragón.

5.4. VALORACIÓN SOCIAL DEL PAISAJE

En los estudios realizados mediante encuestas y reuniones para la elaboración del Atlas Comarcal del Paisaje, la población residente y visitante encuestada ha mostrado una valoración muy positiva hacia el relieve y las formas del terreno y su amplitud de vistas, sin embargo, han valorado negativamente la presencia de escombreras y canteras y minas sin restaurar.

El valor de calidad de los dominios de paisaje derivado de la evaluación técnica se obtiene de la combinación de los distintos valores obtenidos en el territorio: el valor intrínseco de los Tipos de Paisaje y el valor intrínseco de las Unidades de Paisaje. Ambos valores presentan carencias para ser extrapolados a los Dominios de paisaje, por lo que su combinación trata de minimizarlos.

No obstante, se insiste que el único fin perseguido es establecer un marco de comparación común con la valoración social.

La evaluación de la calidad del paisaje a través de la consulta pública se realiza mediante una prueba de ordenación por rangos, a través de la cual se obtienen los porcentajes de asignación de número de orden de paisaje favorito y paisaje no deseado, sobre el total de las consultas a pie de calle, vía web y las obtenidas en el taller de participación pública.

DOMINIO	EVALUACIÓN TÉCNICA	POBLACIÓN RESIDENTE	POBLACIÓN VISITANTE	CONSULTA WEB
<i>Relieves escalonados de conglomerados y areniscas</i>	4,8	6,4	5,1	4,3

5.5. CONCLUSIONES

El estudio de la calidad y la fragilidad visual, como se ha visto, puede indicar una aptitud potencial de cada Unidad de Paisaje, pero no permite extraer conclusiones acerca de la aptitud paisajística específica de la misma para una actividad concreta. En este apartado se va a determinar, desde el punto de vista del recurso paisaje, la aptitud territorial de la comarca para el desarrollo de Grupos de actividades concretos.

En el Grupo 7. Infraestructuras Puntuales De Energía Y Telecomunicaciones se analiza el proyecto que nos ocupa, un centro de producción de energía solar. Al igual que ocurre con las infraestructuras de tipo lineal, las de este grupo asociadas a estructuras-apoyos puntuales también obedecen a necesidades socioeconómicas cada vez más demandadas y requieren de unos condicionantes técnicos muy concretos. El peso del factor paisaje en su localización debe ser tenido en cuenta a través de los estudios requeridos por el marco legal aplicable a cada caso.

En la zona ámbito de estudio la **aptitud es muy alta y la calidad y fragilidad presentan valores bajos** así que, en principio, la implantación del proyecto solar no va a suponer una gran afección al valor paisajístico.

6. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DEL PROYECTO

El impacto visual de la planta fotovoltaica se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las zonas de potencial concentración de observadores (ZPCO) que engloban las poblaciones cercanas más relevantes y afectadas del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación.

Respecto a la cuenca visual del parque eólico se ha realizado un análisis usando herramientas SIG utilizando modelos digitales del terreno (MDT), la máxima altura de los paneles fotovoltaicos (4,1 m) y la altura de los observadores (1,8 m) para calcular su cuenca visual y reclasificando los resultados según porcentajes de visibilidad. El radio de impacto visual se ha marcado en 10 km alrededor de las infraestructuras ya que se ha constatado que a partir de dicha distancia la percepción de los paneles por observadores externos acontece muy difícil e influye de manera mínima en la percepción y valoración visual del paisaje.

En el cálculo no se ha tenido en cuenta la presencia de barreras visuales naturales como la vegetación o artificiales como edificios u otras infraestructuras lineales por lo que la visibilidad real será menor que la que refleja el plano de visibilidad. El análisis de la cuenca visual se basa en la propia intervisibilidad de la infraestructura, pero también en sus características intrínsecas:

- Tamaño de la cuenca visual: un punto es más vulnerable cuanto más visible resulta, es decir, la fragilidad visual está en relación directa con el tamaño de su cuenca visual. La probabilidad de que sea visualizada una actuación en el entorno de un punto es mayor a medida que aumenta su cuenca visual.
- Compacidad de la cuenca visual: se parte de la idea de que las cuencas visuales con menor número de huecos o con menor complejidad morfológica, son más frágiles. Esto puede ser entendido en principio como número de huecos o manchas no visibles dentro del área visible, como número de manchas visibles, o bien como el número total de manchas o huecos existentes (visibles y no visibles).
- Forma de la cuenca visual: las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, y se deterioran más fácilmente que las Cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

Las plantas fotovoltaicas tienen una visibilidad media ya que a pesar que la superficie de ocupación es muy elevada sus elementos tienen una altura relativamente reducida y se sitúan en la mayoría de ocasiones en enclaves llanos en las zonas de menor altitud del territorio con una reducida exposición visual a nivel global. La mejor estrategia global para garantizar una integración paisajística que minimice sus impactos es un diseño que siga una serie de criterios para adecuarse a la orografía propia de la zona y una correcta inserción paisajística:

- Priorizar las implantaciones compactas para reducir el espacio afectado y la dispersión de las instalaciones.
- Alejar el proyecto de los núcleos de población y casas habitadas tanto como sea posible cumpliendo todas las normativas exigibles.
- Evitar la ocupación en campo de las zonas más expuestas visualmente.
- Diseñar los caminos y accesos provocando el mínimo impacto visual, y aprovechando la red existente.
- Minimizar los movimientos de tierras y desbroces.
- Realizar una distribución óptima de los módulos fotovoltaicos, así como el empleo de los modelos con mayor productividad, minimizando el número necesario a instalar.
- Diseñar una serie de medidas correctoras que minimicen su percepción mediante barreras visuales ya sean artificiales o con vegetación natural.

Se tiene que buscar una implantación ordenada, compacta y coherente siempre que sea posible, para intentar que la instalación resulte una entidad clara sobre un espacio determinado, construida de una forma lógica.

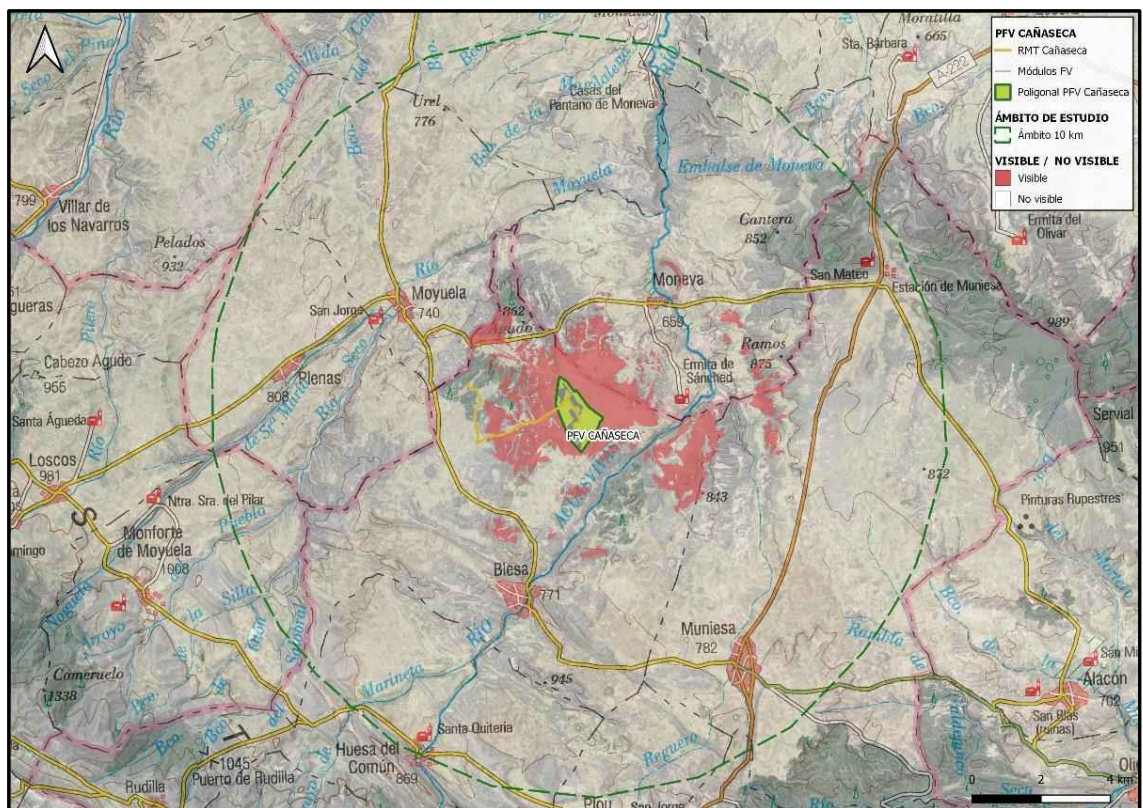
La cuenca visual resultante de la planta fotovoltaica Cañaseca tiene un tamaño muy contenido, con una compacidad alta que se limita al entorno más próximo. En esta zona próxima a la poligonal el nivel de fragmentación es bajo en su mayor parte, no existiendo

huecos. En el resto del ámbito analizado (10 km), destaca la elevada presencia de grandes superficies desde las que no será visible la planta, debido principalmente a la baja altura de los módulos y la orografía de la zona.

Se ha estimado que el **área visible de la planta fotovoltaica es de 1.539 ha**, lo que supone aproximadamente un 3,3% del área analizada de 10 km (47.154 ha) alrededor de la poligonal. El límite visible queda muy acotado en las proximidades de la poligonal, ubicándose los puntos más alejados desde los que será visible a unos 3 km.

La forma global de la cuenca viene determinada en gran medida por la distribución de las zonas de implantación resultando una cuenca contenida y redondeada alrededor de la poligonal, especialmente hacia el este, también presenta cierto alargamiento NO-SE.

Por lo que se considera que la visibilidad general del proyecto será **BAJA**.



Visibilidad de la planta fotovoltaica Cañaseca. Fuente: IDE Aragón, MDT05 e IGN.

Ver Mapas de Visibilidad del Anexo de Planos.

7. CONCLUSIONES

El impacto sobre el paisaje de las plantas fotovoltaicas atiende a dos criterios: la afección sobre la calidad del paisaje de la zona y la alteración que produzca en la visibilidad de su entorno.

El impacto ambiental y paisajístico producido por la planta fotovoltaica Cañaseca se considera en fase de obra como **COMPATIBLE**, al tratarse de un impacto que se produce de manera puntual y en menor magnitud durante la fase de obras y se prolonga de manera permanente siendo uno de los más destacados durante la fase de explotación.

Las plantas fotovoltaicas tienen una evidente dimensión paisajística, generando en su fase de explotación intensas transformaciones del paisaje. Entre los factores que interviene en la afección al paisaje se encuentra su singularidad tipológica. Los materiales empleados y su disposición y distribución aumentan la intensidad de la incidencia visual. En fase de explotación el impacto se considerará en todo caso **MODERADO**.

Esta singularidad tipológica se ve reforzada por su localización en zonas rurales, donde la introducción de este nuevo uso del suelo provoca fuertes contrastes paisajísticos con los usos agrarios dominantes. Su intensa profusión aleja a estas instalaciones de un tratamiento paisajístico individualizado y las acerca más a su consideración como un nuevo uso del suelo.

En este tipo de paisajes el valor del impacto vendrá dado en buena medida por la calidad del diseño de la instalación y su capacidad para integrarse en el paisaje, aunque en principio el signo será negativo, ya que, por su localización en espacios rurales, suponen un drástico cambio en los usos del suelo.

El segundo criterio, su incidencia en las vistas, implica analizar distintos parámetros visuales, como las cuencas visuales o la incidencia visual, es decir, el número de potenciales observadores, así como la posible alteración de las vistas o perspectivas de calidad existentes.

En todo caso, en la fase de desmantelamiento de las infraestructuras se producirá un efecto **BENEFICIOSO** sobre la percepción del paisaje, al restituirse sus valores de calidad y aptitud paisajística originales.

Por otro lado, la línea de evacuación de media tensión discurrirá de forma soterrada, por lo que su impacto paisajístico en fase de funcionamiento será mínimo. Asimismo cabe destacar que el proyecto evaluado no será visible desde ningún núcleo urbano y solamente será visible desde algunos tramos de las carreteras cercanas.

Por todo ello se considera que **la instalación de la PFV CAÑASECA ES COMPATIBLE** con los elementos del paisaje del ámbito de implantación del proyecto, así como sobre su percepción visual paisajística.

TITLE:

ANEXO V

RESTAURACIÓN VEGETAL Y FISIOGRAFICA

PLANTA FOTOVOLTAICA "CAÑASECA"

File: ANEXO V RESTAURACIÓN VEGETALV4

			I.TORRE	M.MONTAÑES	D.GAVÍN
			SATEL	SATEL	SATEL
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

<i>Name (EGP)</i>		
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA "CAÑASECA"	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
	GRE	EEC	K	2	6	E	S	P	1	9	3	1	7	0	0	0	6	1	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA	4
2.1. ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADAS	4
2.2. ÁREAS OBJETO DE RESTAURACIÓN TEÓRICA	4
2.3. PANTALLA PERIMETRAL.....	5
3. METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN DE VEGETACIÓN AFECTADA.....	6
3.1. RESTAURACIÓN FISIAGRÁFICA	6
3.2. REPOBLACIONES DE ZONAS SENSIBLES	8
3.3. MANTENIMIENTO DE ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL EN EL INTERIOR DE LA POLIGONAL	9
3.4. AFECCIONES SIN REVEGETACIÓN	9
4. CRONOGRAMA.....	10
5. PRESUPUESTO PLAN DE RESTAURACIÓN	11
6. SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN	12
7. PLIEGO DE CONDICIONES.....	13

1. OBJETO

El objeto del presente anexo es la descripción de las operaciones de restauración vegetal a llevar a cabo para la ejecución de la planta fotovoltaica, disminuyendo así el impacto paisajístico y fijando la estabilidad de los taludes que se generen.

A través de este proyecto de restauración de la vegetación afectada se pretenden paliar los efectos adversos producidos por la instalación de la planta fotovoltaica, 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.

En ocasiones los términos usados para definir el objetivo de este apartado podrían no ser todo lo concisos o precisos que deberían. El uso de vocablos demasiado genéricos o incluso erróneos, puede llevar a confusión o a una interpretación incorrecta. Para evitar este tipo de incidencias a continuación se establecen una serie de definiciones de términos que se emplearán a lo largo del documento.

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 posible, 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. 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.

En este tipo de proyectos asume gran importancia la generación de una **pantalla vegetal** en las zonas perimetrales de la instalación con el objeto de minimizar el impacto sobre la visibilidad del proyecto desde los principales núcleos de población y zonas transitadas y reducir riesgos para la avifauna y pérdida de hábitat.

2. ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADA

2.1. ÁREAS DE VEGETACIÓN NATURAL AFECTADAS

La superficie de vegetación natural afectada incluiría tanto los terrenos afectados por la construcción de la planta solar fotovoltaica, como aquellos afectados por las actuaciones asociadas a dicha construcción (elementos temporales como la zona de acopio), que aumentan de forma sensible la superficie total afectada.

Estas superficies incluyen varias instalaciones que deberán permanecer tras la puesta en funcionamiento de la planta fotovoltaica y otras superficies que sólo se utilizarán durante la fase de construcción. Por lo que la superficie a restaurar será sólo parte del total.

2.2. ÁREAS OBJETO DE RESTAURACIÓN TEÓRICA

- Superficies alteradas por la construcción de elementos permanentes. La zona de implantación de la planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación, el relieve ocupado es prácticamente llano y no serán necesarios grandes movimientos de tierra ni nivelaciones.
- Canalización subterránea de las líneas de media tensión. Las zanjas realizadas para la red de evacuación subterránea de media y alta tensión de la planta fotovoltaica se trazan en su mayor parte por camino existente o bien en paralelo a éste, sobre terrenos de cultivo aunque afecta en zonas muy puntuales a vegetación natural (pinares). En caso de discurrir afectando a vegetación natural se revegetarán en su totalidad a través de hidrosiembra.
- Superficies no contempladas en la instalación de la planta fotovoltaica, 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. Esto incluirá también las actuaciones en las zonas correspondientes a las áreas de implantación de la línea de evacuación y los accesos empleados para su montaje.

En todas las zonas de cultivo afectadas no se ejecutarán ni plantaciones, ni siembras, ni revegetaciones, en el caso de las zanjas solo se tapanán y se escarificarán.

Las únicas revegetaciones se limitarán a hidrosiembras en aquellas ocupaciones temporales con vegetación natural como zanjas o superficies afectadas no contempladas en proyecto. Además de las barreras visuales con vegetación arbustiva y herbácea que minimicen el impacto paisajístico.

2.3. PANTALLA PERIMETRAL

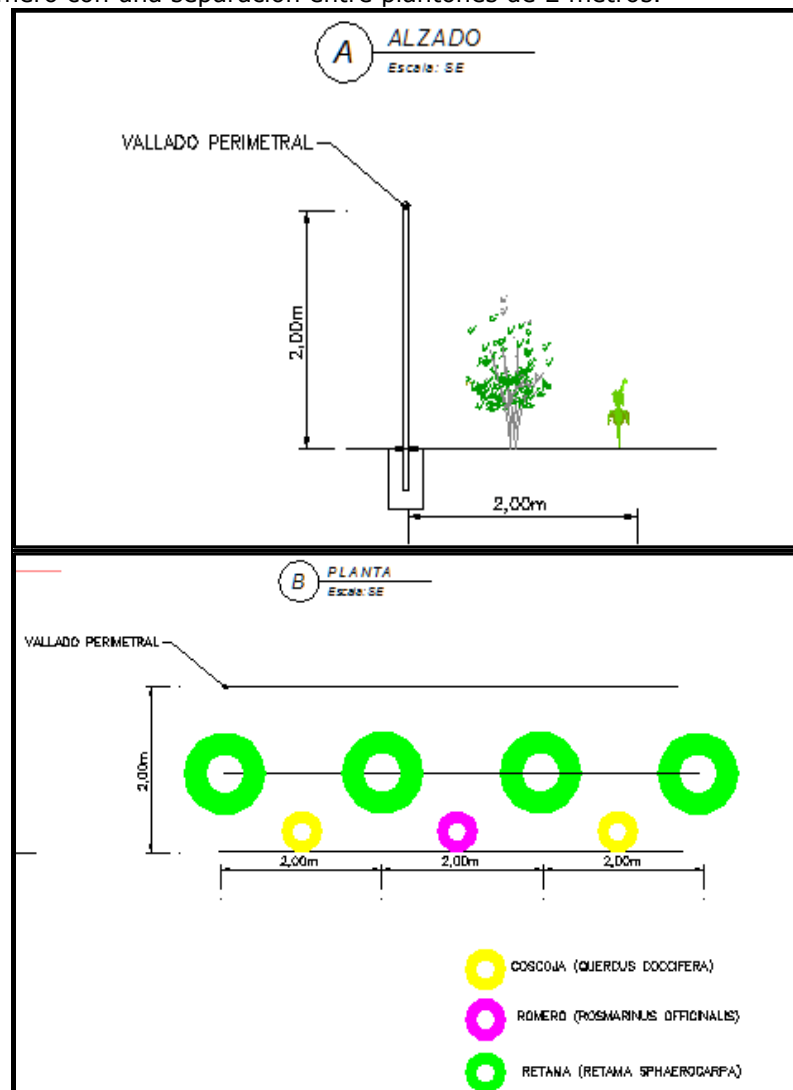
Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 8 m de anchura, con una longitud estimada de 10.143 m. Se realizarán plantaciones de especies arbustivas propias de la zona, romeral, coscoja y retama como especies representativas del entorno, mediante la plantación al tresbolillo de plantas procedentes de vivero, de al menos dos savias, en una densidad suficiente de plantones por m² para la generación de una pantalla visual alrededor del vallado de la planta fotovoltaica.

El fin de la pantalla vegetal es disminuir el impacto visual, reforzar las medidas de prevención de accidentes de colisión de avifauna y enriquecer la biodiversidad del ámbito de estudio.

Incluye la plantación de coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y retama (*Retama sphaerocarpa*) con una altura mínima de 50 cm y una edad de 2 savias por plantón. Debido al tipo de revegetación siguiendo un perímetro delimitado no se hablará de un marco de plantación al uso ya que el ancho es limitado, con una densidad de plantación de 1,5 plantón/m².

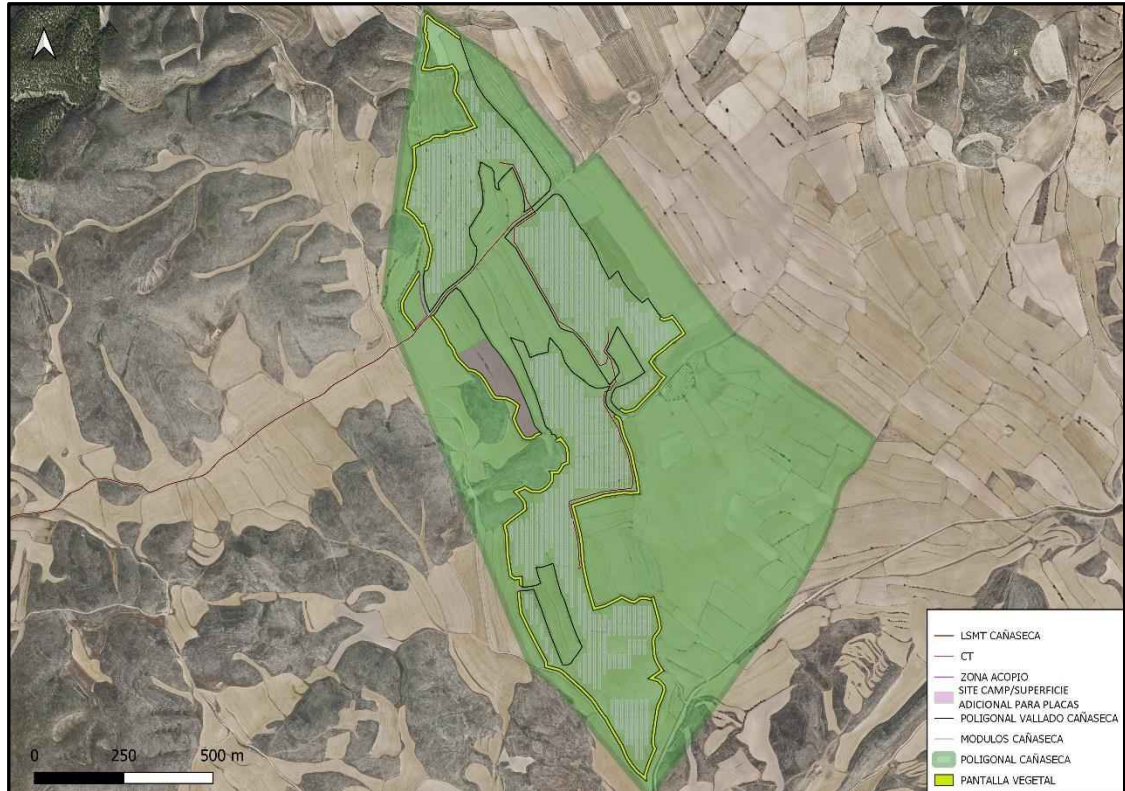
Se plantea una revegetación siguiendo líneas paralelas (hasta una anchura de 8 m) al vallado en tresbolillo:

- La primera línea de plantación a un metro del vallado con pies de retama y una separación de 2 metros entre cada plantón.
- La segunda línea de plantación a dos metros del vallado intercalando pies de coscoja y romero con una separación entre plantones de 2 metros.



Propuesta de pantalla vegetal. Elaboración propia.

La pantalla vegetal se ha propuesto atendiendo a la visibilidad de las instalaciones y posible afección sobre la avifauna. En la siguiente imagen se muestran la ubicación de la pantalla vegetal propuesta y las características de la misma.



Pantalla vegetal (línea verde) junto al vallado de la planta PFV Cañaseca.

Fuente: Proyecto técnico. Elaboración propia.

3. METODOLOGÍA DE RESTAURACIÓN DE VEGETACIÓN AFECTADA

Los trabajos a realizar consisten básicamente en una recogida, acopio y tratamiento del suelo primitivo, adaptación y modelado de taludes y áreas planas, aporte de nuevo suelo y finalmente siembra o plantación de plántones, según el caso. Para decidir qué tipo de actuación será conveniente, es necesario realizar visitas a pie de obra antes de su inicio para evaluar la vegetación y tipo de orografía afectada, decidiendo el área de afección a restaurar, aunque dando preferencia a la instalación de las especies autóctonas.

Las únicas áreas que no serán revegetadas son las que se corresponden con los usos actuales del suelo asociados a cultivos agrícolas o forestales con fines económicos, algunos márgenes al no creerse necesario por la pequeña superficie afectada, el tipo de vegetación afectada (matorral disperso o pastizal) o la existencia de un banco de semillas en los terrenos adyacentes.

3.1. RESTAURACIÓN FISIAGRÁFICA

Una vez terminada la obra, el primer paso es la restauración fisiográfica, consistente en el acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados consiguiéndose pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno. Posteriormente se incorporará la tierra vegetal acopiada sobre todas las superficies afectadas por las obras. De esta manera se busca adecuar las formas del terreno a los relieves naturales propios de la zona.

Las acciones previstas para el tratamiento de las superficies afectadas que se realizarán, en el siguiente orden, son:

- Retirada y acopio de tierra vegetal.

- Retirada y acopio de materiales sobrantes de la excavación.
- Tapado de huecos generados.
- Descompactación de los terrenos objeto de revegetación.
- Aporte y extensión de tierra vegetal.
- Enmiendas y correcciones.

Retirada y acopio de tierra vegetal

La retirada y acopio de la tierra vegetal de los terrenos afectados es básica para poder llevar a cabo una revegetación adecuada, ya que en sí misma es un banco de semillas ideal de especies autóctonas, con las características fisicoquímicas perfectas tanto de textura, granulometría, pH, proporción de nutrientes...

La tierra vegetal empleada para la revegetación no debe proceder en ningún caso de los terrenos agrícolas, ya que dichas tierras no cumplen con las exigencias mínimas para el correcto desarrollo de la vegetación natural. Por tanto, sólo se usará en la revegetación, la tierra retirada de aquellas superficies afectadas con vegetación natural o de nueva adquisición a tal efecto.

Como mínimo, la capa de suelo fértil o de tierra vegetal, aunque solo deba soportar estrato herbáceo, deberá ser de al menos 20 cm.

Su almacenamiento se realizará en cordones de 2 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.

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 2 meses.

Descompactación de los terrenos objeto de revegetación

Con el fin de eliminar la compactación de los horizontes del suelo producida por el trasiego de maquinaria, acopio de materiales, etc., se procederá a realizar una labor de escarificado en los suelos afectados. Esta labor se puede realizar con un arado. La descompactación del terreno y la aireación de la capa de tierra vegetal en zonas llanas aseguran un mayor éxito de germinación de las semillas.

Aporte y extendido de tierra vegetal

Una vez el modelado del terreno se haya llevado a cabo, consiguiendo las formas acordes con el paisaje, se procederá al extendido de la tierra vegetal. A modo de orientación indicaremos que las características físicas más importantes son: la composición granulométrica, la profundidad de los diferentes estratos y el contenido en materia orgánica. Lo ideal es conseguir unos suelos limoso-arcillosos en un espesor de 20 cm, dependiendo del tipo de vegetación a implantar, e ir aumentando la proporción de elementos gruesos a partir de esta primera capa, con el objetivo de asegurar un buen drenaje y mejorar las condiciones de colonización de la vegetación.

Es conveniente evitar la compactación de estos terrenos, impidiendo el paso de maquinaria, en especial pesada, sobre todo con terreno húmedo. También se recomienda la plantación de arbustos para creación de orla vegetal o "ecotono" para fauna local en las áreas de vallado y formando islas en el interior de la parcela para ser aprovechadas por la fauna terrestre.

Enmiendas y correcciones

Estas dos operaciones, aunque no se relacionan directamente con la estructura granulométrica, tienen efectos indirectos sobre la estabilidad del suelo, sobre la fertilidad y mejora del sustrato, se realizan al mismo tiempo que la conformación granulométrica.

Las enmiendas son actividades que conducen a corregir alguna propiedad de carácter químico del suelo con el fin de que presente unas cualidades edáficas adecuadas. 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.

Fertilizantes

Una vez conseguida una granulometría y estructura del suelo adecuadas, debemos asegurar en la medida de lo posible el éxito de instalación de la vegetación. Para ello necesitamos que el sustrato tenga unas proporciones de elementos esenciales mínimos.

Las enmiendas húmicas suministran a la tierra una pequeña cantidad de fertilizantes. Sin embargo, es conveniente además la utilización de abonos, entre otras causas, por la dificultad que tienen ciertos nutrientes (especialmente Fósforo y Potasio) para descender a las capas exploradas por las raíces desde la superficie. Debe evaluarse en cada caso la necesidad o no de dichos aportes. En caso de creerse oportuno, la mezcla se realizará antes de la extensión final, y si no fuese posible, por irrigación o mediante labores.

3.2. REPOBLACIONES DE ZONAS SENSIBLES

Las repoblaciones con pies arbóreos o arbustivos deben realizarse en aquellas zonas donde se asegure el éxito y supervivencia de los plantones. En este caso, no se generarán taludes que aconsejen su plantación ni se afectará a superficies con vegetación arbórea o arbustiva en zonas temporales por lo que no será necesaria una repoblación al no afectar a superficies de vegetación natural.

Por ello no se estima repoblación en ninguna de las zonas del proyecto, optándose por una hidrosiembra en las zonas de la zanja que discurren por vegetación natural así como en las zonas de acopio de materiales. Es de gran importancia que la tierra vegetal usada como base para la fijación de las especies sembradas sea la acopiada en el proceso previo o, en su defecto, de zonas adyacentes. Esto tiene su explicación en que esta tierra constituye en sí misma un banco de semillas ideal para la revegetación en caso de fracaso de la hidrosiembra. Se retirarán todos los restos de las actuaciones al finalizar éstas, a fin de evitar el deterioro paisajístico y ambiental de la zona, así como para reducir el riesgo de incendio.

En este caso la hidrosiembra se aplicará a todos los taludes generados tanto por las plataformas de los aerogeneradores como por los nuevos accesos a los mismos. La hidrosiembra será mezcla de leguminosas y gramíneas 95% y leñosas 5%.

El sistema utilizado será el de dos pasadas con una dosis de semillas herbáceas de 25-30 g/m²:

- Primera pasada o plantación: Mezcla comercial de semillas. Incorporación de abono mineral complejo 15/15/15 (60g/m²), mulch tipo celulosa de pasta mecánica de fibra larga (60 g/m²) y estabilizador (10-20g/m²).
- Segunda pasada o tapado: Mulch tipo celulosa de pasta mecánica de fibra larga (20g/m²) y estabilizador (5-10g/m²). Incluye el aporte de los materiales y todas las labores necesarias para la realización de los trabajos, incluido la preparación del terreno y la realización de la hidrosiembra.

Condicionantes de la hidrosiembra

- Se realizarán revisiones periódicas a la a las superficies revegetadas para el control de germinación de la hidrosiembra, y las valoraciones finales se establecerán en un mínimo de seis meses y un máximo de un año.
- En este caso es de gran importancia que la tierra vegetal usada como base para la fijación de las especies sembradas sea la acopiada en el proceso previo o, en su defecto, de zonas adyacentes. Esto tiene su explicación en que esta tierra constituye en sí misma un banco de semillas ideal para la revegetación en caso de fracaso de la hidrosiembra.
- Se retirarán todos los restos de las actuaciones al finalizar éstas, a fin de evitar el deterioro paisajístico y ambiental de la zona, así como para reducir el riesgo de incendio.

Se aplicarán hidrosiembras en las siguientes superficies:

ÁREAS	SUPERFICIE HIDROSIEMBRA
Zanja MT	814 m ²
Zona de acopio	5.004 m ²
TOTAL	5.818 m²

3.3. MANTENIMIENTO DE ZONAS DE VEGETACIÓN NATURAL EN EL INTERIOR DE LA POLIGONAL

En la gestión de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica, se mantendrá una cobertura vegetal completa y adecuada para favorecer la creación de un biotopo lo más parecido posible al hábitat del entorno de forma que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de los terrenos existentes en el entorno. De esta manera, se evitará el decapado del suelo, y la corta o destrucción de especies de matorral que puedan colonizar los terrenos situados en el interior de la planta solar.

El control del crecimiento de la vegetación se realizará tan solo en las superficies bajo los paneles solares, permitiendo prosperar la vegetación natural en el resto de las zonas de dentro de la planta solar fotovoltaica.

Se mantendrán las superficies naturales delimitadas en la cartografía ambiental que se han respetado en la implantación de los distintos elementos del proyecto, en las que no se estima de antemano su eliminación para la instalación de las infraestructuras e instalaciones eléctricas evitando su afección tanto en el periodo de obras como posteriormente.

Se favorecerá la revegetación natural en las zonas libres donde no se vaya a instalar ningún elemento de la planta y que queden dentro del perímetro vallado de la misma. Para ello se realizará el extendido de 20 cm de espesor de la tierra vegetal procedente del desbroce y decapado dentro de la planta (camino) de manera que se aproveche el banco de semillas que albergue. Estos terrenos recuperados se incluyen en el plan de restauración y en el plan de vigilancia, para asegurar su naturalización. Para una correcta integración paisajística y, en su caso, restauración de las zonas naturales alteradas, se emplearán especies propias de la zona.

Asimismo se llevará a cabo el mantenimiento (siempre que fuese necesario) de las vías pecuarias y caminos agrícolas empleados, así como de su integridad superficial, permitiendo en todo caso los distintos usos compatibles con aquellas.

3.4. AFECCIONES SIN REVEGETACIÓN

Las áreas objeto de restauración del terreno, pero no revegetación, son aquellas en las que el uso del suelo es claramente agrícola, campos de cultivo exclusivamente, y márgenes con poca afección, pero con un banco de semillas viable. En estos casos se procederá con un tratamiento del suelo por el que se descompacte y se perfile de tal forma que se consiga su aspecto más natural.

Como con carácter previo al inicio de los trabajos de construcción se realizará un jalonamiento de toda la zona de obra, no se estima afecciones innecesarias más allá de las zonas consideradas. La preparación del terreno sin revegetación podrá aplicarse también, y en ocasiones puntuales, a áreas en las que inicialmente se debería revegetar según el proyecto técnico, siempre y cuando exista un razonamiento justificado y coherente para no hacerlo. Siempre y cuando la restauración fisiográfica sea la correcta para la colonización de las especies autóctonas de la zona y el banco de semillas no se vea afectado.

Estas afecciones irán acompañadas de diferentes medidas compensatorias, como la construcción de balsetes o bebederos, posaderos de aves o refugios de invertebrados y reptiles, establecido en el Estudio.

Además se considera esperar un efecto positivo sobre los cultivos, al permitir que el terreno agrícola repose y adquiera de nuevo agua y nutrientes necesarios para volver a producir.

4. CRONOGRAMA

A continuación, se muestra el cronograma ideal para la realización de la restauración vegetal y fisiográfica, en verde intenso se muestra la mejor época para ejecutar cada acción y en verde pálido las épocas que no son óptimas aunque posible.

	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Limpieza y preparación de accesos	■	■														
Desbroces ⁽¹⁾							■	■	■	■	■					
Preparación del terreno ⁽²⁾	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■				
Siembra							■	■					■	■	■	■
Reposición de marras															■	■
Riegos establecimiento					■	■	■	■								
Riegos mantenimiento										■	■	■	■			
Cerramientos					■											
Enmiendas				■												
Mantenimiento general													■	■	■	■

(1) Cuando no son simultáneos a la preparación del terreno, debe hacerse con la savia en movimiento.

(2) Debe tenerse en cuenta la limitación por heladas, exceso de lluvia; así como la necesidad de que determinados métodos se hagan en la época seca

El cronograma presentado es a título orientativo, además debe 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, por ejemplo.

5. PRESUPUESTO PLAN DE RESTAURACIÓN

A continuación se muestra el presupuesto para la realización de la restauración vegetal, en concreto de la pantalla vegetal perimetral estimada:

CONCEPTO	SUPERFICIE	UNIDADES	PRECIO
Balizado zonas colindantes a vegetación natural	1,50 €/m	3.573 m	5.359,5 €
Extendido y acondicionamiento de tierra vegetal	0,89 €/m ²	105.353 m ²	93.764,17 €
Hidrosiembra	2,03 €/m ²	5.818 m ²	11.810,54 €
Plantación especies vegetales	0,8 €/unidad	121.716 plantones	97.372,8 €
Mantenimiento plantones, abonado y riegos	0,45 €/unidad	121.716 plantones	54.772,2 €
TOTAL			263.079,21 €

6. SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN

Se realizará un control periódico de las superficies afectadas, completándose un seguimiento y vigilancia de las revegetaciones en el cual se analizarán todas las zonas donde 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, además, 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. PLIEGO DE CONDICIONES

- Las obras deberán realizarse con arreglo a los planos y especificaciones que conforman el presente proyecto, así como a las órdenes, croquis y disposiciones complementarias que facilite la dirección facultativa de las obras, durante la fase de ejecución.
- La dirección facultativa, es el único que impartirá instrucciones y órdenes en la obra, quedando obligado el Contratista a su cumplimiento.
- Cualquier propuesta e interpretación o variación sobre el proyecto requerirá previa consulta y aprobación del Director Facultativo, previa conformidad si procediera, de la propiedad.
- La propiedad deberá dirigirse para todo lo concerniente a las obras al Director Facultativo, como representante técnico para dirigir la correcta ejecución de lo proyectado.
- Todo el personal que intervenga tendrá la capacitación técnica y la experiencia necesaria en base a la dificultad y riesgos derivados de la ejecución, obligando este extremo tanto al contratista general como a subcontratas, instaladores y gremios.
- La ejecución de los trabajos se realizará en el lugar o lugares que el propio desarrollo del trabajo exija, siendo de cuenta del adjudicatario los desplazamientos que pudieran generarse.
- A la conclusión de los trabajos, el contratista retirará prontamente la instalaciones provisionales como señalización y demás colocadas por el mismo, así como garantizar la total limpieza de restos y el máximo respeto por el medio ambiente durante la ejecución de los trabajos.
- Se comprobará que tanto los caminos como hitos y/o mojones afectados por las obras se restituyen en su trazado y posición original de acuerdo con los propietarios y con la supervisión de los técnicos del Área de Estructuras Agrarias.
- Se comprobará previo inicio de obras el correcto jalonado de las zonas de obras colindantes con vegetación natural con jalones de acero o madera de 1,50 m de alto cuyo metro superior estará pintado de rojo, entre los que se dispondrá una malla de balizamiento de plástico agujereado de color resaltante (naranja o amarillo).
- La afección a la vegetación natural se reducirá a lo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, prestando atención a la minimización de afecciones sobre los ejemplares arbóreos presentes.
- El método de preparación del terreno previo para la repoblación será el de subsolado lineal con maquinaria a una profundidad de unos 60 cm.
- Las repoblaciones se aplicarán a las áreas especificadas en el proyecto: pantalla vegetal, taludes, zonas de montaje y maniobra, incluyendo, zonas no previstas.
- Se aplicarán las especificaciones detalladas en la restauración vegetal en cuanto a especies, edades, alturas admisibles, densidad y técnicas de plantación, y porcentajes de siembra. Así como los métodos previos de preparación del terreno.
- Las plantas, partes de planta y semillas a emplear en la restauración deberán proceder de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de semillas y Plantas de Vivero de la Comunidad Autónoma de Aragón, viveros oficiales o, en su defecto, de aquellos otros viveros igualmente legalizados. Será de aplicación la normativa nacional sobre producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción (Resolución de 28 de julio de 2009, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se autoriza y publica el Catálogo Nacional de las Regiones de Procedencia relativa a diversas especies forestales, así como cualquier otra que sobre dichos materiales se establezca con carácter general.
- Se realizarán revisiones periódicas para el control de la germinación de la hidrosiembra, y las valoraciones se definirán en un mínimo de 6 meses y un máximo de un año.
- El periodo de plantación se iniciará a mediados de octubre. El periodo de hidrosiembra se realizará en marzo-abril.
- Se descartarán los plantones moribundos, con malformaciones o heridos, así como aquellos que presenten algún tipo de enfermedad o plaga.
- El porcentaje máximo de marras admisibles será del 15-20% por el contratista.
- Se diseñará un riego para los plantones transportados a campo, evitando la desecación, a la espera de su plantación.
- Se evitará la plantación a raíz desnuda, usándose plantones en contenedor y con las alturas mínimas citadas en el proyecto.
- Los contenedores tendrán un volumen de 250 a 300cc, con paredes impermeables, abertura inferior para autorepicado, dispositivo antiespiralizante, sección superior mínima de 20 cm² y una altura entre 15 y 18 cm.
- Cada plantón se protegerá con tubos invernadero agujereados de plástico translúcido de doble pared de unos 60 cm de alto, ligeramente clavados en el suelo. Junto con un tutor de

unos 20 cm que evite su caída.

- Se realizará un control y una reposición de marras en las repoblaciones un año después de realizar la obra.
- El porcentaje máximo de marras admisibles será del 15-20% por el contratista y se determinará mediante inspección visual
- La plantación se realizará al tresbolillo en líneas paralelas con una distancia entre las mismas de 2 metro con una densidad de 1,5 individuos/m².
- La pendiente máxima asumible para la repoblación será de 3H:2V, con tractor forestal si es <25% y con bulldozer si está entre el 25 y el 35%.
- Si la pendiente supera 3H:2V se utilizarán mantas orgánicas, el tipo más adecuada según criterio técnico.
- Se retirarán todos los restos de las actuaciones al finalizar éstas, para evitar el deterioro paisajístico y ambiental de la zona, así como para reducir el riesgo de incendio.

TITLE:

ANEXO VI

ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

PLANTA FOTOVOLTAICA "CAÑASECA"

File: ANEXO VI ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOSv4

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
			SATEL	SATEL	SATEL

EGP VALIDATION

<i>Name (EGP)</i>	VERIFIED BY	VALIDATED BY
COLLABORATORS		

PROJECT / PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA "CAÑASECA"	EGP CODE																		
GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION						
GRE	EEC	K	2	6	E	S	P	1	9	3	1	7	0	0	0	6	1	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	3
2. PROYECTOS VALORADOS E INFRAESTRUCTURAS.....	5
3. EFECTOS SOBRE EL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	8
3.1. AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	8
3.2. EFECTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO	9
3.3. AFECCIONES SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA	9
3.4. AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN.....	10
3.5. EFECTOS SOBRE LA FAUNA	12
3.6. AFECCIONES SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS.....	14
3.7. EFECTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL	15
3.8. EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	17
4. CONCLUSIÓN ESTUDIO EFECTOS SINÉRGICOS.....	18

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se redacta el presente apartado con el objeto de identificar y evaluar los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que sobre el medio podrán tener las infraestructuras planteadas: Planta Fotovoltaica Cañaseca. Estos efectos se sumarán a los producidos por el resto de parques existentes y previstos y demás infraestructuras actuales y futuras en la zona de estudio, considerando para el análisis un radio de 10 km alrededor de las infraestructuras previstas.

En el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas se define **efecto sinérgico** como "aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente".

Por su parte, el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación del Impacto Ambiental define los **efectos sinérgicos** como: "aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos".

A continuación, se analizan y valoran los posibles efectos sinérgicos y acumulativos que se producirán como consecuencia de la ejecución de las distintas infraestructuras asociadas a la planta fotovoltaica atendiendo a las siguientes definiciones:

- **Efecto acumulativo.** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor o estar originado por varios agentes, incrementa progresivamente y en función del número de elementos causantes su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico.** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. El efecto sinérgico es, en síntesis, un tipo de efecto acumulativo en que el impacto conjunto de varios agentes supone un impacto mayor que el resultante de la suma de las incidencias individuales.

El efecto sinérgico será analizado teniendo en cuenta la contribución de la Planta Fotovoltaica Cañaseca evaluada, así como sus infraestructuras sobre la afección conjunta a los principales factores ambientales que puedan verse afectados (factores del medio físico, natural, perceptual y socioeconómico).

La valoración para cada efecto conjunto se realizará atendiendo a la siguiente clasificación:

- **Impacto compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

- **Impacto beneficioso o positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- **Impacto nulo:** Ausencia de efecto conjunto apreciable. Aunque por separado todos o algunos de los proyectos puedan tener efectos significativos, no se considera que la incidencia conjunta suponga una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales.

En cuanto a la contribución de cada infraestructura al efecto conjunto se clasificará mediante una comparación directa con el resto de infraestructuras en una de las siguientes categorías:

- **Contribución muy alta:** La infraestructura analizada posee una contribución destacada en el origen del impacto conjunto en comparación con el resto de las consideradas.
- **Contribución alta:** La infraestructura analizada posee una contribución superior a la media al impacto conjunto en comparación con el resto de las consideradas, aunque no resulta especialmente destacada.
- **Contribución media:** La infraestructura analizada posee una contribución similar a la mayoría de las consideradas al impacto conjunto.
- **Contribución baja:** La infraestructura analizada posee una contribución inferior a la mayoría de las infraestructuras consideradas en el impacto conjunto.
- **Contribución nula:** La infraestructura analizada no generará afecciones que contribuyan al efecto conjunto.

2. PROYECTOS VALORADOS E INFRAESTRUCTURAS

Para la valoración de los posibles efectos sinérgicos se han tenido en cuenta, además del parque fotovoltaico evaluado, los proyectos de parques existentes (solares y eólicos), líneas eléctricas, carreteras, y otras infraestructuras existentes en el área de influencia del proyecto.

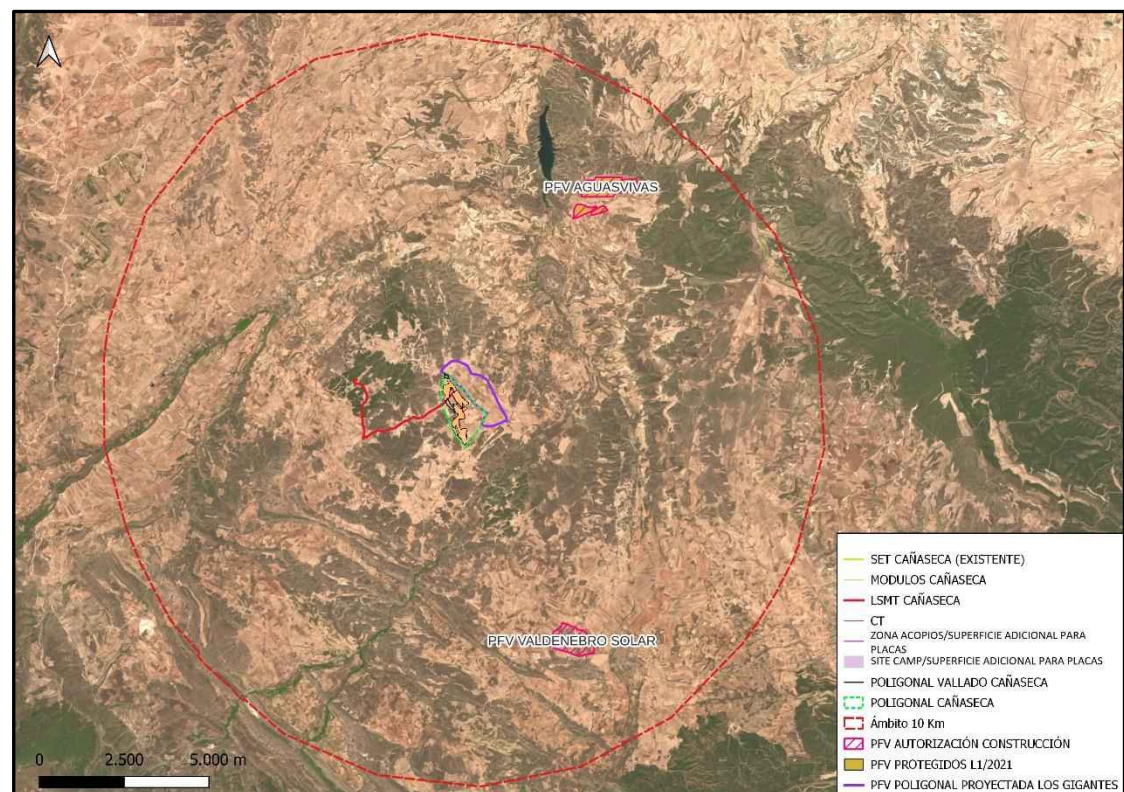
Se han considerado en un radio de unos 10 km alrededor del proyecto fotovoltaico que nos ocupa un total de tres plantas fotovoltaicas y once parques eólicos atendiendo a lo expuesto en el Decreto-Ley 2/2016, de 30 de agosto, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica y a la información disponible en el Servicio de Información Territorial de Aragón (*IDEAragón*).

Plantas Solares Fotovoltaicas

La información expuesta sobre plantas fotovoltaicas en Aragón se consulta a través de *IDEAragón*, donde se publican seis capas distintas: "Proyectos fotovoltaicos pendientes de admisión a trámite", "Proyectos fotovoltaicos admitidos a trámite", "Proyectos fotovoltaicos con autorización de construcción", "Proyectos fotovoltaicos con autorización previa", "Plantas fotovoltaicas en funcionamiento" y "Proyectos fotovoltaicos protegidos, Ley 1/2021".

Las plantas fotovoltaicas existentes y proyectadas en un radio de 10 km son los siguientes:

ESTADO	PLANTA FOTOVOLTAICA	POTENCIA MW	TITULAR
CON AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	PFV AGUASVIVAS	47	RENOVABLES TRILLAR S.L.
CON AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	FV VALDENEBRO SOLAR	39	VALDENEBRO SOLAR S.L.
PROYECTADA	PFV LOS GIGANTES	20	ENEL GREEN POWER S.L.



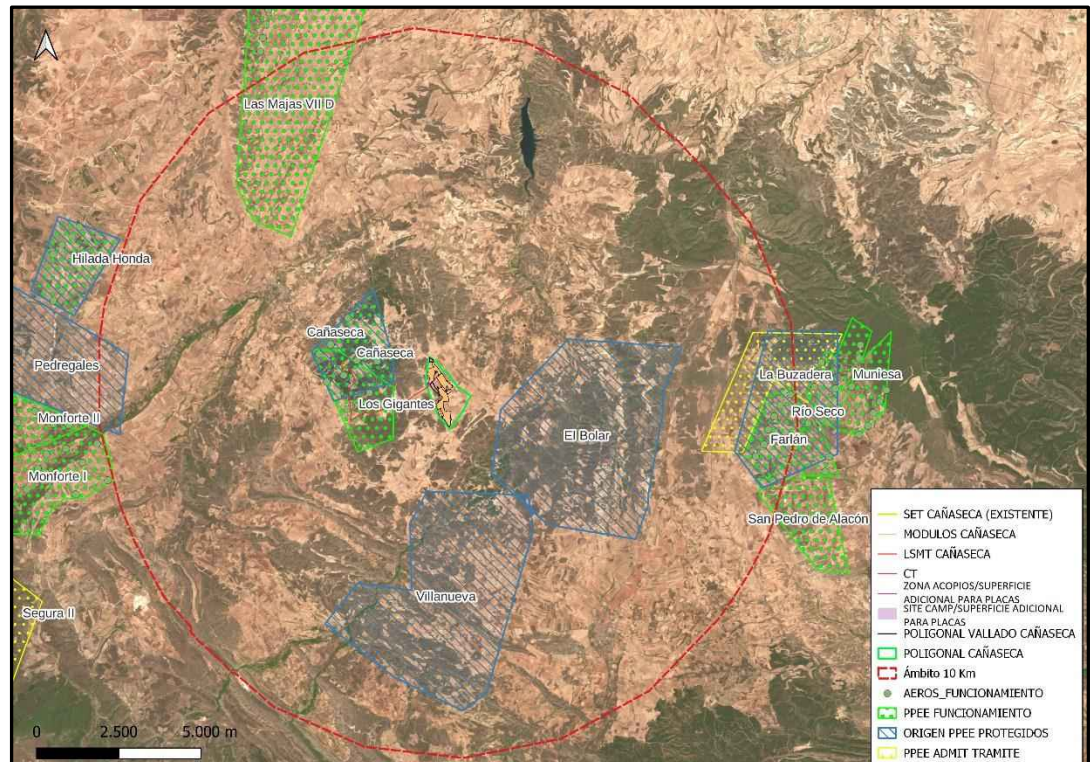
Proyectos fotovoltaicos con autorización de construcción y proyectados en el ámbito de 10 km. Fuente: IDEAragón.

Parques eólicos existentes y proyectados:

La información expuesta sobre parques eólicos en Aragón se consulta a través de *IDEAragón* donde se publican seis capas distintas: "Situación de origen de proyectos eólicos, DL-2/2016", "Proyectos eólicos pendientes de admisión a trámite", "Proyectos eólicos admitidos a trámite", "Proyectos eólicos con autorización previa y de construcción", "Parques eólicos en funcionamiento" y "Proyectos eólicos protegidos, DL 2/2016".

Los parques eólicos existentes y proyectados en un radio de 10 km son los siguientes:

ESTADO	PARQUE EÓLICO	MW	TITULAR
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	EL BOLAR	43,2	SOCIEDAD EÓLICA SANTAECINA
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	VILLANUEVA	42	ENERGÍAS EÓLICAS Y ECOLÓGICAS 52 SL
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	RÍO SECO	48	VILLOLDO SOLAR SL
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	PEDREGALES	18	ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.
FUNCIONAMIENTO	LAS MAJAS VII D	49,4	FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA V, SL
FUNCIONAMIENTO	MONFORTE I	49,4	FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA VII, SL
FUNCIONAMIENTO	LOS GIGANTES	21,3	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
FUNCIONAMIENTO	SAN PEDRO DE ALACÓN	39,9	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
FUNCIONAMIENTO	CAÑASECA	18	ARANORT DESARROLLOS SL
FUNCIONAMIENTO	FARLÁN	41,4	PARQUE EÓLICO FARLÁN, SL
ADMITIDO A TRÁMITE	LA BUZADERA	9,4	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.



Parques eólicos en funcionamiento, origen protegido y admitidos a trámite en el ámbito de 10 km. Fuente: IDEAragón.

Líneas eléctricas

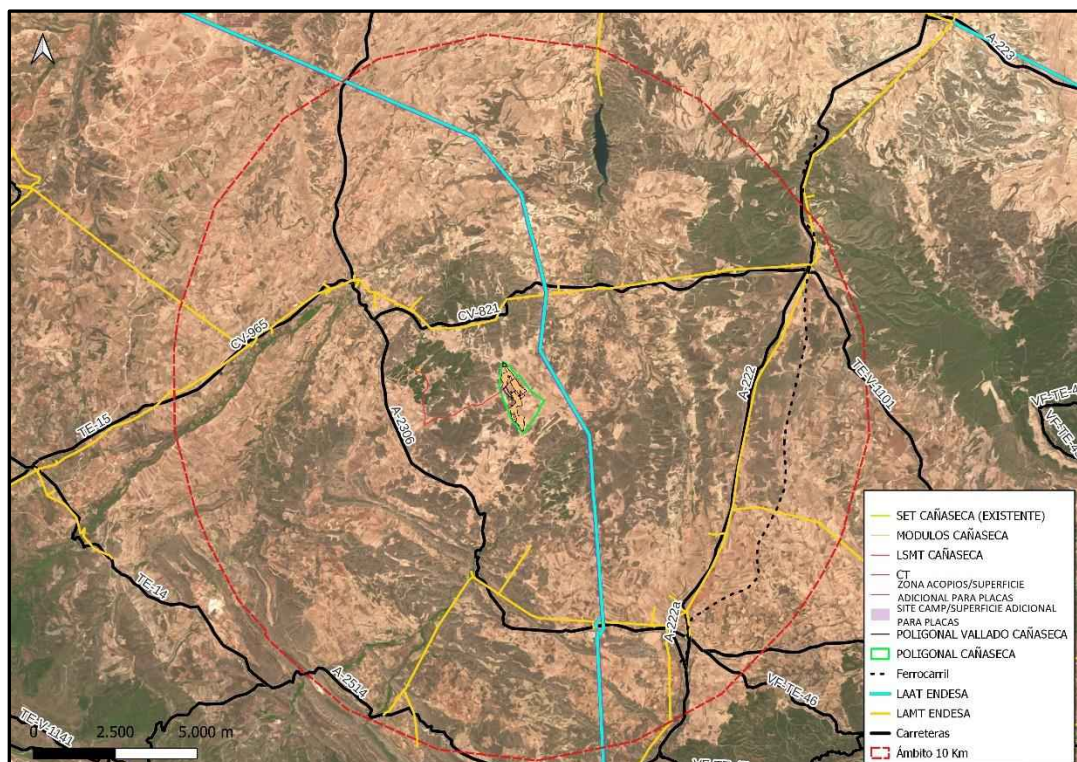
En el entorno del área de estudio existen varias líneas eléctricas de baja, media y alta tensión. A continuación, se reflejan los trazados aéreos para líneas de alta y media tensión presentes en un radio de 10 km alrededor del parque fotovoltaico.

NOMBRE	TENSIÓN kV	PROPIEDAD
LAAT FUENDETODOS-MUNIESA	400	REE
LAAT FUENDETODOS-MEZQUITA	400	REE
LAAT MEZQUITA-MUNIESA	400	REE
LAMT MUNIESA	15	ENDESA
LAMT ALMONACID	15	ENDESA

Carreteras y otras vías de comunicación y el transporte

En el entorno del área de actuación (10km) se localizan las siguientes vías de comunicación:

CARRETERA - CÓDIGO	TIPO
A-1401	Carretera autonómica
A-222	Carretera autonómica
A-222A	Carretera autonómica
A-2514	Carretera autonómica
A-2306	Carretera autonómica
CV-821	Carretera autonómica
CV-965	Carretera autonómica
TE-V-1101	Carretera autonómica
VF-TE-46	Carretera autonómica
CHE-0701	Carretera autonómica



Líneas eléctricas alta y media tensión, junto con las principales infraestructuras de comunicación en el área de 10 km. Fuente: IDE Aragón.

3. EFECTOS SOBRE EL ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1. AFECCIONES SOBRE LA ATMÓSFERA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

A continuación, y entendiendo que la instalación de plantas fotovoltaicas genera una reducción de emisiones contaminantes al sustituir a otras fuentes de energía no renovables, se valorará la contribución que el proyecto previsto tendrá sobre la lucha contra el cambio climático y el apoyo que generarán en la consecución de los objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Energético Aragón 2021-2030, que tendrá como líneas estratégicas la eficiencia y el ahorro energético, las infraestructuras, la I+D+i y las energías renovables, como en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. En este sentido, el PNIEC establece entre sus objetivos, en sincronía con la Unión Europea, un 39,5% hasta llegar a los 33.386 ktep (kilotoneladas equivalentes de petróleo) de fuentes renovables, alcanzando con estas el 42% de la demanda energética y el 74% de la producción. Prevé también por el año 2030 una potencia instalada en todo el estado de 161 GW.

A nivel autonómico el documento establece una serie de indicadores básicos como sistema de seguimiento de la estrategia para el cumplimiento de los diferentes objetivos de desarrollo sostenible, entre ellos el Objetivo 7 "Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos" indica en su epígrafe 7.2 "para 2030, aumentar sustancialmente el porcentaje de la energía renovable en el conjunto de fuentes de energía".

Por último, la Directriz Especial de Política Demográfica y contra la Despoblación menciona como oportunidades de crecimiento para las zonas escasamente pobladas y las regiones con baja densidad de población el "potencial para la producción de energías renovables (por ejemplo, energía solar, geotérmica, eólica y de la biomasa) lo que compensa la huella negativa de los grandes centros urbanos".

Para valorar la contribución de los proyectos asociados al proyecto PFV Cañaseca a la lucha contra el cambio climático, se deben tener en cuenta los objetivos marcados por los instrumentos de planificación energética y de desarrollo mencionados y la contribución que el proyecto fotovoltaico Cañaseca puede realizar para alcanzarlos. Con una potencia instalada de 18 MW evitaría la emisión a la atmósfera estimada de unas 21.223 Tn anuales de CO₂, principal gas de efecto invernadero, que se verterían de otro modo a la atmósfera utilizando instalaciones de generación eléctrica no renovables.

El efecto acumulativo beneficioso sobre la calidad del aire se entiende al suponerse aditiva la reducción de emisiones de los nuevos proyectos (que se sumarán al resto de infraestructuras generadoras de energías renovables existentes y proyectadas en la zona) y no esperar la generación de gases de efecto invernadero mediante otras fuentes que la llegue a contrarrestar.

Este efecto no contará con unos beneficios sinérgicos claros a priori, pero la mejora de la calidad atmosférica entrará en un juego de sinergias entre el cambio climático y otros componentes del cambio global (atmosféricos y de usos del territorio) que, aunque constituyen un elemento de incertidumbre, los indicios apuntan en el sentido de que estos componentes amplificarán en general los impactos del cambio climático, sobre todo en relación con la aridización, y lo disminuirían exponencialmente de manera conjunta en el caso de generar impactos positivos.

3.2. EFECTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

Los efectos sinérgicos del proyecto previsto en la zona sobre el medio físico podrían venir como consecuencia de la propia elevada ocupación de la infraestructura:

Contaminación del suelo o las aguas: En caso de producirse eventuales fugas de lubricantes, refrigerantes, etc. de elementos del proyecto o como consecuencias de vertidos accidentales durante la ejecución de las obras o en las carreteras de la zona, podrían producirse sinergias entre proyectos que produjesen la contaminación de las aguas y del suelo.

Atendiendo al tipo de proyecto y a la hidrología de la zona (la cual se ha descrito en el apartado 6.2.5 del EIA), la afección directa por vertidos es poco probable.

Respecto a los suelos, en el caso de producirse vertidos accidentales de cubas de hormigón en los viales de la zona, podrían producirse sinergias entre proyectos. De igual forma que la contaminación de cauces, este hecho se considera poco probable y aún menos factible que se produzca en varias zonas al mismo tiempo.

La **contribución** del planta fotovoltaica Cañaseca al citado efecto puede calificarse como **BAJA** mientras que la **valoración de cada afecto conjunto** puede valorarse como **COMPATIBLE**, siempre y cuando se contemplen una serie de medidas para evitar la contaminación (incluidas entre las medidas protectoras del proyecto las especificadas en apartados posteriores).

3.3. AFECCIONES SOBRE LA GEOMORFOLOGÍA

Las afecciones sobre la geomorfología se pueden producir principalmente como consecuencia de la suma de los efectos que provoquen los movimientos de tierras de los nuevos proyectos a ejecutar (los que están ya en funcionamiento no modificarán la situación actual) pudiendo producir incidentes como fenómenos de deslizamientos de ladera, desprendimientos, subsidencias, etc. Además, la sobrecarga de proyectos en una determinada zona que impliquen movimientos de tierras podría ocasionar modificaciones relevantes sobre el relieve.

Para que los efectos sinérgicos sean apreciables los proyectos deben situarse muy próximos entre sí y los proyectos implicados deben modificar la geomorfología de manera individual.

En este caso, según la información sobre riesgos disponible para el entorno del proyecto, en la zona predominan las áreas con riesgos muy bajos de susceptibilidad al deslizamiento de ladera.

La planta fotovoltaica a ejecutar no supondrá la generación de movimientos de tierra suficientes como para modificar el relieve de manera notable, no ocuparán zonas especialmente susceptibles a los movimientos de ladera, ni se situarán tan próximos a otros como para poder generar efectos conjuntos apreciables. La sobrecarga de proyectos que impliquen movimiento de tierras en una determinada zona podría ocasionar modificaciones relevantes en el relieve. Para que los efectos sinérgicos sean apreciables los proyectos deben situarse muy próximos entre sí y los proyectos implicados deben modificar la geomorfología de manera individual. Además, la planta fotovoltaica, se encuentra en una zona de topografía favorable, por lo que no se generarán grandes superficies de desmonte o terraplén que lleguen a modificar la geomorfología en conjunto.

Por ello, se califica el efecto de la planta fotovoltaica Cañaseca junto con su infraestructura de evacuación sobre la geomorfología como **BAJA**, al situarse la totalidad de la PFV sobre *depósitos mixto aluvial-columial*. La valoración conjunta con los proyectos renovables de la zona se considera que generará un efecto acumulativo y sinérgico sobre la geomorfología **COMPATIBLE**, al situarse el 53,6% de la superficie de estos sobre zonas catalogadas *sin afecciones geomorfológicas notables*.

Se valora el efecto sinérgico del proyecto con una contribución MUY BAJA. La afección conjunta puede valorarse como COMPATIBLE, siempre y cuando se contemplen una serie de medidas para evitar las afecciones a la geomorfología, especificadas en apartados posteriores, al suponer el conjunto de los proyectos renovables una contribución BAJA.

AFECCIONES SOBRE GEOMORFOLOGÍA	
VALORACIÓN DEL EFECTO CONJUNTO	COMPATIBLE
INFRAESTRUCTURA	CONTRIBUCIÓN
POLIGONAL FV CAÑASECA (150,07 ha)	MUY BAJA(0,4%)
CONJUNTO PROYECTOS RENOVABLES ZONA ESTUDIO (8.897 ha)	BAJA (24,4%)

Geomorfología sinergias.

3.4. AFECCIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

La implantación de varias infraestructuras en la misma zona podría mermar la distribución de determinados hábitats y fraccionarlos afectando a especies vegetales. Las afecciones sobre la vegetación se centrarán en la eliminación de vegetación natural para la implantación de los elementos asociados al proyecto fotovoltaico previsto, así como la línea de evacuación.

Como se ha expuesto en el apartado de análisis de la vegetación aparecen zonas catalogadas como Hábitats de Interés Comunitario (HIC) en el ámbito de implantación del proyecto, de los definidos en la Directiva 92/43CEE y en el Anexo I de la Ley 42/2007, del 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El proyecto evaluado se propone su ubicación en terrenos de cultivo en secano, principalmente no se estiman afecciones a ninguna de las zonas catalogadas como Hábitats de Interés Comunitario del entorno y se respetan las unidades de vegetación natural (pinares, matorral,...) que no se encuentran catalogadas.

La valoración de las afecciones se ha realizado teniendo en cuenta la implantación de los elementos de la planta fotovoltaica y la línea eléctrica de evacuación (que se situará sobre vegetación natural). Se considera que la PFV Cañaseca se situará prácticamente en su totalidad sobre *terrenos agrícolas* (96,06%) por lo que se considera una valoración de la afección sobre la vegetación natural **MUY BAJA**.

El conjunto de actividades previstas en la zona de estudio se sitúa mayoritariamente sobre terreno agrícola, aunque producirá un efecto acumulativo a través de la destrucción y ocupación de la cubierta natural, que se unirá al efecto producido por el resto de infraestructuras de la zona, previstas y existentes.

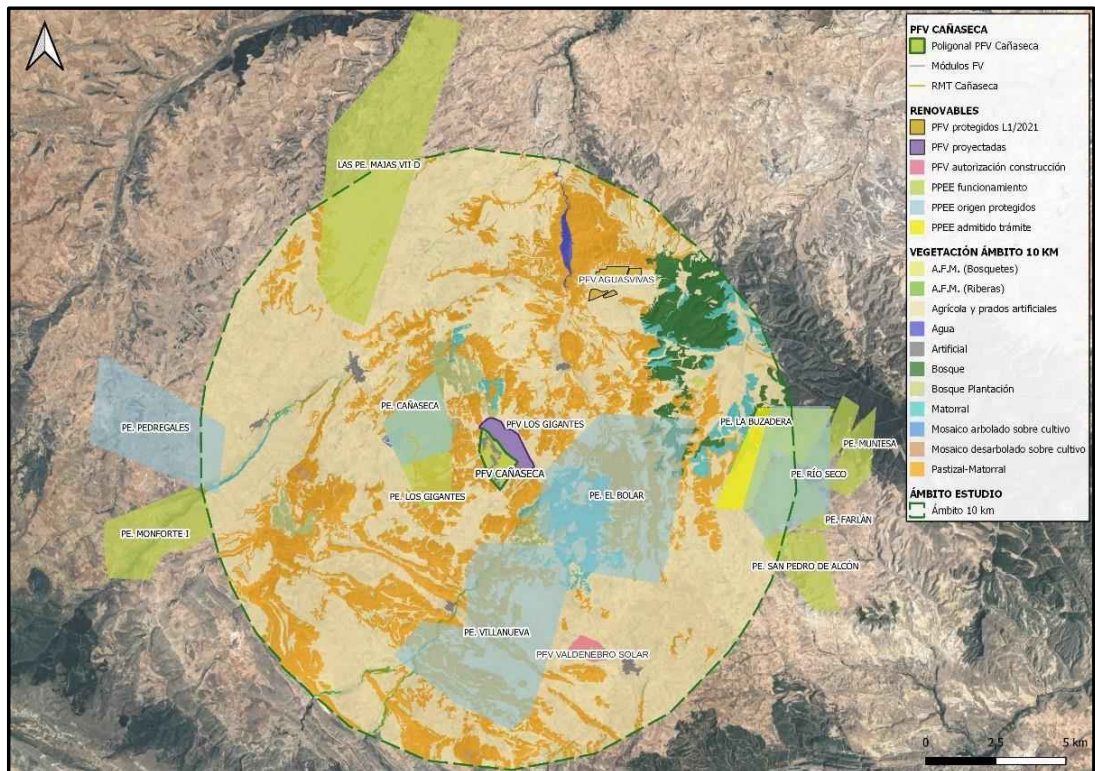
La eliminación de la cubierta vegetal tendrá un **efecto sinérgico COMPATIBLE**, ya que los proyectos renovables existentes en el ámbito de 10km se situarán mayoritariamente sobre *terrenos agrícolas y prados artificiales* (64,3% de la superficie afectada). A la suma de la superficie afectada por los parques fotovoltaicos proyectados habrá que añadir la pérdida de la capacidad de recuperación del conjunto de la zona de estudio por pérdida de vegetación.

En cuanto a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) afectados por los proyectos energéticos presentes en el ámbito de estudio de 10km se considera una contribución de la PFV Cañaseca **MUY BAJA**, al no afectar a HIC catalogados. La valoración de cada efecto conjunto para el total de los proyectos renovables existentes se considera como **COMPATIBLE**, al afectar el total de los proyectos únicamente al 0,6% de los HICs presentes en el ámbito de estudio.

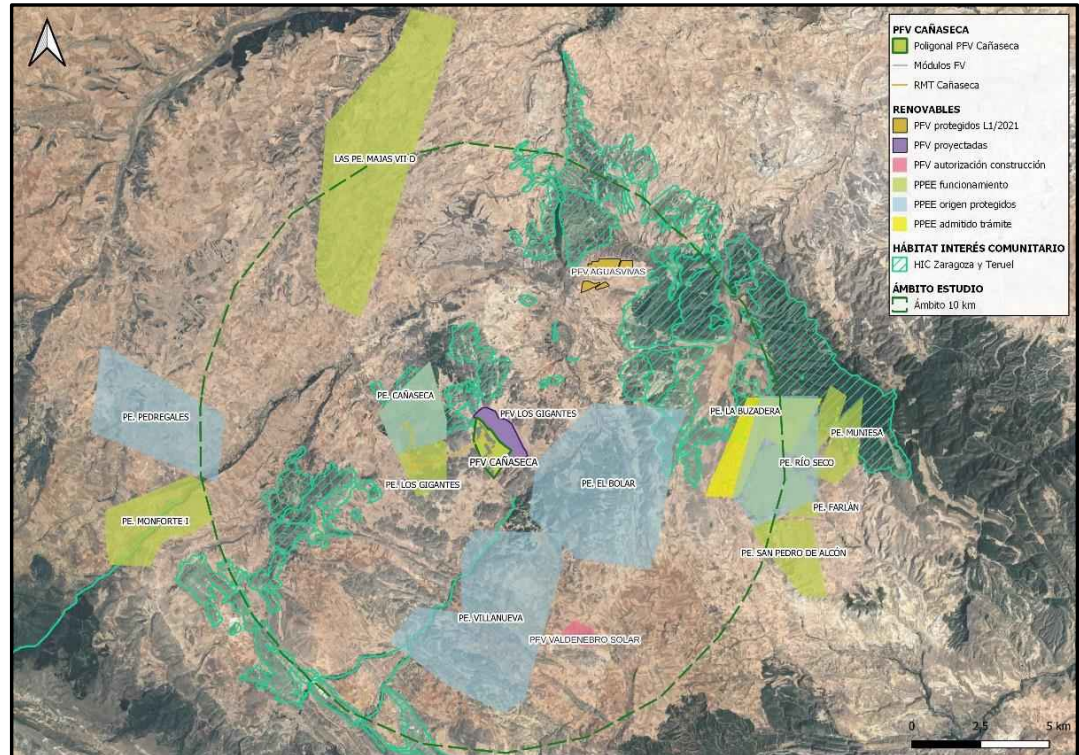
Para la valoración de las afecciones sobre la vegetación se ha tenido en cuenta las superficies de ocupación y el tipo de vegetación para calcular la contribución a la afección, así como los Hábitat de Interés Comunitario presentes y afectados:

AFECCIONES SOBRE HIC	
VALORACIÓN DEL EFECTO CONJUNTO	COMPATIBLE
INFRAESTRUCTURA	CONTRIBUCIÓN
POLIGONAL FVH CAÑASECA (150,1 Ha)	MUY BAJA (0 ha)
CONJUNTO PROYECTOS RENOVABLES ZONA ESTUDIO	BAJA (0,6%)

Vegetación sinergias.



Vegetación presente en el área de 10 km del ámbito del proyecto y proyectos renovables existentes. Fuente: IDE Aragón y MFE.



HIC presentes en el área de 10 km alrededor del proyecto y proyectos renovables existentes. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gob. Aragón.

3.5. EFECTOS SOBRE LA FAUNA

La ubicación en el mismo espacio de infraestructuras que presentan una alta ocupación del espacio como son las plantas fotovoltaicas puede ocasionar la pérdida puntual de hábitat y efectos de fragmentación por la propia instalación y del vallado perimetral, especialmente en grupos con menor capacidad de dispersión como reptiles y anfibios.

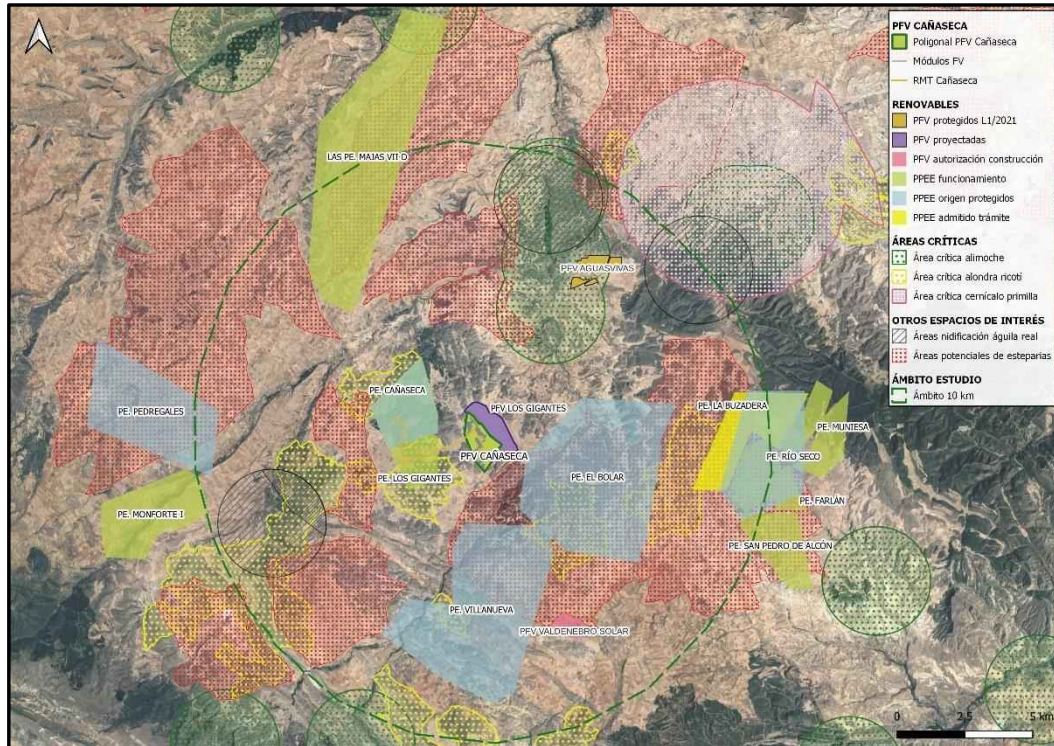
A ello se une el efecto potencial que pueden tener las líneas eléctricas instaladas en la zona sobre las poblaciones de aves, sobre la colisión y electrocución y que son susceptibles de causar efectos sinérgicos significativos. Además, hay que tener en cuenta el efecto llamada de las carreteras sobre aves carroñeras como milanos, ratoneros o buitres que acuden en busca de pequeños animales atropellados.

Los principales impactos que se darán sobre la fauna en el ámbito de estudio, que supondrán finalmente un efecto acumulativo y sinérgico entre la totalidad de los parques que se encuentran en el ámbito de estudio son la pérdida de hábitat y el efecto barrera.

La pérdida de hábitat se origina por la explanación de las parcelas donde se instalarán las placas fotovoltaicas con sus obras accesorias y la apertura de los caminos de acceso, zanjas y caminos interiores, lo que implica cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, reduciendo el hábitat disponible para las especies que ocupan la zona.

En este caso, la afección que se cita debe entenderse como condicionante en los terrenos ocupados por los paneles, en tanto se mantenga instalada la infraestructura, ya que queda imposibilitado el aprovechamiento como zona de refugio, alimentación y reproducción.

Conforme a la cartografía aportada por la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal, en el entorno de 10 km alrededor de la PFV, existen varias áreas de nidificación de alimoche común (*Neophron percnopterus*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y de águila real (*Aquila chrysaetos*). Asimismo, existen áreas identificadas como ámbito potencial del Plan de recuperación de especies esteparias de Aragón y del plan de conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*). En el entorno también se encuentran varias zonas consideradas por el futuro Plan de recuperación de especies esteparias.



Áreas críticas ámbito 10 km junto con los proyectos renovables. Fuente: Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Gobierno de Aragón.

Las áreas críticas para el cernícalo primilla suponen una ocupación de 917,5 ha del entorno alrededor de 10 km del proyecto, un 2,5% del total. **Las plantas fotovoltaicas autorizadas y proyectadas no se ubican directamente sobre estas áreas críticas**, sin embargo, en la zona si existe solapamiento con edificios usados como primillares en los últimos años.

Las áreas de potencial aplicación del Plan de recuperación de especies esteparias suponen una ocupación de 14.890,3 ha del entorno alrededor de 10 km, lo que supone un 40,6 % del total. Las plantas fotovoltaicas autorizadas y proyectadas ocupan 1.843,8 ha de estas áreas, lo que supone un 12,4 % del total. La totalidad de la superficie de ocupación de la PFV Cañaseca se encuentra fuera de estas áreas, situada a 450 metros al sureste.

En cuanto a los terrenos agrícolas de secano, considerados los hábitats potenciales para especies esteparias y área de campeo para aves rapaces, con especial atención al cernícalo primilla (*Falco naumanni*), las plantas fotovoltaicas autorizadas y proyectadas ocupan 3.519,6 ha del total de 35.223 ha de campo de cultivo y matorral presentes en el entorno de 10 km alrededor del proyecto, suponiendo una ocupación del 10%. **La PFV Cañaseca ocupa 144,2 ha de suelos agrícolas de secano, lo que supone un 0,5% de la afección total de los proyectos analizados.**

Teniendo en cuenta la superficie de ocupación descrita anteriormente, el **efecto conjunto** para todas las infraestructuras proyectadas se valora como **MEDIA sobre la fauna**, al existir en el entorno varias áreas críticas de diversas especies. La contribución del proyecto **Cañaseca** por su menor magnitud y no afección a estos espacios se considerará **BAJA**. Se considera las afecciones sobre la fauna del ámbito de 10 km analizados con una valoración de cada efecto conjunto como **MODERADO**.

AFECCIONES SOBRE FAUNA	
VALORACIÓN DEL EFECTO CONJUNTO	MODERADO
INFRAESTRUCTURA	CONTRIBUCIÓN
POLIGONAL FVH CAÑASECA	BAJA (0,5%)
CONJUNTO PROYECTOS RENOVABLES ZONA ESTUDIO	MODERADO (10%)

Fauna sinergias.

3.6. AFECCIONES SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

Los Espacios protegidos y las zonas consideradas de interés existentes en el ámbito de estudio que se han considerado son las siguientes:

- Red Natura 2000: Lugares de Interés Comunitario (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). No hay presencia de estas zonas protegidas dentro del ámbito de 10 km alrededor del proyecto. Las más cercanas son:
 - ZEPA ES0000303 "Desfiladeros del Río Martín"
 - LIC ES2420113 "Parque Cultural del Río Martín"
- Zonas Húmedas del Inventario de humedales de Aragón. No hay presencia de estas zonas protegidas dentro del ámbito de 10 km alrededor del proyecto.
- Lugares de Interés Geológico.
 - ES24G093 "Depósitos lacustres de tormenta del río Moyuela".

Las principales afecciones podrán venir tanto por impacto directo sobre la vegetación y hábitats, tanto dentro de los espacios como en zonas próximas entre ellos, y por la interferencia que se genere en el movimiento de poblaciones entre unos espacios y otros y las injerencias sobre corredores migratorios.

Para valorar las afecciones se han tenido en cuenta las afecciones sobre la vegetación natural y los Hábitats de Interés Comunitario, la fauna, la afección directa sobre los Espacios protegidos y la proximidad de los proyectos renovables y sus líneas de evacuación a la Red Natura 2000.

El análisis de efectos acumulativos y de la aparición de sinergias será análogo al realizado para la vegetación y la fauna, produciéndose acumulación en ambos casos y sinergias para las afecciones sobre la vegetación (por la limitación de la capacidad de recuperación) y sobre la fauna por la generación de efecto barrera y destrucción del hábitat.

Ninguno de los proyectos evaluados, incluida la PFV Cañaseca que nos ocupa, **afecta directamente a Espacios protegidos por normativa ambiental**, exceptuando el ámbito de protección del cangrejo de río autóctono (*Austropotamobius pallipes*) presente en gran parte del ámbito de estudio, por lo que su valoración sobre el efecto conjunto será **BAJA**.

Del mismo modo que las afecciones conjuntas sobre la vegetación y la fauna, se considera la afección sobre los Espacios protegidos por la totalidad de infraestructuras existentes y futuras valorándolas como **COMPATIBLES**, al apreciar los valores florísticos y faunísticos que se pretenden preservar en la RN2000 y en todo caso establecer medidas protectoras o correctoras si fuera necesario.

AFECCIONES SOBRE ESPACIOS PROTEGIDOS	
VALORACIÓN DEL EFECTO CONJUNTO	COMPATIBLE
INFRAESTRUCTURA	CONTRIBUCIÓN
POLIGONAL CAÑASECA	BAJA
CONJUNTO PROYECTOS RENOVABLES ZONA ESTUDIO	BAJA

Espacios protegidos sinergias.

3.7. EFECTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

El impacto visual del conjunto de proyectos existentes y futuros se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde las poblaciones más relevantes del ámbito de estudio y las principales vías de comunicación, al ser los principales puntos de observación.

Se ha analizado el efecto sobre el medio perceptual mediante un análisis asociado a Sistemas de Información Geográfica que permite determinar el territorio con visibilidad potencial sobre los lugares con una mayor presencia de observadores externos.

La cuenca visual ha sido calculada con el programa informático QGIS, según las dimensiones reales de los módulos (4,1 m) como elementos más visibles. Para la altura del observador se han considerado 1,8 m y en el cálculo ha sido tenido en cuenta la orografía del terreno (MDT05), aunque no la presencia de estructuras como edificios o vegetación arbórea, por lo que se estima que la visibilidad real será menor que la que se refleja en el presente análisis de visibilidad resultante.

Como principales puntos de concentración de observadores en la zona encontramos los trazados de las principales carreteras, vías de ferrocarril y núcleos de población de mayor importancia. El impacto sobre el paisaje de las plantas fotovoltaicas atiende a dos criterios: la afección sobre la calidad del paisaje de la zona y la alteración que produzca en la visibilidad paisajística de su entorno.

Respecto al primer criterio, el posible impacto es proporcional a la calidad del paisaje. En nuestro caso la calidad paisajística de la zona se ha escrito como baja, según el Atlas Comarcal del Paisaje de Aragón ya que nos encontramos en un medio rural con numerosas intrusiones lineales ligadas a carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas, proyectos energéticos,...

En este tipo de paisajes el valor del impacto vendrá dado en buena medida por la calidad del diseño de la instalación y su capacidad para integrarse en el paisaje, aunque en principio el signo será negativo, al suponer un drástico cambio en los usos del suelo.

El segundo criterio, la incidencia visual y paisajística de la Planta, implica analizar distintos parámetros visuales, como las cuencas visuales o la incidencia visual, es decir, el número de potenciales observadores, así como la posible alteración de las vistas.

La intensidad del impacto visual estará determinada en función de dos variables: las características de la planta fotovoltaica, sobre todo sus dimensiones y la distancia a la que se produzca la observación. Incluso su signo, negativo a corta distancia, puede modificarse a mayores distancia, debido a las similitudes fisonómicas. Una instalación fotovoltaica posee unas determinadas características genéricas que les confieren un elevado protagonismo paisajístico. En primer lugar, su reflectancia, que la hace visible desde distancias lejanas; en segundo lugar, sus dimensiones y en tercer lugar, la singularidad tipológica de sus componentes y su particular organización interna. En cualquier caso, el impacto paisajístico puede producirse tanto por la interacción de distintos factores y componentes como por la relevancia visual que adquiera alguno de ellos.

Las plantas fotovoltaicas tienen una evidente dimensión paisajística, en fase de explotación

y que posee intensas transformaciones del paisaje. Entre los factores que interviene en la afección al paisaje se encuentra su singularidad tipológica. Los materiales empleados y su disposición y distribución aumentan la intensidad de la incidencia visual. Esta singularidad tipológica se ve reforzada por su localización en zonas rurales, donde la introducción de este nuevo uso del suelo provoca fuertes contrastes paisajísticos con los usos agrarios dominantes. Las plantas fotovoltaicas tienen una visibilidad media, ya que aunque la superficie de ocupación suele ser elevada, sus elementos tienen una altura relativamente reducida, en comparación con los parques eólicos, situados en la mayoría de casos en enclaves llanos con reducida exposición global.

La extensión que alcanzan estos proyectos, requiere un volumen de terreno muy importante. El presente proyecto, PFV Cañaseca tendrá una ocupación de 150,1 ha y se estima un total de 8.897 ha ocupadas para el conjunto de proyectos renovables del ámbito de 10 km analizados, ocupando un 24,4% del total.

El impacto visual sinérgico del conjunto de plantas solares fotovoltaicas en la zona se ha evaluado mediante un análisis centrado especialmente en la percepción que se tiene desde zonas de potencial concentración de observadores (ZPCO), ello incluye núcleos urbanos cercanos y vías de comunicación, detallado en el apartado del paisaje del Estudio de Impacto.

El conjunto de los proyectos renovables existentes en el ámbito estudiado de 10 km ocupa una superficie de 8.897 hectáreas, de las cuales 184,58 ha corresponderán a plantas fotovoltaicas, siendo el resto parques eólicos. Se estima una valoración conjunta de la cuenca visual **MEDIA** para el total de los proyectos renovables existentes.

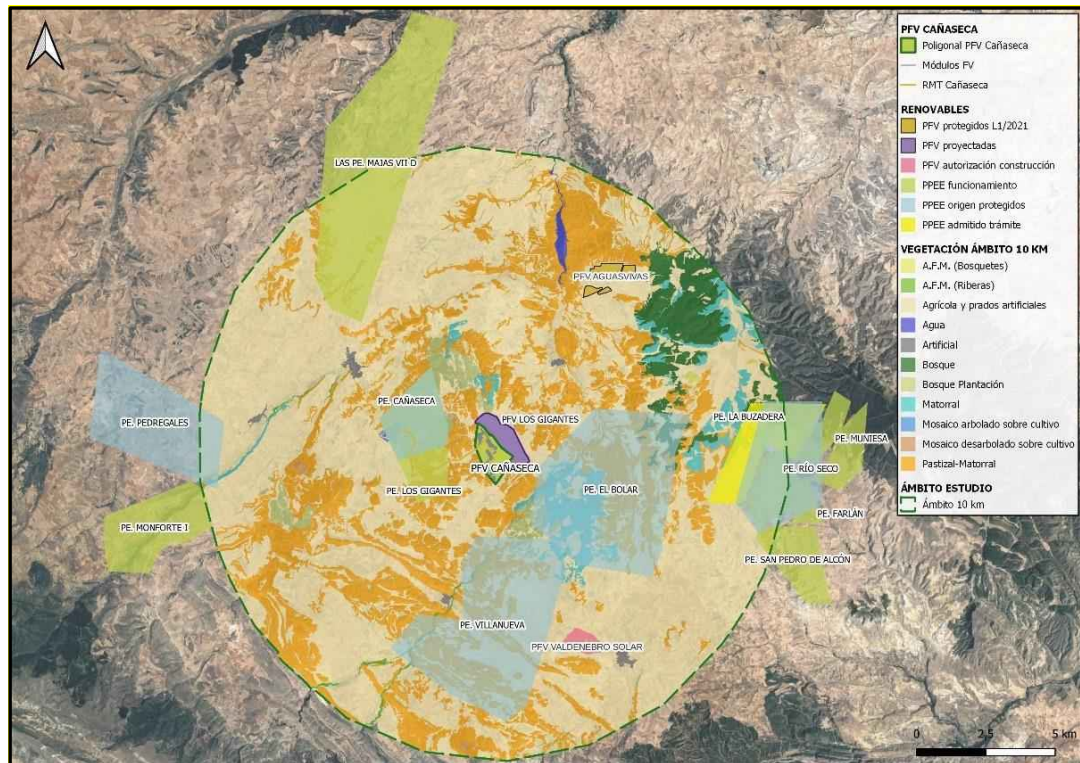
La cuenca visual de la PFV Cañaseca tiene un tamaño contenido, con una compacidad baja, otorgando una fragmentación visual muy elevada con presencia de grandes superficies desde las que no serán visibles. Finalmente, su intensa profusión aleja a estas instalaciones de un tratamiento paisajístico individualizado y las acerca más a su consideración como un nuevo uso del suelo.

La PFV Cañaseca, de manera independiente, ocupará un total de 150,1 hectáreas y será **visible desde el 4,05%** del área, lo que suponen 1.539 ha visibles en el ámbito analizado de 10 kilómetros. Se considera que la visibilidad general del proyecto será **BAJA** o **MUY BAJA**. El límite visible queda muy acotado en las proximidades de la poligonal, ubicándose los puntos más alejados desde los que será visible a unos 3 km.

La forma global de la cuenca viene determinada en gran medida por la distribución de las zonas de implantación resultando una cuenca contenida y redondeada alrededor de la poligonal, especialmente hacia el este, también presenta cierto alargamiento NO-SE.

AFECCIONES SOBRE MEDIO PERCEPTUAL - PAISAJE -	
VALORACIÓN DEL EFECTO CONJUNTO	MODERADO
INFRAESTRUCTURA	CONTRIBUCIÓN
POLIGONAL CAÑASECA	BAJA (4,05%)
CONJUNTO PROYECTOS RENOVABLES ZONA ESTUDIO	MEDIA

Medio perceptual-paisajístico sinergias. *Área total analizada (ámbito 10km) 36.410,1 ha.



Visibilidad PFV Cañaseca y proyectos renovables existentes en el ámbito de estudio 10 km. Fuente: MDT05 e IGN.

3.8. EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde el punto de vista de la sinergia, las principales influencias de la implantación de parques fotovoltaicos sobre el medio socioeconómico recaen sobre el sector económico de manera positiva, creando empleo directo e indirecto y generando riqueza en la zona, tanto a los propietarios de los terrenos como a los ayuntamientos en concepto de licencias e impuestos. Estos beneficios estimados irán en función de la potencia instalada por las infraestructuras y la que aporte el parque, como a la población y actividad económica de la zona.

En este caso la potencia instalada es 18 MW, se valora la aportación del proyecto como **BAJA** y un impacto conjunto valorado como **BENEFICIOSO**.

El impacto se considera por lo tanto beneficioso y con las siguientes contribuciones al efecto:

AFECCIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
VALORACIÓN DEL EFECTO CONJUNTO	BENEFICIOSO
INFRAESTRUCTURA	CONTRIBUCIÓN
FVH CAÑASECA	BAJA
CONJUNTO PROYECTOS RENOVABLES ZONA ESTUDIO (8.897 Ha)	ALTA

Medio socioeconómico sinergias.

4. CONCLUSIÓN ESTUDIO EFECTOS SINÉRGICOS

A modo de resumen, del total de los siete elementos analizados en el presente Anexo, se consideran las siguiente afecciones sinérgicas, teniendo en cuenta un docena de proyectos renovables existentes en el ámbito de estudio de 10 km desde la PFV Cañaseca:

- **Medio físico:** contribución proyecto muy baja. Valoración conjunta: compatible.
- **Geomorfología:** contribución proyecto baja. Valoración conjunta: compatible.
- **Vegetación e HIC:** contribución proyecto muy baja. Valoración conjunta: compatible.
- **Fauna:** contribución proyecto baja. Valoración conjunta: moderada.
- **Espacios protegidos:** contribución proyecto baja. Valoración conjunta: compatible.
- **Perceptual-visibilidad paisajística:** contribución proyecto baja. Valoración conjunta: moderada.
- **Medio socioeconómico:** contribución proyecto baja. Valoración conjunta: beneficioso.

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: ES

ANEXO VII

EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

PLANTA FOTOVOLTAICA “CAÑASECA”

File: ANEXO_VII_EVALUACIÓN_RIESGO_CAMBIO_CLIMÁTICO

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT PLANTA FOTOVOLTAICA “CAÑASECA”	EGP CODE																						
	COUNTRY	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISIO N													
	G	R	E	E	E	C	K	2	6	E	S	P	1	9	3	1	7	0	0	0	6	1	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
-----------------------	--------------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

ÍNDICE

1. OBJETO E INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO NORMATIVO	8
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
3.1. SITUACIÓN	9
3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL	10
4. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN Y CRITERIOS RELEVANTES	12
5. CONDICIONES DE BASE O VULNERABILIDAD DE LA ZONA GEOGRÁFICA AL CAMBIO CLIMÁTICO...	13
5.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA Y METEOROLÓGICA.....	13
5.2. RIESGOS ACTUALES	16
5.2.1. RIESGO DE INCENDIOS	16
5.2.2. RIESGOS GEOLÓGICOS	19
5.2.3. RIESGOS METEOROLÓGICOS.....	22
5.2.4. RIESGO DE INUNDACIÓN	22
5.2.5. RIESGO SÍSMICO Y PELIGROSIDAD SÍSMICA	23
5.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS	25
5.3.1. RIESGOS POTENCIALES SOBRE EL CLIMA	26
5.3.2. RIESGOS POTENCIALES SOBRE EL AGUA Y RECURSOS HÍDRICOS	26
5.3.3. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA AGRICULTURA.....	26
5.3.4. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA FAUNA Y FLORA.....	26
5.3.5. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA ENERGÍA	27
5.3.6. RIESGOS POTENCIALES SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	28
5.3.7. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA SALUD HUMANA	28
6. ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	29
6.1. TEMPERATURA MEDIA ANUAL.....	31
6.2. PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL	32
6.3. VIENTO SUPERFICIAL	33
7. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA AMENAZA CLIMÁTICA.....	35
7.1. IMPACTOS SOBRE EL CLIMA	35
7.2. IMPACTOS SOBRE EL AGUA Y RECURSOS HÍDRICOS	35
7.3. IMPACTOS SOBRE LA AGRICULTURA.....	35
7.4. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN NATURAL Y FAUNA	36
7.5. IMPACTOS SOBRE LA ENERGÍA	37
7.6. IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	37
7.7. IMPACTOS SOBRE LA SALUD HUMANA	38
7.8. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES	38

8. MEDIDAS GLOBALES DE PLANIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN.....	40
8.1. CLIMATOLOGÍA	40
8.2. AGUA Y RECURSOS HÍDRICOS	40
8.3. PATRIMONIO NATURAL, BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS.....	40
8.4. FORESTAL, DESERTIFICACIÓN, CAZA Y PESCA CONTINENTAL	40
8.5. AGRICULTURA.....	40
8.6. VEGETACIÓN NATURAL	41
8.7. ENERGÍA	41
8.8. PATRIMONIO CULTURAL	41
9. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES	42
9.1. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS	42
9.2. INFLUENCIAS DEL DESARROLLO EN LAS EMISIONES DE CO ₂	46
10. MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES.....	48
11. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS	49
11.1 PARQUES EÓLICOS EXISTENTES EN EL ÁMBITO	49
11.2 PLANTAS FOTOVOLTAICAS	50
12. CONCLUSIONES	52

1. OBJETO E INTRODUCCIÓN

El presente documento se redacta con el objetivo de evaluar los riesgos que el cambio climático pudiera provocar en el proyecto PFV Cañaseca en los términos municipales de Blesa y Moneva (provincias de Teruel y Zaragoza) y su ámbito de estudio.

El cambio climático es un problema ambiental de primera magnitud. Los sucesivos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ponen de manifiesto la certidumbre científica sobre este proceso, y la necesidad de adoptar medidas de mitigación y de adaptación a sus consecuencias.

El aumento de las emisiones generadas por la actividad humana en todo el mundo se ha debido principalmente al suministro de energía y la industria. También han crecido, aunque a un ritmo inferior, las emisiones provenientes de edificios residenciales y oficinas, de la construcción, de actividades de deforestación y de la agricultura (IPCC, 2014).

El cambio climático, además de constituir un grave problema ambiental, también es un problema de desarrollo, con profundos impactos potenciales en la sociedad, la economía y los ecosistemas.

La implantación de energías renovables permite acometer varios problemas presentes en la estructura energética de nuestro país, como el déficit energético, el excesivo consumo de combustibles fósiles cuya disponibilidad es finita, la pobreza de recursos tradicionales y la dependencia del abastecimiento desde terceros países, debido a la baja disponibilidad de hidrocarburos, la escasa calidad y carestía del carbón existente, etc.

El sector energético es responsable de dos terceras partes de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, que contribuyen al calentamiento del planeta. La clave para satisfacer de forma más sostenible la demanda energética futura parece descansar en acelerar la transición de combustibles tradicionales, con procesos que impliquen un bajo coste social y ambiental a base de una mayor eficiencia energética y fuentes más seguras y menos contaminantes.

Demanda energética: Planificación nacional y autonómica

Desde hace cerca de 40 años la constante fluctuación de los precios del petróleo, así como la desigual distribución geográfica de este recurso ha estado condicionando las opciones energéticas de los países.

La demanda energética de España no ha parado de crecer en los últimos años. El desarrollo de algunos sectores industriales o el aumento del consumo doméstico han fomentado este incremento de la demanda.

En los últimos años, aspectos como la preocupación por el medio ambiente o el desarrollo económico de los países emergentes (unido a su mayor demanda energética) han condicionado un nuevo marco de referencia en política energética.

La política energética española ha ido evolucionando, a la par que la europea, hacia la necesidad de la liberalización de los mercados, la garantía de suministro o la reducción de gases de efecto invernadero entre otros aspectos. Sin embargo, existen una serie de condicionantes que hacen que la política energética de nuestro país difiera de la europea y es por ello que la política energética en España se ha desarrollado alrededor de tres ejes:

- Incremento de la seguridad del suministro
- Mejora de la competitividad de nuestra economía
- Garantía de un desarrollo sostenible económica, social y medioambientalmente

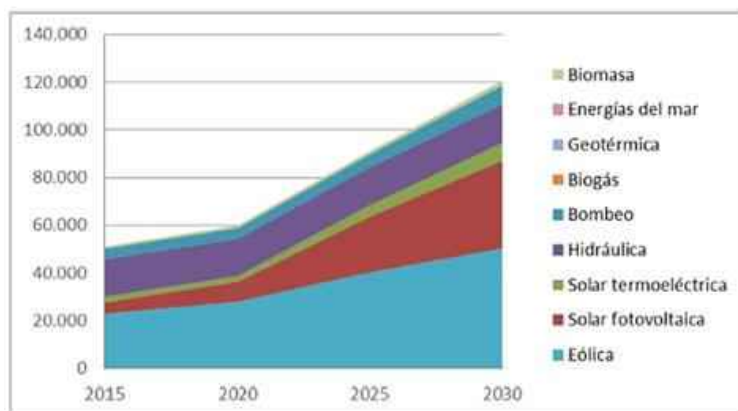
Para ello, esta política ha fomentado la liberación y transparencia en los mercados energéticos, el desarrollo de nuevas infraestructuras energéticas y también la promoción de energías renovables, así como el ahorro y la eficiencia energética.

Es precisamente el desarrollo de las energías renovables una apuesta prioritaria de la política energética española. Algunos de los efectos positivos de las energías renovables sobre el conjunto de la sociedad son la sostenibilidad de sus fuentes, reducción de emisiones contaminantes, reducción de la dependencia energética, fomento del desarrollo rural a partir de los empleos generados en dicho medio, etc.

Teniendo en cuenta estas políticas energéticas se llevaron a cabo los Planes de Energías Renovables 2005-2010 y 2010-2020. Se puede afirmar que estos planes fueron un éxito relativo puesto que no sólo cambiaron el modelo energético español, sino que además se desarrolló una industria que se ha posicionado en varios segmentos de la cadena de valor como líder a nivel internacional.

Sin embargo, teniendo en cuenta el escenario de referencia futuro, la política energética española debe continuar trabajando en el mismo sentido para evitar mayores amenazas. Este escenario futuro vendrá marcado por un nuevo incremento del consumo energético internacional y como consecuencia de ello los precios de este tipo de combustibles no pararán de crecer generando además un mayor impacto ambiental.

A nivel nacional está vigente el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC 2021-2030)** que establece como objetivo para el año 2030 que las energías renovables representen un 42 % del consumo de energía final en España, en sincronía con la Unión Europea, un 39,5% hasta llegar a los 33.386 ktep (kilotoneladas equivalentes de petróleo) de fuentes renovables, y el 74% de la producción. Prevé también por el año 2030 una potencia instalada en todo el estado de 161 GW. De esta forma buscar que la generación eléctrica renovable en 2030 sea del 74% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050.



Capacidad instalada de tecnologías renovables (GW). Fuente: MITECO, 2019.

El plan define una serie de objetivos intermedios para la cuota de participación de las energías renovables, situándola en un 24 % para el año 2022 y un 30 % para el año 2025. Esto supone que la generación renovable eléctrica deberá aumentar, según los datos recogidos en el plan, en unas 2.200 ktep en el periodo 2020-2022 y en aproximadamente en 3.300 ktep en el periodo 2022-2025, para lo que será necesario un rápido aumento de la potencia del parque de generación a partir de fuentes de energía renovable.

En el periodo 2020-2022 el parque renovable deberá aumentar en aproximadamente 12.000 MW y para el periodo 2020-2025 en el entorno de 29.000 MW, de los que aproximadamente 25.000 MW corresponden a tecnología eólica y fotovoltaica. A la vista de los objetivos definidos en el PNIEC 2021-2030 y teniendo en cuenta el largo periodo de maduración de los proyectos de tecnologías renovables, así como la reducción de costes experimentada por estas tecnologías, se evidencia la urgente necesidad de establecer nuevos mecanismos de impulso que permitan dotar a las instalaciones renovables de un marco retributivo predecible y estable, de forma que se favorezca su desarrollo.

Para afrontar la compleja problemática del cambio climático a nivel nacional existe el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021 -2030 (PNACC 2021-2030)**. El Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, aprobó, el 22 de septiembre de 2020, el segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, una herramienta fundamental hacia la reconstrucción verde de España cuyo principal objetivo es construir un país menos vulnerable, más seguro y resiliente a los impactos y riesgos del cambio climático, capaz de anticipar, de responder y de adaptarse a un contexto de clima cambiante.

El PNACC 2021-2030 responde a la necesidad de adaptarse a los importantes riesgos derivados del cambio climático a los que se enfrenta España, y se alinea con las nuevas políticas planteadas por el Consejo Europeo que vinculan la adaptación con las políticas de recuperación frente a la pandemia. Se configura como un instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente, desde una perspectiva transversal (desde distintos campos), multilateral (por parte de distintos actores) y multinivel (desde distintas escalas territoriales), ante los riesgos y amenazas que presenta el cambio climático en los diferentes ámbitos de la sociedad. Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de aplicación y acciones para construir resiliencia, anticipar y minimizar daños, y definir las orientaciones para los sectores y la sociedad.

A nivel autonómico cabe mencionar la adhesión de Aragón al acuerdo por el Clima que se alcanzó en la Cumbre de París. Fruto de esta adhesión se ha creado la **Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC 2030)** cuyos objetivos son:

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.

De estos objetivos se hace muy patente la necesidad de fomentar proyectos que permitan implementar a nivel autonómico nuevas instalaciones de energías renovables, como las plantas fotovoltaicas. Ante esta perspectiva se hace más necesario que nunca incrementar la apuesta por las energías renovables que permitan al país afrontar esta serie de desafíos en el futuro próximo.

Por otro lado, la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (en adelante EOTA) es el instrumento de planeamiento que tiene como objetivo determinar el modelo de ordenación y desarrollo territorial sostenible de la Comunidad Autónoma de Aragón. Esta EOTA establece numerosos condicionantes para el desarrollo territorial como son:

- A nivel de recursos naturales: Objetivo 11. Garantizar la compatibilidad de las propuestas de desarrollo territorial que se realicen con las condiciones del medio físico, el suelo y los recursos naturales no renovables.
- A nivel de la gestión eficiente de los recursos energéticos: Objetivo 13. Garantizar la compatibilidad ambiental de las demandas energéticas que conllevan las propuestas de actuación para el desarrollo territorial, incorporando los conceptos de eficiencia, origen renovable y autosuficiencia progresivamente.
- A nivel de la sostenibilidad de las infraestructuras: Objetivo 14. Promover la implantación de infraestructuras, incluyendo el suelo productivo, que potencien el desarrollo territorial y que sean compatibles ambientalmente, económicamente viables y que favorezcan la cohesión social.

A la vista de algunos de estos objetivos se hace necesario el uso de una herramienta, la Evaluación de Impacto Ambiental, que permita acometer dichos proyectos con garantías de éxito en el sentido social, económico y medioambiental. El proyecto evaluado cumple con las premisas indicadas en las políticas estatales y de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Anteriormente existía el Plan Energético de Aragón 2013-2020 que tenía en las energías renovables una de las cinco estrategias prioritarias: "Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo". Este documento contempla un objetivo de potencia eólica instalada en la Comunidad Autónoma de 4.000 MW para el año 2020. Este Plan se vertebraba en cinco estrategias:

1. Promoción de las energías renovables. Se apuesta por la continuidad y el desarrollo de las energías renovables para aplicaciones eléctricas y térmicas. Integrando las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo.
2. Generación de energía eléctrica. Consolidando el carácter exportador de energía eléctrica de nuestra Comunidad Autónoma. Se desarrolla una ambiciosa previsión de potencia instalada y energía generada sobre todo en renovables.
3. Ahorro y eficiencia energética. Se apuesta por fomentar el ahorro y la eficiencia energética. Se impulsa específicamente el establecimiento de medidas de uso eficiente en edificios públicos, por su potencial de ahorro y reducción de costes y por su carácter ejemplarizante para la sociedad.
4. Desarrollo de infraestructuras. El desarrollo óptimo de las redes de transporte y distribución de energía es esencial para poder garantizar el suministro al crecimiento vegetativo, a los nuevos mercados, al desarrollo del tejido industrial y a la exportación de la energía procedente de renovables.
5. Investigación, desarrollo e innovación. La investigación, el desarrollo y la innovación debe ser un objetivo inherente a la actividad económica, ya que constituye uno de los motores de la economía actual y un factor clave para la ventaja competitiva.

Contribución a los objetivos de planificación energética

La no ejecución de la instalación solar supondría no aprovechar el notable recurso disponible en la zona, que podría contribuir eficazmente a la consecución de objetivos con respecto a la generación de energías renovables fijados tanto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 como en la futura Estrategia Regional de Cambio Climático 2021-2030. La consecuencia inmediata es el uso de otros recursos no renovables, cuya disponibilidad está en duda a medio y largo plazo, para hacer frente a una demanda energética cada vez más elevada.

Disminución de emisiones en relación con el cambio climático

Para valorar la contribución de los proyectos a la lucha contra el cambio climático se ha calculado y expuesto en el presente anexo las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) evitadas por este proyecto. En resumen, la previsión de **producción anual del proyecto estimada es de 40.205 MW/h**, lo que supone (para el sistema eléctrico nacional según los datos de 2020 se considera un factor de emisión medio de 0,15 T CO₂ /MWh) una reducción anual aproximada de 6.030,75 tCO₂ y de 180.922,5 tCO₂ durante la vida útil del proyecto (30 años).

POTENCIA (MW)	PRODUCCION ANUAL (MWh)	EMISIONES ANUALES EVITADAS (tCO ₂)	TOTAL EMISIONES EVITADAS (tCO ₂) PARA LA VIDA ÚTIL (30 AÑOS)
18,705	40.205	6.030,75	180.922,5

Emisiones de CO₂ evitadas.

Las cifras aportadas son indicativas de la contribución de la PSFV promovida en la reducción de los gases causantes del cambio climático, contribución que se perdería de optar por la no construcción de los mismos.

La energía solar constituye un factor clave en la política energética, contribuyendo decisivamente a compatibilizar entre el suministro energético, la actividad económica y el respeto del medio ambiente. El potencial solar en el ámbito del proyecto es un recurso abundante el cual hemos sabido aprovechar y transformarlo en buenas oportunidades, minimizando sus afecciones y potenciando sus cualidades.

La no ejecución del proyecto, no contribuiría a alcanzar objetivos de mejora ambiental

planteados con respecto a la generación de energías renovables fijados en los planes europeos, nacionales y autonómicos vigentes, descartando por tanto **la posibilidad de explotar una instalación de 18,705 MW de potencia instalada esperándose una producción neta de 40.205 MWh/año** y contribuyendo de esta manera con los objetivos de las últimas conferencias mundiales de cambio climático, evitando una emisión equivalente de 180.922,5 toneladas de CO₂ durante su vida útil, por lo que se contribuye de forma evidente a la lucha contra el cambio climático.

2. MARCO NORMATIVO

El marco normativo es el siguiente:

Normativa Europea referente al cambio climático

- Decisión de la Comisión, de 30 de junio de 2009, por la que se establece un modelo para los planes de acción nacionales en materia de energía renovable en virtud de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Decisión de la Comisión, de 24 de junio de 2010, relativa a la celebración por parte de la Unión Europea del Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA).
- Directiva 2009/28/CE, del 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, por la que se modifican y derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
- Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo del Programa Europeo de Cambio Climático (PECC).

Normativa relacionada con el cambio climático a nivel estatal

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030.

Normativa relacionada con el cambio climático a nivel autonómico

- La Dirección General de Cambio Climático y Educación ambiental tiene atribuidas las competencias de la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de cambio climático, según el Decreto 25/2020, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Dicha planta se configura como una hibridación del Parque eólico Cañaseca (existente, compuesto por 5 aerogeneradores, de 18 MW de potencia) y así aumentar la capacidad de generación eléctrica, complementándose dichas instalaciones bajo el mismo permiso actualizado de acceso y conexión a red.

La conexión al punto de acceso de REE se realiza a través de la SE Cañaseca 30/220 KV; desde la que parte la LAAT 220 KV SE Cañaseca-SE Muniesa Promotores que conecta con la SET Muniesa Promotores, desde donde ya se conecta con la SE Muniesa 400 KV de REE. La LAT 220 kV SE Cañaseca-SE Muniesa Promotores se proyecta para evacuar la energía de los Parques Eólicos "Cañaseca", "Los Gigantes", "Pedregales", "Piedrahita" y "El Castillo". Esta línea 220 kV tiene una longitud de 10.995 m.

La planta constará de una potencia instalada de 18,705 MW. Consistirá en la instalación de 28.680 módulos fotovoltaicos sobre estructura con seguidor solar a un eje horizontal (seguimiento E-O) y orientada perfectamente al sur (0°).

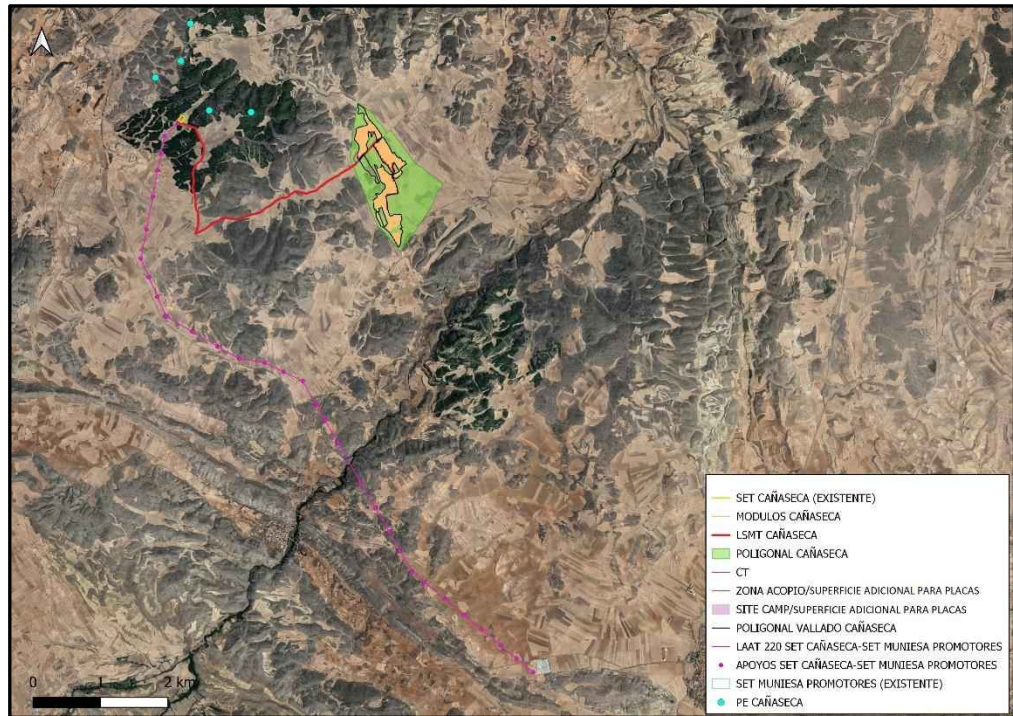
3.1. SITUACIÓN

El proyecto se emplazará en el término municipal de Blesa, en la provincia de Teruel. Ubicada en la comarca de las Cuencas Mineras, Blesa se sitúa en las estribaciones del Sistema Ibérico a una altitud de 766 m.s.n.m y a una distancia de 115 km de la ciudad de Teruel. En concreto, la planta objeto de estudio se dispondrá sobre el triángulo que conforman las poblaciones de Moyuela, Moneva y Blesa.

El acceso a las instalaciones se realiza desde la carretera A-2306 que comunica los municipios de Moyuela y Blesa, por el desvío del camino existente próximo al PK 13,5.

Los principales elementos que se observan en la siguiente imagen son:

- Generador fotovoltaico: formado por los paneles fotovoltaicos, elementos de sujeción y soporte.
- Conexiones: formado por el cableado (LSMT), cajas de regulación y conexión, interruptores automáticos.
- Adaptador de energía: compuesto por el sistema inversor, contador y cuadro general de baja tensión, transformador de BT/MT.
- Transmisión de datos: compuesto por sensores y un sistema de adquisición de datos.
- Site camp (Instalaciones auxiliares, parque de maquinaria)
- Zona de acopios.
- PE Cañaseca existente
- SET Cañaseca existente.
- Línea subterránea a SET Cañaseca existente
- Línea de alta tensión 220 kV SET Cañaseca- SET Muniesa Promotores
- SE Muniesa Promotores 220/400 kV



Situación de la Planta fotovoltaica Cañaseca sobre ortofoto. Fuente: IGN.

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

NOMBRE DE LA PLANTA	PFV CAÑASECA
Ubicación	Población Cercana: Moneva (Zaragoza)
Coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30)	X= 679.318 Y= 4.551.882
Tecnología	Seguidor a un eje
Potencia pico	20.076.000 W _p
Potencia instalada	18.705.000 W _n
Módulos	JOLYWOOD JW-HD132N (28.680 unidades) o similar
Inversor	HUAWEI SUN2000-215KTL-H3 de 215 kVA (87 unidades) o similar
Red Media Tensión	30 kV
Producción 1º año (MWh)	40.205 MWh

La planta está formada por tres subcampos en total: 2 del Tipo 1 y 1 del Tipo 2. A continuación se describen los diferentes tipos de subcampos y el total de la planta Cañaseca:

Características Subcampo de 6,235 MVA de tipo 1:

- 1 Centro de Transformación
- Transformadores: 1 de 6,5 MVA.
- Inversores: 29 x 215 kW a 25°C.
- Cadenas de 30 módulos en serie.
- 318 strings.

Características Subcampo de 6,235 MVA de tipo 2:

- 1 Centro de Transformación

- Transformadores: 1 de 6,235 MVA.
- Inversores: 29 x 215 kW a 25°C.
- Cadenas de 30 módulos en serie.
- 320 strings.

Total 18,705 MW:

- 3 CT de 6,5 MVA.
- 87 Inversores de 215 kVA a 25°C.
- 956 Strings.
- 28.680 módulos de 700 Wp.

El generador fotovoltaico está compuesto por 28.680 módulos bifaciales: JOLYWOOD JW-HD132N o similar, de 700 Wp divididos en 956 series de 30 módulos.

La potencia del inversor debe ajustarse a la potencia del módulo. No obstante, los datos de potencia de los módulos (Wp) se refieren a las Condiciones Estándar de Medida (STC: 1000 W/m², 25°C, AM=1,5), que condiciones son ideales de laboratorio y rara vez se dan en la práctica. Por lo tanto, con objeto de sacar el máximo rendimiento al sistema, una vez descontadas las pérdidas, se sobredimensiona la potencia pico de los inversores con respecto a su potencia nominal.

CARACTERÍSTICAS DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO JOLYWOOD JW- HD132N 700 W _p	UND.	Condiciones STC (1000W/m ² , AM 1.5 y temperatura célula de 25°C)
Potencia	Wp	700
Eficiencia	%	22,53
Tensión de circuito abierto V _{oc}	V	47,1
Tensión punto de máxima potencia V _{mpp}	V	39,5
Corriente punto de máxima potencia I _{mpp}	A	17,73
Corriente de cortocircuito I _{sc}	A	18,82
Dimensiones	mm	2.384x1.303x40
NOCT	°C	42±2
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto T _k (V _{oc})%/°C	%/°C	-0,26
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto T _k (I _{sc})mA/°C	%/°C	0,046
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto T _k (Pn)%/°C	%/°C	-0,32

CARACTERÍSTICAS DEL INVERSOR HUAWEI SUN2000-215KTL-H3	UND.	Condiciones STC
Potencia de salida nominal (AC) a 25°C	kVA	215
Tensión, Frecuencia nominal	Hz	50/60
Máximo rendimiento del inversor	%	98,7
Mín. Tensión MPP	V	500
Max. Tensión MPP	V	1.500
Máxima tensión del sistema	V	1.500
Mínima tensión de funcionamiento	V	550
Máxima Intensidad CC	A	100

Los módulos fotovoltaicos cuentan con 132 células de silicio monocristalino. La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos a la trayectoria solar este-oeste durante el día y conseguir la mayor cantidad de radiación solar.

La instalación eléctrica de Media Tensión se distribuirá en tres Centros de Transformación de Media Tensión (CT's), que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

En el interior del CT, en un recinto destinado para tal fin, se alojarán las celdas de Media Tensión 36 kV.

Cada uno de los tres Centros de Transformación estará compuesto de:

- Dimensiones 12,2m x 2,44 m.
- 1 o 2 inversores de 2.993 kVA de las características señaladas según el tipo de CT
- Celdas de entrada y salida SF6
- 1 celda de protección del transformador
- Cuadro de baja tensión de generación.
- Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar
- Cuadro de control/monitorización
- Red de tierras de protección y servicio
- Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de varios circuitos subterráneos que llegarán a la Subestación. La tensión de salida de los Centros de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz.

En el interior del parque, cada uno de los circuitos de evacuación discurren subterráneos por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cables de sección 150, 240 y 400 mm² de aluminio, RH5Z1 19/33kV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 33 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los CTs con las diferentes SET. Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de MT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control de la planta fotovoltaica.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos desde los CT's hasta la SET de la planta (SET Cañaseca, ya existente) se realizará mediante diferentes circuitos en MT a la tensión de 30 kV, repartidos en función de la agrupación de UC's de la siguiente forma:

Circuito 1: CT C – CT B – CT A – SET (Potencia: 18.705 kW)

4. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN Y CRITERIOS RELEVANTES

En primer lugar se realizará una caracterización climática actual e histórica de la zona para obtener una visión global del ámbito de implantación del proyecto y conocer las características que lo definen a través de la consulta bibliográfica así como un análisis de los actuales riesgos potenciales de la instalación por su emplazamiento ligados a aquellas variables (temperatura, pluviometría..) sobre las que el cambio climático tendrá una mayor influencia y que por ello se consideran significativos (riesgo de incendios, geológicos, meteorológicos, inundación...). Los riesgos actuales información se consultará de los datos disponibles de Protección Civil de Aragón y del Instituto Geológico Nacional.

Después se realizará una descripción de aquellos riesgos climáticos teóricos que se asocian al cambio climático a nivel general según el PNACC (2021-2030) para luego, gracias a los cálculos de las previsiones regionales del Atlas Interactivo del IPCC WGI para diferentes escenarios, poder determinar y analizar aquellas variables que supondrán un cambio y un riesgo significativo en el ámbito del proyecto asociados a las mismas y que determinarán la vulnerabilidad del proyecto.

En paralelo se determinarán aquellos impactos asociados a los factores ambientales del estudio de impacto ambiental y ligados a los riesgos climáticos analizados, caracterizando y valorando los significativos e identificando los elementos vulnerables.

Por último, se hallará la vulnerabilidad del proyecto (con matrices de riesgo y vulnerabilidad) y las influencias del desarrollo de las emisiones de CO₂ a través de metodología cuantitativa y cualitativa contrastada, así como la mitigación de los efectos residuales y sinérgicos generados.

5. CONDICIONES DE BASE O VULNERABILIDAD DE LA ZONA GEOGRÁFICA AL CAMBIO CLIMÁTICO

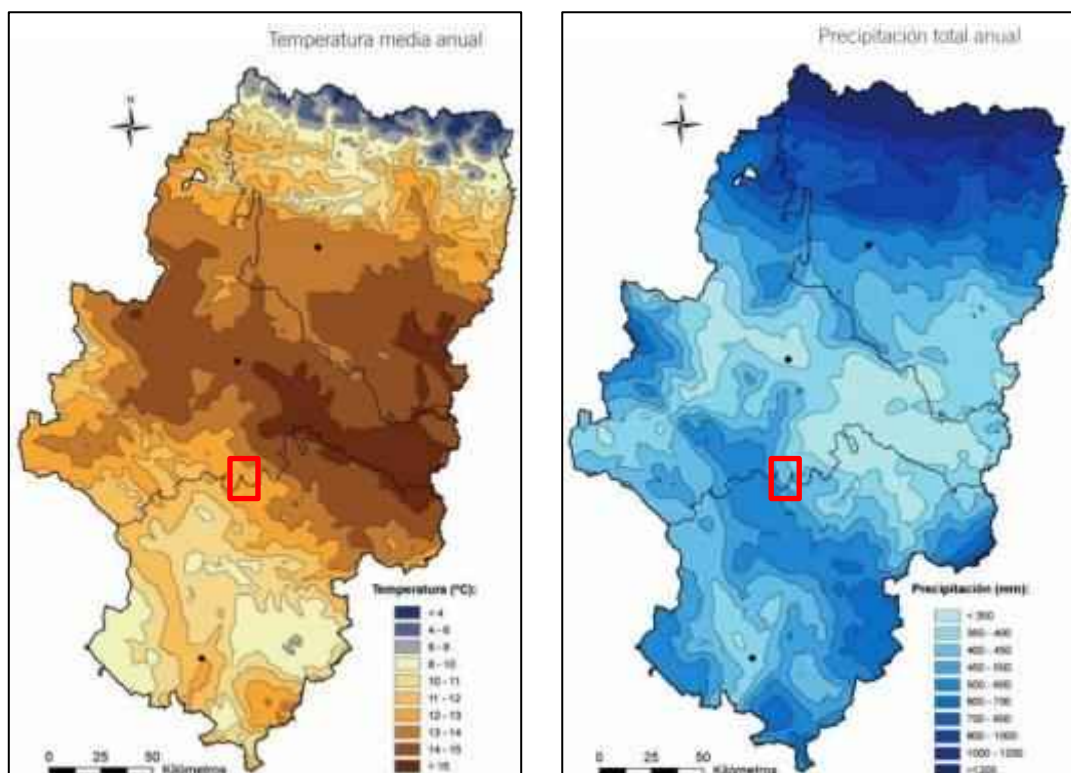
5.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA Y METEOROLÓGICA

El proyecto se sitúa dentro del Dominio Climático Mediterráneo Continental Seco, que presenta un régimen de humedad seco, en el que la escasez de las precipitaciones de la Depresión del Ebro está bastante acentuada, de tipo torrencial y con un marcado carácter estacional. Los días de verano suelen ser muy despejados mientras que en invierno las nieblas son muy frecuentes.

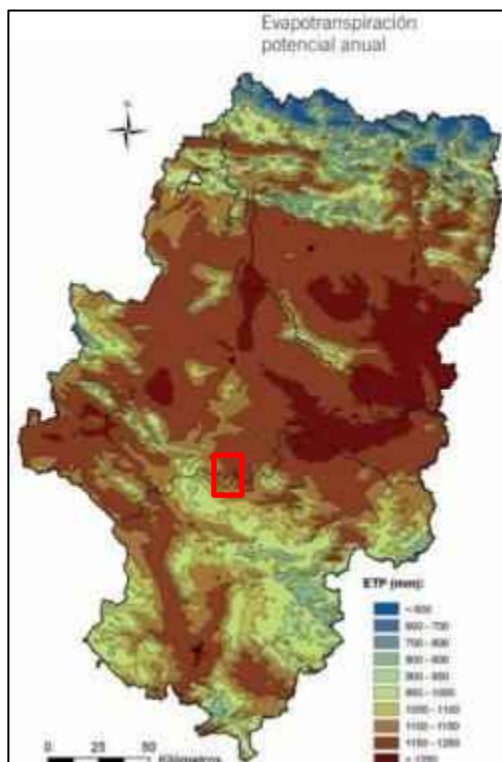
Aragón pertenece a la zona climática mediterránea continentalizada con inviernos fríos y veranos calurosos, pero es la orografía del terreno el factor que más determina el clima local. Así, existen multitud de subzonas climáticas muy variadas con características que pueden variar desde la extrema aridez hasta las nieves permanentes.

Termopluviometría

Para la caracterización climática de la zona de estudio se han empleado los datos del Atlas Climático de Aragón, así como los facilitados por el Instituto Aragonés de Estadística provenientes de la estación meteorológica existente en Moneva. En las imágenes siguientes se observa la temperatura media anual, precipitación anual y la evapotranspiración potencial anual en el ámbito de estudio, información obtenida del Atlas Climático de Aragón.



Temperatura media anual y Precipitación media anual en el ámbito de estudio (rojo).
Fuente: Atlas Climático de Aragón.



Evapotranspiración potencial anual en el ámbito de estudio (rojo). Fuente: Atlas Climático de Aragón.

La estación termo pluviométrica "Moneva Embalse" según los datos del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA) situada en el municipio de Azuara, es la más próxima al ámbito de estudio (6 km al norte).

Según la clasificación de *Papadakis*, se clasifica el clima del ámbito de estudio como Mediterráneo templado, con un régimen de térmico templado cálido (TE) y un régimen de humedad seco/estepario (Me/St), con una Evotranspiración Potencial (ETP) inferior a 0,20 mm y con una primavera no seca.

Se aprecia en la zona de estudio un clima semiárido, con temperatura y precipitación media anual de 12-13°C y 400-450 mm, respectivamente y una fuerte oscilación térmica anual de 20°C. La zona también se caracteriza por frecuentes nieblas en invierno, una elevada insolación y la presencia del "cierzo", viento noroeste de acusada acción desecante.

Estación	MONEVA EMBALSE
Altitud (m.s.n.m.)	650
Latitud	41°10' N
Longitud	00° 50' W
Periodo de muestreo de temperaturas y precipitaciones	1972 - 2003
Temperatura media anual (°C)	13,0
Pluviometría anual (mm)	380,1

Datos de la Estación termopluiométrica de la estación de "Moneva Embalse". Fuente: SIGA.

Meses	Ti	M'i	m'i	Pi	PEi	
Enero	4,4	16,0	-6,5	23,1	9,4	Ti Temperatura media mensual (°C). m'i Temperatura media mensual de las mínimas absolutas (°C). Pi - Precipitación media mensual y anual (mm). PEi Evapotranspiración potencial media mensual y anual (mm).
Febrero	5,6	17,7	-5,5	20,4	12,9	
Marzo	8,4	22,8	-4,0	23,8	28,4	
Abril	10,4	25,9	-1,3	37,9	41,1	
Mayo	14,9	30,5	2,1	56,2	75,5	
Junio	19,8	35,5	6,1	47,7	113,4	
Julio	23,5	39,3	9,8	22,8	145,3	
Agosto	23,3	38,3	10,0	30,0	134,0	
Septiembre	19,0	32,8	6,4	37,9	88,5	
Octubre	13,6	26,4	2,0	34,9	51,6	
Noviembre	8,2	20,6	-3,5	25,2	22,2	
Diciembre	5,3	16,7	-5,7	20,1	11,7	
TOTAL	13,0	40,1	-9,1	380,1	734,2	

Datos climáticos de la Estación termopluviométrica de la estación de "Moneva Embalse". Fuente: SIGA.

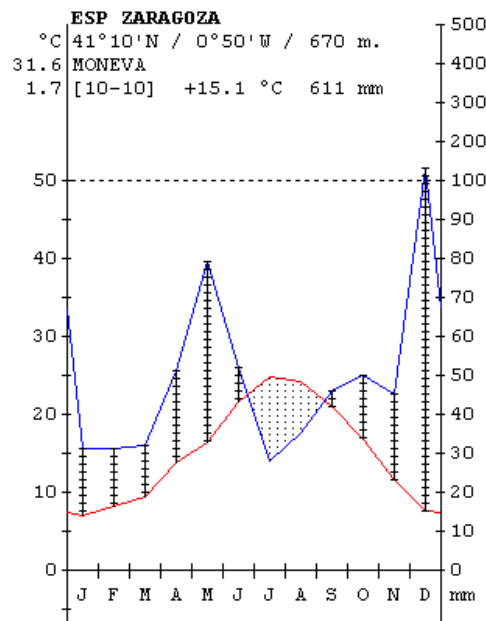


Diagrama ombroclimático de la estación de Moneva. Fuente: Worldwide Bioclimatic Classification System, 1996-2009, S.Rivas-Martinez & S.Rivas-Saenz.

5.2. RIESGOS ACTUALES

Para determinar los potenciales riesgos climáticos que podrían afectar al proyecto primero debemos conocer aquellos riesgos asociados en la actualidad asociados a su vulnerabilidad centrados en:

- Riesgos de incendios forestales
- Riesgos geológicos
- Riesgos de inundaciones
- Riesgos meteorológicos
- Riesgos sísmicos

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013 introduce algunas definiciones aplicables a la evaluación de riesgos que aquí se realiza y es conveniente tener en consideración:

Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Según la Ley 9/2018, se entiende por vulnerabilidad del proyecto a las características físicas de que puedan incidir en efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de una catástrofe o un accidente grave. Para analizar estos aspectos se deben identificar los tipos de catástrofes naturales que pudieran afectar al proyecto (Inundaciones, Subida del nivel del mar -no aplica-, Terremotos o Sísmico, Incendios forestales), o los accidentes graves que pudieran producirse relacionados con la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de las instalaciones objeto del proyecto (residuos o emisiones peligrosas, incendios).

Por ello, es importante tomar en consideración la vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante ambas situaciones y el riesgo de que se produzcan, así como los efectos adversos significativos para el medio ambiente. También, se diferencian:

Exposición: frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo

Resiliencia: capacidad que tiene el medio para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

5.2.1. RIESGO DE INCENDIOS

Son consideradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, tal y como recoge el artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, en su punto 1, aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios.

El artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes de Aragón, regula las zonas de alto riesgo de incendio.

Las zonas de alto riesgo de incendios forestales en la Comunidad de Aragón quedan declaradas por ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio.

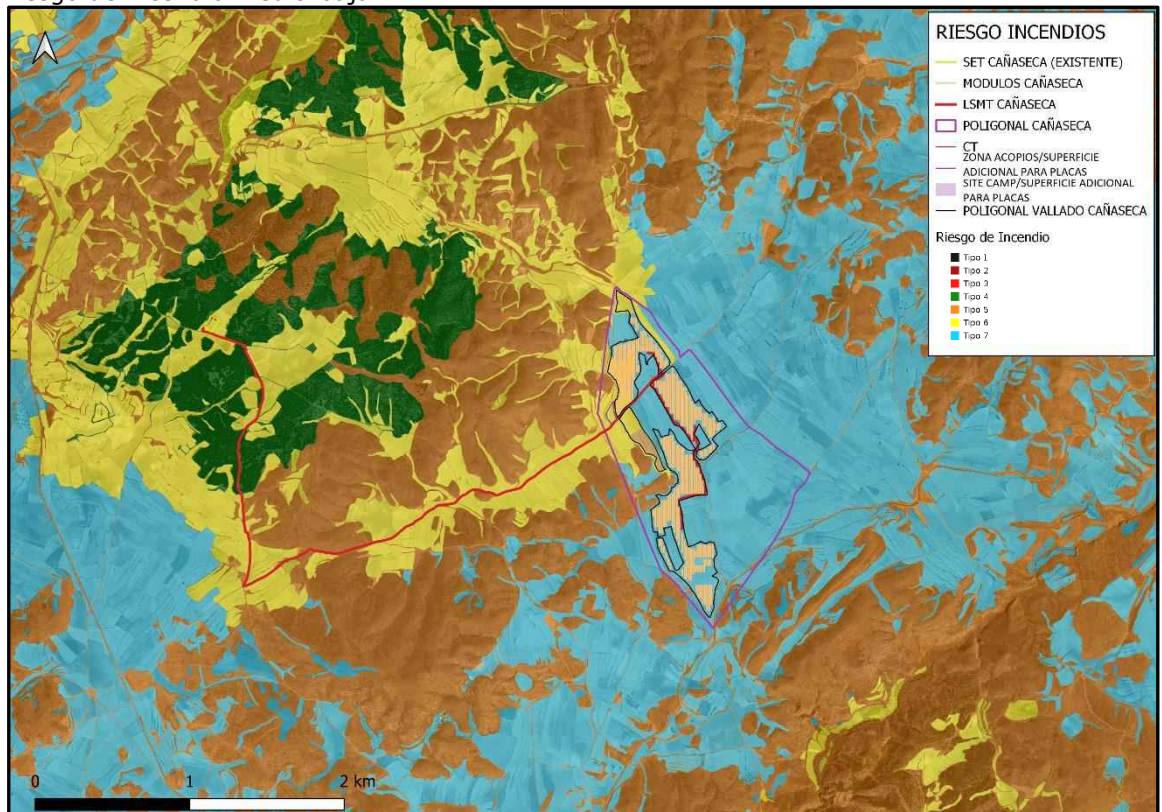
Se clasifican según los siguientes tipos:

- Tipo 1: Alto riesgo en zonas urbano-forestal.
- Tipo 2: Alto peligro y alta importancia de protección.
- Tipo 3: Alto/medio peligro y alta/media importancia de protección.
- Tipo 4: Bajo peligro y alta importancia de protección.
- Tipo 5: Bajo peligro y media importancia de protección.
- Tipo 6: Alto peligro y baja importancia de protección.
- Tipo 7: Medio/bajo peligro y baja importancia de protección.

Tipos de zonas de Alto Riesgo de incendio forestal	PELIGROSIDAD			
		Bajo	Medio	Alto
IMPORTANCIA DE PROTECCION	Extremo	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1
	Alto	Tipo 4	Tipo 3	Tipo 2
	Medio	Tipo 5	Tipo 3	Tipo 3
	Bajo	Tipo 7	Tipo 7	Tipo 6

Legenda de los tipos de riesgo de incendio forestal. Fuente: Mapa de Zonas de Riesgo de Incendio Forestal (IDE Aragón).

La mayoría de la superficie del proyecto se encuentra sobre terrenos de cultivo, de baja probabilidad de riesgo de incendio forestal. En el Mapa de riesgo de incendios no se aprecia un elevado riesgo de incendio forestal. Se considera que el riesgo de incendio forestal en la zona de implantación del proyecto es mayoritariamente de tipo 7 (peligrosidad media/baja e importancia de protección baja) y tipo 6 (peligrosidad alta/e importancia de protección baja), mientras que la línea de evacuación atraviesa zonas tipo 6 (peligrosidad alta/e importancia de protección baja), tipo 5 (peligrosidad media e importancia de protección media) y Tipo 4 (peligrosidad baja e importancia de protección alta) por lo que se estima una peligrosidad de riesgo de incendio medio-baja.



Riesgo de Incendio Forestal. Fuente Geoportal de Protección Civil de Aragón.

Valoración del riesgo de incendio forestal

A efectos prácticos, la valoración del riesgo de incendio forestal está intrínsecamente ligada a su localización y la vegetación que lo rodea, así como otros factores como la accesibilidad, cantidad de combustible disponible, climatología o la distancia de los equipos de extinción, entre otros factores.

En caso de un conato de incendio en las instalaciones, existe la posibilidad real de que afecte a la vegetación natural o a los cultivos adyacentes, propagándose y provocando un incendio forestal.

Normalmente son instalaciones que se sitúan en un entorno forestal y/o rural con baja presencia humana en la mayoría de ocasiones lo que provocaría una rápida propagación antes de poder ser detectados.

Las causas que podrían originar un incendio asociados a instalaciones se clasifican en:

- **Fallos eléctricos.** Relacionados con la sobrecarga y/o sobrecalentamiento de los equipos eléctricos y electrónicos (transformadores, cuadros eléctricos...) que, por un dimensionamiento erróneo, mantenimiento deficiente o fallo del equipamiento electrónico, pudieran llegar a generar chispas.
- **Fallos mecánicos.** Aquellos incendios originados por sobrecalentamiento de los elementos fijos o móviles, ya sea por piezas defectuosas, un fallo en un mecanismo, mantenimiento insuficiente o desgaste excesivo no evaluado a tiempo.
- **Fallos humanos.** Principalmente negligencias y accidentes generados por el personal en las labores de instalación y mantenimiento, así como por el tráfico de maquinaria. El riesgo se centra en los trabajos de corte o soldadura, que junto con las elevadas temperaturas que se alcanza durante estas actividades y los materiales combustibles cercanos, pueden dar lugar a un conato de incendio. Muchos de estos incendios quedan en estado latente hasta que se produce la completa ignición, y aparecen varias horas después de la terminación de los trabajos realizados. Se incluyen además otras causas tales como un incorrecto almacenamiento de materiales inflamables o el uso indebido y peligroso de la maquinaria que pueda generar chispas.
- **Causas naturales.** Destacan sobre el resto el **impacto de rayos** y el **contacto de objetos externos con elementos en tensión**. Son aquellas tormentas con una o varias descargas bruscas de electricidad atmosférica que se manifiestan en forma de relámpagos, truenos y rayos. De corta duración, suelen estar acompañadas de rachas fuertes de viento y ocasionar problemas de carácter local. En las instalaciones, podría producir daños por cortes de suministros. De igual forma, un rayo podría impactar en la subestación y generar un incendio en los equipos eléctricos o sobre transformadores, aunque el riesgo es mucho menor debido a la cantidad mínima cantidad de material inflamable.

Sobre la **vegetación circundante** en este caso concreto, en general posee un riesgo bajo de incendio, y está representada por

- Cultivos agrícolas
- Matorral – pastizal
- Bosque de plantación

Cultivos agrícolas

Debido al aprovechamiento agrícola, la vegetación natural presente en el ámbito del proyecto se encuentra en los límites de los cultivos y en las lindes de los caminos de acceso a estos, así como en las zonas donde hay barranqueras.

La instalación fotovoltaica se asienta sobre parcelas dedicadas al cultivo tradicional de secano. Es una unidad con limitada biodiversidad al tratarse de monocultivos, solamente en los márgenes de los mismos y lindes de caminos se localizan especies herbáceas anuales o

de matorral oportunista.

Matorral - pastizal

Esta vegetación natural surge como consecuencia de la degradación del estrato arbóreo o la colonización de campos de cultivo abandonados por matorrales leñosos. Debido al aprovechamiento agrícola, este tipo de vegetación natural se acantona sobre pequeños cerros y laderas.

Bosque de plantación

La zona de estudio se encuentra rodeada por elevaciones, pequeñas sierras y lomas. Estas elevaciones presentan vegetación natural que se corresponde a pinares de repoblación y bosque natural de pino carrasco. Este bosque permite un desarrollo de un estrato arbustivo compuesto por matorral mixto.

Se puede concluir que **la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación se implantarán sobre una zona de medio/bajo riesgo de incendio**. El acceso a la planta fotovoltaica es óptimo, existente, necesitándose actuaciones localizadas de mejora del pavimento, asentado sobre zonas de Bajo peligro y media importancia de protección y sobre zonas de alto peligro y baja importancia de protección lo que facilitaría el control del fuego en caso de incendio.

5.2.2. RIESGOS GEOLÓGICOS

Riesgo de colapso

Se consideran aquí como subsidencia, entendida como un tipo de colapso caracterizado por una deformación casi vertical o el asentamiento de los materiales terrestres. Este tipo de colapso del terreno puede ocurrir en pendientes o en terreno llano. Con frecuencia produce hoyos circulares en la superficie, denominados dolinas, pero puede producir un patrón lineal o irregular (Keller y Blodgett, 2004).

Este fenómeno se produce de manera frecuente y natural en Aragón, y se encuentra vinculado a la existencia en el subsuelo de materiales solubles, ya sean carbonatados o evaporíticos, y a la presencia de flujos de agua subterráneos que pueden provocar la disolución de estos materiales y, por tanto, la subsidencia de la superficie del terreno.

Estas subsidencias dan lugar a simas y dolinas, formaciones que en Aragón son habituales en:

- El sector yesoso central -Alcalá de Ebro/Pina de Ebro- del corredor del Ebro y valles del Jalón y bajo Gállego.
- La prolongación occidental de dicho corredor central -Luceni/Boquiñeni- (Simón, Casas, Pueyo, Gil, Soriano, Liesa, 2014) aun cuando no aparece detalladamente reflejada en la cartografía de conjunto que se adjunta.
- Áreas calcáreas de buena parte de la provincia de Teruel (Sierra de Albarracín, Javalambre, Sierra de Arcos...) apareciendo casos puntuales ampliamente repartidos; sirvan de ejemplo de esto último las del entorno urbano de núcleos como Orihuela del Tremedal o la propia capital, Teruel (Simón, Casas, Pueyo, Gil, Soriano, Liesa, 2014).

Para los colapsos, una vez realizada la clasificación de las unidades litológicas en función de la capacidad de disolución de los materiales, se ha procedido al cruce de la clasificación litológica (campo litología) con el mapa de permeabilidad de Aragón dando como resultado una clasificación del territorio según la siguiente matriz.

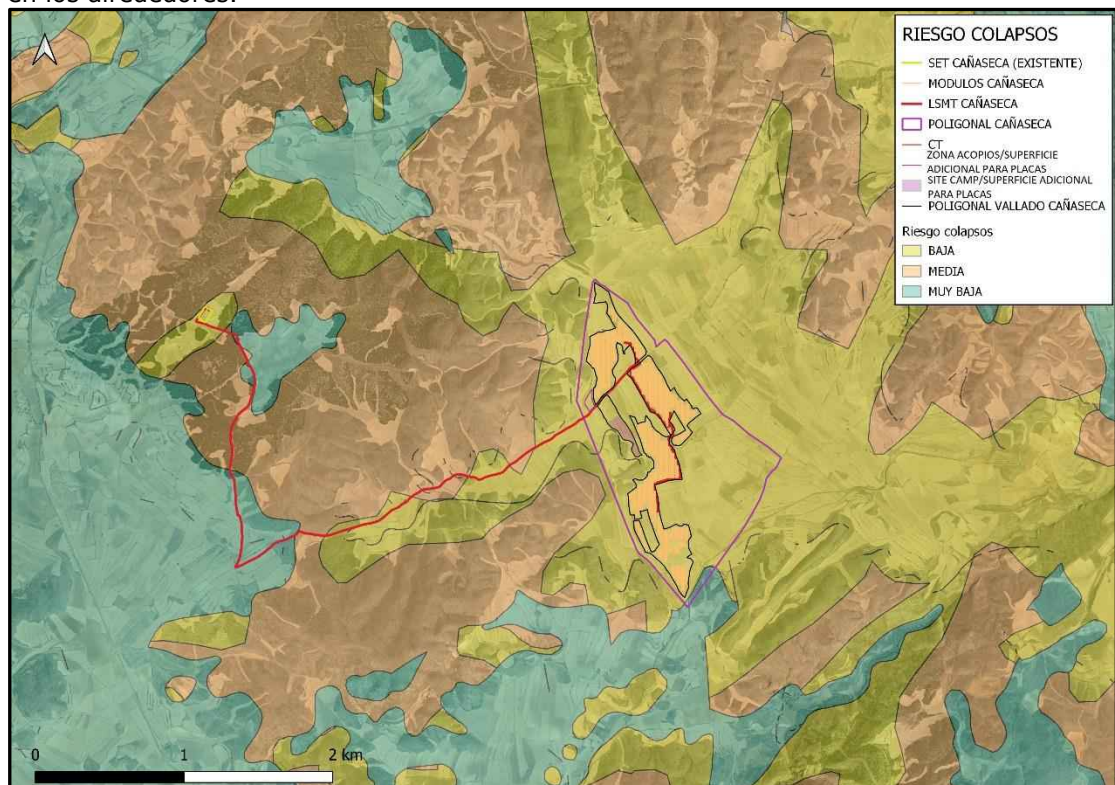
MATRIZ DE PELIGROSIDAD POR COLAPSOS

	FRACTURACION -PERMEABILIDAD							INDICIOS
	ALTA FISUR	ALTA PORO	MEDIA FISUR	MEDIA PORO	BAJA FISUR	BAJA PORO	IMPERMEAB	
YESOS	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MUY ALTO
CALIZAS	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MUY ALTO
OTROS	MUY BAJO	ESTUDIAR	MUY BAJO	ESTUDIAR	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY ALTO

Según los cruces realizados la clasificación final del territorio se tabula en los siguientes niveles de susceptibilidad:

- **Muy alta:** indica que en estas zonas la probabilidad de colapso es muy alta y va asociada a zonas en los cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares.
- **Alta:** sin existir indicios claros de colapsos, son zonas en las que el tipo de material existente (yesos), unido al nivel de fisuración (alto) del material y/o su porosidad (media-alta), indica una probabilidad elevada de que se produzcan colapsos.
- **Media:** corresponde a materiales yesíferos con niveles de fisuración media y baja o porosidad baja o despreciable. También se incluyen los materiales calcáreos con alta fisuración.
- **Baja:** se incluyen los materiales calizos que no tienen un nivel de fisuración alta.
- **Muy baja:** se corresponde en general con otros materiales diferentes a los yesíferos o calcáreos. En el caso de otros materiales con porosidad alta o media (clasificado en la tabla como "a estudiar") se ha realizado un estudio específico para realizar su clasificación en el rango, ya que no se puede realizar una clasificación directamente por el cruce de capas indicado.

Como puede verse en la siguiente imagen, en la zona donde se pretenden instalar los paneles fotovoltaicos el **riesgo por colapso es BAJO**, con algunas zonas de riesgo de colapso medio en los alrededores.



Zona de implantación del proyecto sobre el Mapa de peligrosidad de colapso. Fuente: IDEAragón.

Riesgo de deslizamiento

Son movimientos de laderas y/o escarpes en sentido descendente bien por deslizamientos curvos o por reptación como consecuencia de la fuerza de la gravedad.

La distribución de estos movimientos no es regular, aunque son mucho más frecuentes en zonas con relieves escarpados, influidas por las elevadas pendientes, y allí donde la litología y estructura geológica les confiera una mayor inestabilidad. La climatología de la zona por último incidirá externamente modificando las propiedades intrínsecas del terreno y desencadenando los movimientos en masa de los mismos sobre todo cuando se produzcan variaciones imprevistas de su estructura hidrogeológica y permeabilidad derivados en la mayor parte de los casos por episodios de lluvias intensas.

Para los mapas de susceptibilidad por riesgo de deslizamientos de ladera la clasificación se ha realizado a partir de las propiedades de comportamiento el material (roca o suelo), el nivel de fracturación en el caso de las rocas que a su vez condiciona la permeabilidad del macizo, la intensidad de precipitación de la zona en el caso de los suelos y las pendientes superficiales del terreno.

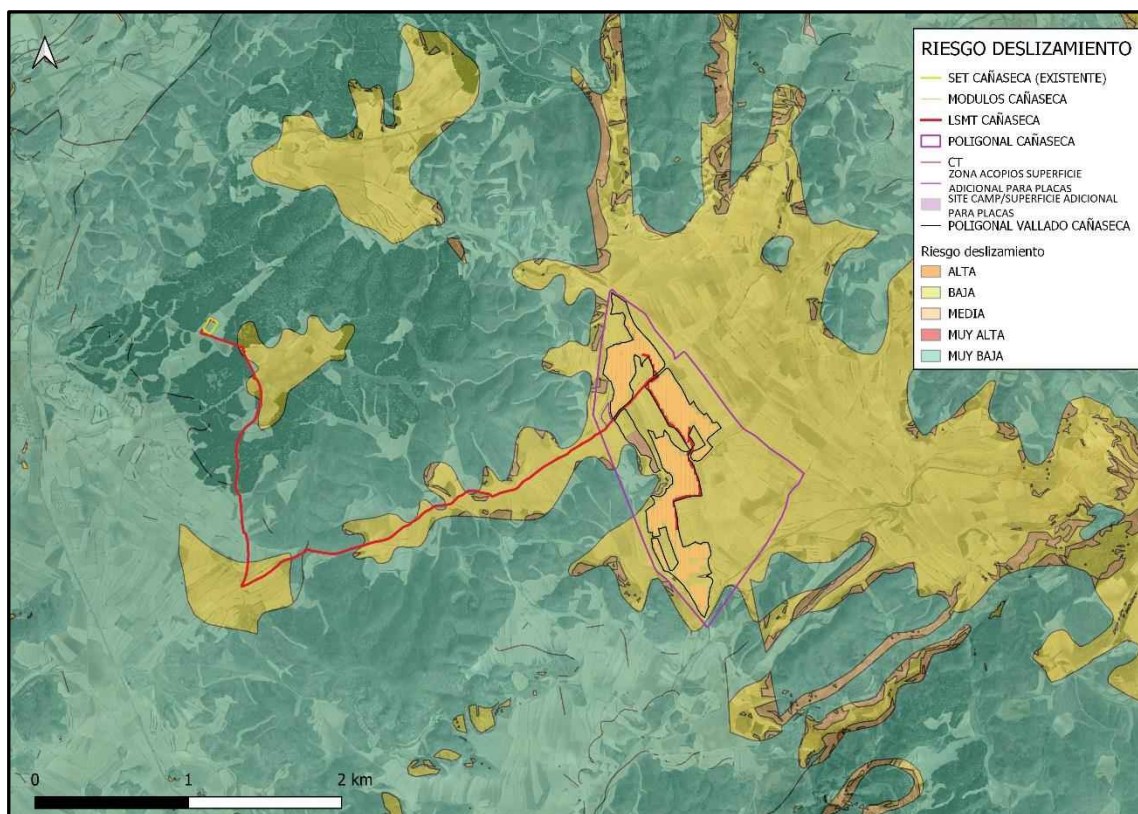
MATRIZ DE PELIGROSIDAD POR DESLIZAMIENTOS DE LADERA

			_0°-10°	_10°-30°	_30°-45°	_45°-60°	>60°	
			1	2	3	4	5	INDICIOS
ROCAS	FRACTUR.	ALTA PERM	MUY BAJO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
		RESTO PERM	MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	MUY ALTO
SUELOS	METEO	ALTA PRECIP	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
		BAJA PRECIP	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO

Con estos criterios se obtiene la siguiente clasificación de la susceptibilidad:

- **Muy alta:** indica que en estas zonas la probabilidad de deslizamiento es muy alta y va asociada a zonas en las cuales existen indicios de que ya se han producido fenómenos similares. También se incluyen terrenos clasificados como suelos con pendientes superiores a 60° o pendientes entre 45 y 60° en zonas con intensidad de precipitación alta.
- **Alta:** sin existir indicios claros, son zonas en las que los materiales se corresponden con rocas altamente fisuradas y pendientes superiores a 60°. También se incluyen suelos en zonas de alta intensidad de precipitación y pendientes entre 30 y 45° y suelos en zonas de baja intensidad de precipitación y pendientes entre 45 y 60°.
- **Media:** corresponde a suelos con pendientes entre 10 y 30° y altas precipitaciones, y pendientes de 30 a 45° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 45 y 60° y baja fracturación con pendientes mayores de 60°.
- **Baja:** se corresponde a suelos con pendientes inferiores a 10° y altas precipitaciones y pendientes de 10 a 30° con bajas precipitaciones. En el caso de rocas con alta fracturación y pendientes entre 30 y 45° y baja fracturación con pendientes entre 45 y 60°.
- **Muy baja:** se corresponde en general con pendientes inferiores a 30° en el caso de rocas, o entre 30 y 45° y baja fracturación. También se incluyen suelos con pendiente inferior a 10° e intensidad de precipitación baja.

Como puede verse en la siguiente imagen, en ámbito de estudio el **riesgo por deslizamiento es BAJO**, con algunas zonas de riesgo de colapso muy bajo en los alrededores.



Zona del proyecto sobre el Mapa de Riesgo por deslizamiento. Fuente: *IDEAragón*.

5.2.3. RIESGOS METEOROLÓGICOS

Entre los riesgos meteorológicos, según la clasificación empleada en el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR), dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón se pueden establecer los siguientes:

- Lluvias torrenciales: producen alarma social y colapso de vías de comunicación y servicios básicos.
- Vientos fuertes: producen alarma social, colapso de vías de comunicación y servicios básicos, daños materiales y personales.
- Nevadas: producen el aislamiento de núcleos de población y daños en bienes.
- Aludes: producen sepultamientos, cortes de carreteras y accidentes de tráfico.
- Temperaturas extremas, olas de frío: producen afecciones personales, e interrupción de servicios básicos.
- Temperaturas extremas, olas de calor: producen afecciones personales, e incremento de problemas en el suministro del agua.
- Nieblas densas y persistentes: colapso vías de comunicación, accidentes de tráfico y traumatismos.
- Tormentas: alarma social, colapso vías de comunicación, daños personales y materiales, y descargas eléctricas.

De ellos, la mayor afección sobre las instalaciones puede venir a través de temperaturas extremas que puedan provocar incendios, ya que el parque se encuentra situado en una zona de riesgo alto y medio de incendios.

5.2.4. RIESGO DE INUNDACIÓN

Las plantas fotovoltaicas son infraestructuras poco vulnerables ante las inundaciones, y en general la ejecución de una red de drenaje en la zona de implantación de viales y plataformas facilita la evacuación de las aguas hacia los cauces presentes en el territorio.

Se ha clasificado el territorio en las siguientes formaciones geomorfológicas: aluviales, fondos

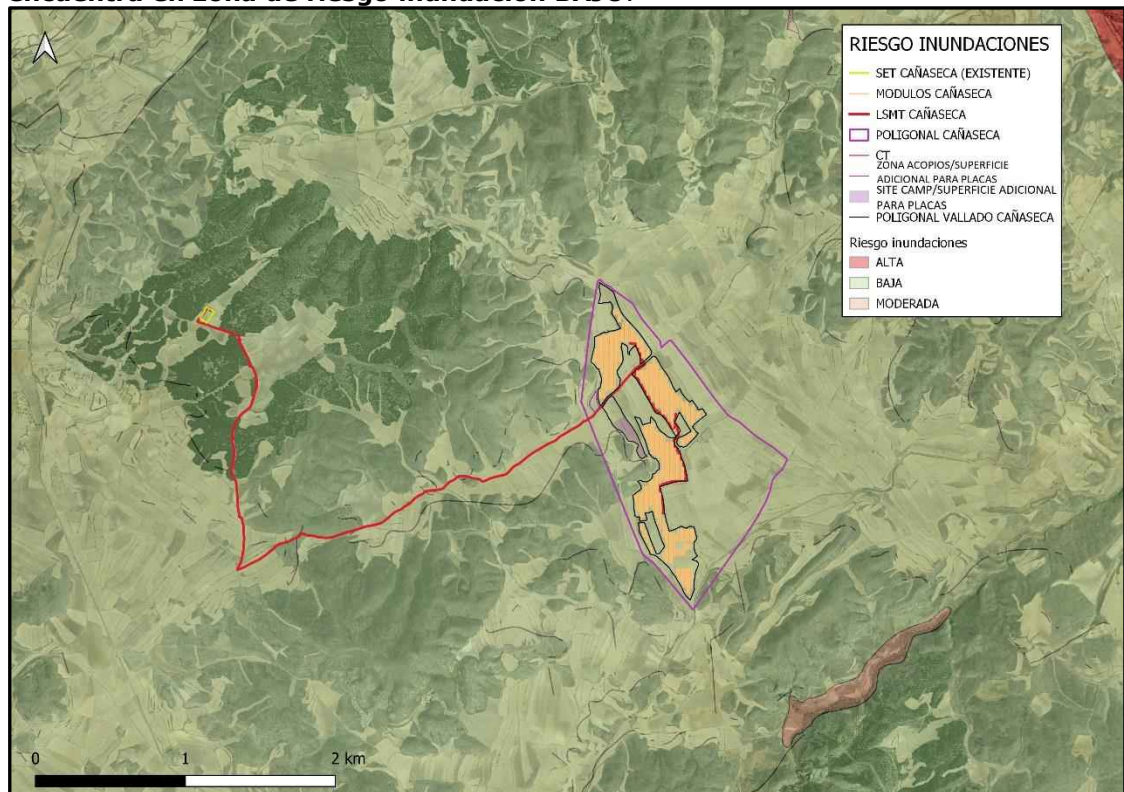
de valle, llanuras de inundación, conos de deyección, depósitos de cauce, depósitos de meandros, terrazas de primer orden, terrazas de segundo orden, glacis y resto de formaciones.

Esta reclasificación se ha asociado a tres niveles de susceptibilidad para generar finalmente los mapas.

En la siguiente tabla quedan resumidos los tres niveles de susceptibilidad a partir de los cuales se ha generado la primera cartografía de inundaciones:

SUSCEPTIBILIDAD DE RIESGO	LITOLÓGÍA
ALTA	Aluviales
	Fondos de valle
	Llanura de inundación
	Conos de deyección
	Depósitos de cauce
	Depósitos de meandros
	Terrazas de primer orden
MEDIA	Terrazas de segundo orden
	Glacis asociados a terrazas de segundo orden

Como puede verse en la siguiente imagen, **la zona de implantación del proyecto se encuentra en zona de riesgo inundación BAJO.**



Zona del proyecto sobre el Mapa de Riesgo por inundaciones. Fuente: IDEARagón.

5.2.5. RIESGO SÍSMICO Y PELIGROSIDAD SÍSMICA

Se ha de destacar en este apartado la diferencia entre riesgo sísmico y peligrosidad sísmica. El riesgo se define como la probabilidad de que se produzca un determinado nivel de pérdidas

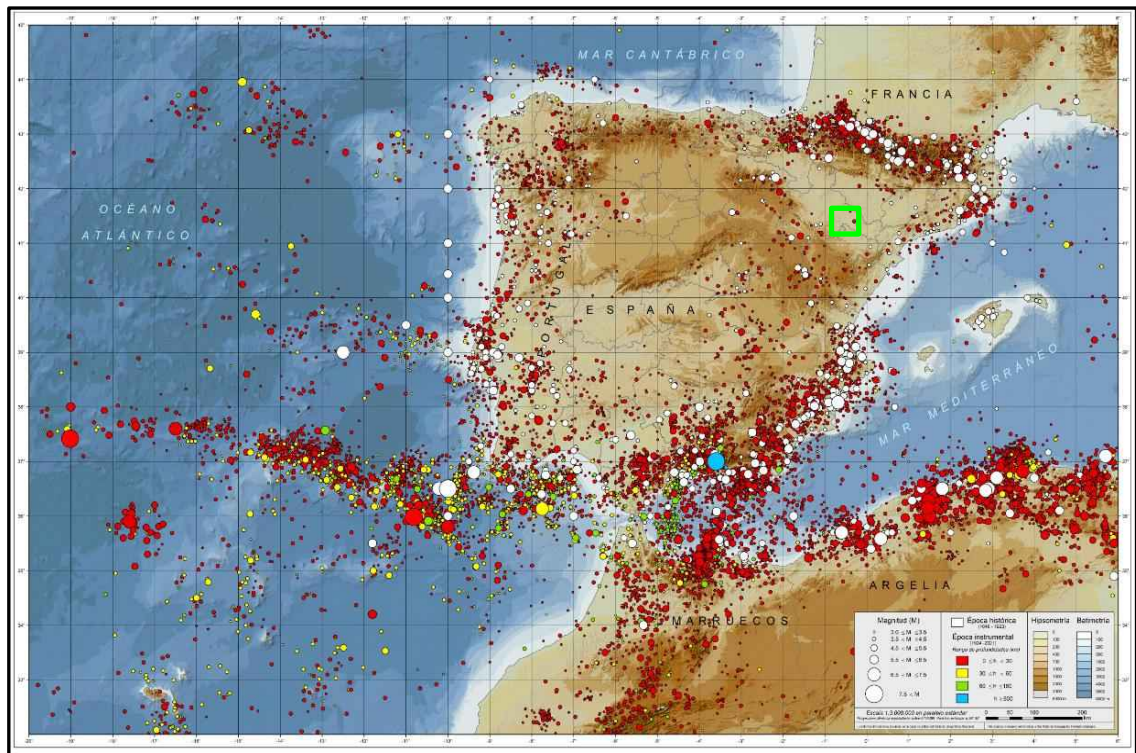
económicas y sociales (daños estructurales, damnificados, costes económicos, etc.). Por el contrario, la peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de alcanzar o sobrepasar una determinada intensidad en el movimiento de la tierra, es decir la aceleración sísmica medida en función de la aceleración de la gravedad.

Riesgo sísmico

La península Ibérica se halla situada en el borde suroeste de la placa Euroasiática en su colisión con la placa africana. El desplazamiento tectónico entre ambos continentes es responsable de la actividad sísmica de los países mediterráneos y del norte de África y, por tanto, de los grandes terremotos que ocurren en zonas como Grecia o Turquía. La parte más occidental de la conjunción entre dichas placas es la fractura denominada de Azores-Gibraltar-Túnez, que es la que afecta a España.

Afortunadamente, nuestro país no representa un área de ocurrencia de grandes terremotos, sin embargo, sí tiene una actividad sísmica relevante con sismos de magnitudes inferiores a 7,0, si exceptuamos los ocurridos en la falla de Azores-Gibraltar (terremotos de 1755 o 1969), pero capaces de generar daños muy graves. entre 1200 y 1400 terremotos se registran anualmente en la península ibérica.

Según la cartografía de los registros de sismicidad del Instituto Geográfico Nacional (IGN), no existe constancia en el ámbito de estudio de sismos de magnitud considerable, por lo que se estima que en la zona del proyecto el **riesgo sísmico NO ES SIGNIFICATIVO**.



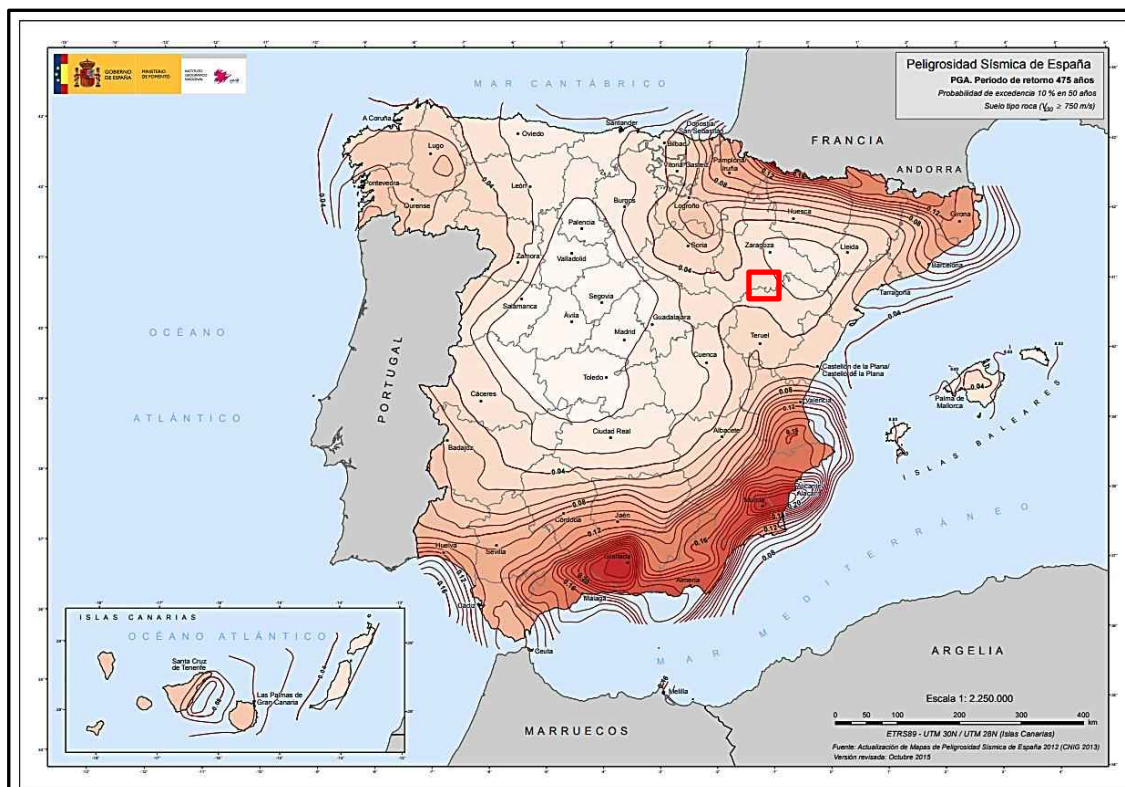
Mapa de sismicidad de la Península Ibérica. Fuente: IGN (2021).

Peligrosidad sísmica

La "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02)", para edificios de normal importancia (cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos) pretende regular la construcción en relación con la probabilidad que se sobrepase determinadas intensidades de movimientos de tierra durante un sismo. No se considera preceptiva la aplicación de la "Norma NCSE-02" si la aceleración sísmica básica

fuera inferior a 0,04g (siendo g la aceleración de la gravedad).

De acuerdo con la zonificación de la "Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02" y el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, el ámbito de estudio, tal y como se muestra en el Mapa de **peligrosidad sísmica** de España del Instituto Geográfico Nacional (octubre de 2015) expuesto a continuación, posee una **BAJA PROBABILIDAD de alcanzar o sobrepasar un movimiento de tierra de gran intensidad**, en este caso se estima una aceleración sísmica básica menor de 0,04g.



Mapa de Peligrosidad Sísmica de España según la NCSE-02. Fuente: IGN (2015).

5.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS

Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico mundiales han aumentado, sensiblemente, como resultado de las actividades humanas desde 1750, y en la actualidad han superado los valores preindustriales determinados en muestras de testigos de hielo que abarcan muchos cientos de años. El aumento global de la concentración de dióxido de carbono se debe fundamentalmente al uso de combustibles fósiles y a los cambios del uso del suelo, mientras que el del metano y óxido nítrico se deben principalmente a la agricultura.

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como lo evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire y del océano, el derretimiento generalizado del hielo y de la nieve, y la elevación del nivel medio del mar en el mundo. A escala continental, regional y de la cuenca oceánica, se han observado numerosos cambios climáticos a largo plazo. Estos incluyen cambios en la temperatura y el hielo ártico, cambios generalizados en la cantidad de precipitación, la salinidad de los océanos, las pautas de los vientos y las condiciones climáticas extremas como sequías, fuertes lluvias, olas de calor y en la intensidad de los ciclones tropicales.

La mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias mundiales desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado de las concentraciones de gas de efecto invernadero de origen antropogénico. Las influencias humanas apreciables ahora se extienden a otros aspectos climáticos como el calentamiento de los océanos, las temperaturas medias continentales, temperaturas extremas y pautas del

viento.

El calentamiento antropógeno y la elevación del nivel del mar continuarían durante siglos debido a las escalas de tiempo asociadas con los procesos climáticos y los retroefectos, incluso si la concentración de gases de efecto invernadero se estabilizase.

Según el PNACC (2021-2030), el cambio climático en la Península Ibérica implica una serie de alteraciones y modificaciones en diversos aspectos que generarán riesgos potenciales que se explican a continuación.

5.3.1. RIESGOS POTENCIALES SOBRE EL CLIMA

La observación sistemática del clima es básica para la mejora de las proyecciones climáticas y para el seguimiento del cambio climático (detección de tendencias e identificación de impactos), pero además la observación meteorológica es crítica para la reducción del riesgo de desastres, ya que permite alimentar los modelos de predicción numérica del tiempo y vigilar los fenómenos meteorológicos adversos. Asimismo, la incorporación masiva de datos de observación satelital relacionados con el clima añade un mejor conocimiento del sistema climático a la vez que proporciona información de áreas donde no existe observación *in situ*.

En España, sometido a una acusada irregularidad hídrica y con fuerte tendencia a la aridez en amplias zonas del territorio, las consecuencias del cambio climático asociado al aumento de las temperaturas entre otros factores serán especialmente graves. Se producirá un considerable aumento de las temperaturas medias, mínimas y máximas, así como un aumento de la variabilidad climática y de los patrones establecidos, olas de calor...

5.3.2. RIESGOS POTENCIALES SOBRE EL AGUA Y RECURSOS HÍDRICOS

Se producirá una reducción de la pluviometría y de los recursos hídricos tanto en los caudales como en los acuíferos y junto con el aumento de la variabilidad climática, una alteración importante de los patrones temporales y espaciales de las precipitaciones.

Esto supondrá un previsible incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados. Los episodios torrenciales podrán venir acompañados de desequilibrios geomorfológicos en las cuencas, pudiendo dar lugar a una colmatación más acelerada de embalses, con la consiguiente reducción de su capacidad, que se verá acentuada por la necesidad de resguardo para laminación de avenidas.

El incremento de temperaturas también aumentará las pérdidas por evaporación en embalses, que podrían duplicarse en las próximas décadas. Por otra parte, las infraestructuras hidráulicas han sido diseñadas con unos márgenes de seguridad que, en algunos casos, podrían verse superados por efecto del cambio climático.

El aumento de la evapotranspiración por efecto de la temperatura, junto con la posible ampliación de la temporada de riego, podría provocar incrementos en las demandas para regadíos y usos agrarios, que ya suponen en nuestro país más del 70 % de la demanda total. Además del agrario, el sector energético es altamente vulnerable por su dependencia de la disponibilidad de agua.

5.3.3. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA AGRICULTURA

El cambio climático provocará daños y pérdidas de cosechas y perturbaciones por el aumento de fenómenos meteorológicos extremos, disminución del rendimiento de los cultivos, cambios en los patrones de plagas y enfermedades, desplazamiento hacia el norte de las áreas adecuadas para determinados cultivos, aumento de la superficie apta para algunas especies agrícolas debido a la desaparición de heladas y aumento de las tasas fotosintéticas de algunos cultivos por el incremento de la concentración atmosférica de CO₂. Igualmente se dará una pérdida de superficie agrícola por el aumento de la aridez y desertificación.

5.3.4. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA FAUNA Y FLORA

Los efectos del cambio climático sobre la fauna y flora serán muy relevantes entre los que destacan:

Cambios en la distribución de las formaciones vegetales arbóreas y supra-arbóreas. Con modificaciones estructurales y funcionales, alteraciones en determinados parámetros de la sanidad forestal, mayor vulnerabilidad frente a eventos meteorológicos extremos e incendios, desertificación, modificación en el flujo de bienes y servicios ambientales que proporcionan los bosques.

Cambios en la distribución de especies terrestres y acuáticas. El cambio climático ocasiona un desplazamiento en el área de distribución de las especies hacia hábitats con un clima más favorable para las mismas. Esto ocurre tanto para las especies animales o vegetales terrestres como las de las aguas continentales o marinas. En estas últimas, el desplazamiento de las especies situadas en la base de las cadenas tróficas supone, además, un desplazamiento de las especies que se alimentan de ellas.

Expansión de especies exóticas invasoras. El cambio del clima también potencia la colonización de nuestro territorio por parte de especies exóticas invasoras o la ampliación del área de distribución de las que ya se encuentran en él. Estos cambios incluyen, por ejemplo, el incremento del área de distribución de especies que actúan como vectores de transmisión de enfermedades. Por otra parte, las especies exóticas pueden desplazar a las especies autóctonas, poniendo en peligro su estabilidad.

Deterioro de los ecosistemas. Los cambios citados anteriormente provocan la pérdida de diversidad y resiliencia de los ecosistemas, que se traduce en una merma de las contribuciones de la naturaleza al bienestar humano a través de los denominados servicios ecosistémicos.

Aumento del peligro de incendios. Aspectos como el incremento de la sequedad del suelo o las temperaturas elevadas incrementan, a su vez, el peligro de incendios forestales, haciendo más frecuentes las condiciones favorecedoras de grandes incendios.

Aumento del riesgo de desertificación. Considerando los efectos evolutivos de la aridez y la erosión conjuntamente, la superficie sometida a riesgo de desertificación se incrementaba para todas las categorías establecidas.

5.3.5. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA ENERGÍA

España cuenta con un elevado potencial de recursos renovables que le sitúa en una posición aventajada para acometer una transición hacia un sistema energético libre de emisiones. La puesta en marcha de las medidas contempladas del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima permitirá aumentar la participación de las energías renovables en el uso final de energía al 42 % y alcanzar un 74 % de energía renovable en la generación eléctrica en 2030, sentando las bases para consolidar la neutralidad climática en 2050.

Las proyecciones apuntan hacia el incremento de la temperatura media y la reducción progresiva de los recursos hídricos en España. Todos los estudios y escenarios anticipan asimismo un fuerte incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados. Asimismo, se prevé una mayor frecuencia de fenómenos climáticos adversos, tales como las olas de calor, o fenómenos costeros. Estos cambios pueden tener impactos significativos sobre el modelo energético proyectado si no se prevén los riesgos y se analizan las medidas de adaptación necesarias para su incorporación en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima. Una de las cuestiones en consideración en lo referente al sector energético es el nexo existente entre agua y energía. Algunas tecnologías energéticas requieren un uso intensivo del agua, que será un recurso más escaso por efecto del cambio climático.

El cambio del clima también va a tener afecciones en la demanda energética, modificando la energía requerida para algunos usos, así como los patrones temporales de las demandas. Por ello, es imprescindible analizar y cuantificar los impactos negativos del cambio climático en el sistema energético y abordar con la premura suficiente las actuaciones clave que permitan reducir los riesgos asociados. El objetivo último es garantizar un sistema energético resiliente a los efectos del cambio climático en nuestro territorio en un escenario de rápida

descarbonización del mismo.

5.3.6. RIESGOS POTENCIALES SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Algunos de los efectos del cambio climático en el patrimonio cultural son ya visibles. Muchos bienes inmuebles ubicados cerca de la costa se ven afectados por la subida del nivel del mar. Las fluctuaciones del nivel freático afectan a la estabilidad estructural de edificios con interés histórico-cultural y el aumento de temperatura sumado a los efectos de la contaminación atmosférica provocan un incremento en los procesos de erosión física, química y mecánica. Por otra parte, entendiendo los bienes culturales en todas sus dimensiones, no se pueden olvidar las alteraciones en los paisajes culturales, en las prácticas, conocimientos y rituales asociados a las actividades económicas agrícolas y modos de vida tradicionales provocados por el aumento de la desertificación, inundaciones y eventos extremos. De cara al futuro, de forma general, los impactos potenciales del cambio climático serán más graves en los escenarios de mayores emisiones y a medida que avance el siglo XXI.

En todos los aspectos citados, los impactos que se proyectan, de acuerdo con los futuros escenarios climáticos, señalan una intensificación progresiva de estos efectos a medida que avance el siglo XXI.

5.3.7. RIESGOS POTENCIALES SOBRE LA SALUD HUMANA

El cambio climático supondrá un impacto sobre la salud de toda la población la gran mayoría relacionados con los fenómenos meteorológicos extremos, el aumento de las enfermedades infecciosas, la disminución de los suministros de agua dulce y los problemas relacionados con la salud debido a un aumento de la contaminación del aire, son algunos de los impactos proyectados del cambio climático que tendrán una incidencia determinada sobre la salud de las personas. A nivel global los riesgos a los que nos referimos son:

- El aumento de temperaturas medias así como de las sequias, olas de calor y la consecuente mayor escasez de agua, tendrá un impacto significativo en personas con enfermedades cardiovasculares y respiratorias, un incremento de enfermedades y brotes de transmisión hídrica o brotes alimentarios; alteración en las condiciones de vida y de movilidad de la población, afección sobre la salud mental; o un mayor riesgo de incendios forestales, lo que implicaría más problemas respiratorios y cardiovasculares.
- Los problemas en la productividad agrícola conllevaran un aumento de precios o incluso una insuficiencia de alimentos básicos en casos extremos lo que llevaría a situaciones de inseguridad alimentaria y social.
- El previsible aumento de episodios torrenciales climatológicos, tendría entre sus efectos un aumento de accidentes y muertes. Del mismo modo, las consiguientes inundaciones podrían suponer un aumento de enfermedades transmitidas por vectores, infecciones respiratorias, cutáneas..., o problemas de salud mental.

6. ANÁLISIS DE ESCENARIOS

Los modelos climáticos son uno de los principales medios para que los científicos comprendan cómo ha cambiado el clima en el pasado y cómo puede cambiar en el futuro. Estos modelos simulan la física, la química y la biología de la atmósfera, la tierra y los océanos con gran detalle generando proyecciones climáticas.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC o *Intergovernmental Panel on Climate Change*) es el órgano de las Naciones Unidas encargado de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático. Fue establecido en 1988 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) a fin de que facilitase a los dirigentes políticos evaluaciones científicas periódicas del cambio climático, sus implicaciones y riesgos, y propusiese estrategias de adaptación y mitigación. Ese mismo año la Asamblea General de las Naciones Unidas respaldó la medida adoptada por la OMM y el PNUMA de establecer conjuntamente el IPCC. Tiene 195 Estados Miembros. En la actualidad lleva realizados 6 Informes de Actuación 2021 (IA6 o AR6, *Assesment Report*).

El análisis de los modelos climáticos del IPCC conjuntamente con las limitaciones de las observaciones, permite ofrecer un margen de probabilidad evaluado de la sensibilidad del clima y aumenta la confianza en el conocimiento de la respuesta del sistema climático al forzamiento radiativo. Los escenarios de emisiones son un componente central de cualquier evaluación del cambio climático. Los escenarios de emisiones se basan en la evaluación de una posible estrategia de mitigación y políticas para la prevención del cambio climático.

El forzamiento radiativo o forzamiento climático es la diferencia entre la insolación (luz solar) absorbida por la Tierra y la energía irradiada de vuelta al espacio. Las influencias que causan cambios en el sistema climático de la Tierra que alteran el equilibrio radiativo de la Tierra, forzando a las temperaturas a subir o bajar, se denominan forzamientos climáticos. El forzamiento radiativo positivo significa que la Tierra recibe más energía de la luz solar que la que irradia al espacio. Esta ganancia neta de energía causará calentamiento. Por el contrario, el forzamiento radiativo negativo significa que la Tierra pierde más energía al espacio de la que recibe del sol, lo que produce enfriamiento. El IPCC utiliza el término «forzamiento radiativo» con el sentido específico de una perturbación externa impuesta al balance radiativo del sistema climático de la Tierra, que puede conducir a cambios en los parámetros climáticos.

La actividad de modelado climático utilizada es el Proyecto de intercomparación de modelos acoplados o *Coupled Model Intercomparison Projects 6* (CMIP6), representa una expansión sustancial sobre CMIP5, en términos del número de grupos de modelado que participan, el número de escenarios futuros examinados y el número de diferentes experimentos realizados.

El objetivo de CMIP6 es generar un conjunto de simulaciones estándar que ejecutará cada modelo. Esto permite que los resultados sean directamente comparables entre diferentes modelos, para ver dónde están de acuerdo y en desacuerdo los modelos sobre cambios futuros. Uno de los principales conjuntos de simulaciones ejecutadas por modelos son los escenarios climáticos futuros, en los que los modelos reciben un conjunto común de concentraciones futuras de gases de efecto invernadero, aerosoles y otros forzamientos climáticos para proyectar lo que podría suceder en el futuro.

En el CMIP 5 se plantearon varios escenarios en función del forzamiento radiativo a lo largo del tiempo, denominados Vías de Concentración Representativas (*Representative Concentration Pathways* o RCPs), que son los escenarios que incluyen series de tiempo de emisiones y concentraciones del conjunto completo de gases de efecto invernadero (GEI), aerosoles y gases químicamente activos, así como el uso del suelo/cobertura del suelo (Moss et al., 2008). El término 'vía' enfatiza el hecho de que no solo los niveles de concentración a largo plazo, sino también la trayectoria tomada a lo largo del tiempo para alcanzar ese resultado, es de interés (Moss et al., 2010).

En el CMIP6 la comunidad de modelización energética ha desarrollado un nuevo conjunto de escenarios de emisiones impulsados por diferentes supuestos socioeconómicos. Estos son las trayectorias socioeconómicas compartidas (o *Shared Socioeconomic Pathways*, SSP).

Se han seleccionado varios de estos escenarios de SSP para impulsar modelos climáticos para CMIP6.

El IPCC AR5 presentó cuatro vías de concentración representativas (RCP) que examinaron diferentes posibles emisiones futuras de gases de efecto invernadero. Estos escenarios (RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5, donde el valor numérico supone el valor del forzamiento radiativo esperado en 2100 medido W/m²) en tienen nuevas versiones en CMIP6. Estos escenarios actualizados se denominan SSP1-1.9, SSP2-2.6, SSP3-4.5, SSP4-7.0 y SSP5-8.5, cada uno de los cuales da como resultado niveles de forzamiento radiativo de 2100 similares a los de su predecesor en AR5.

Fundamentalmente estos escenarios SSP exploran posibles futuros. Los cinco nuevos escenarios utilizados en este informe presentan posibles evoluciones del clima a lo largo del siglo XXI en función de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de la evolución de las sociedades humanas. El uso de escenarios, que son representaciones plausibles de un futuro incierto, permite explorar diferentes evoluciones posibles de las sociedades humanas y sus implicaciones para el clima. El objetivo de estos escenarios no es predecir el futuro - no hay probabilidad asociada a los diferentes escenarios - sino tener en cuenta la incertidumbre vinculada a las actividades humanas futuras e informar las decisiones de los Estados y más ampliamente de las sociedades.

Estos cinco escenarios cubren una amplia gama de futuros plausibles para las emisiones de GEI, desde un escenario en el que las emisiones de CO₂ disminuyen drásticamente hasta la neutralidad de carbono para 2050 y son negativas en la segunda mitad del siglo (SSP1-1.9) hasta un escenario en el que las emisiones de CO₂ continuarán aumentando drásticamente hasta el doble de los niveles actuales en 2050 y más de tres veces los niveles actuales en 2100 (SSP5-8.5).

- **SSP1-1.9: escenario muy ambicioso para representar el objetivo de 1,5 °C del Acuerdo de París.** Fuerte cooperación internacional, dando prioridad al desarrollo sostenible y a los bienes y servicios respetuosos con el medio ambiente.
- **SSP1-2.6: escenario de desarrollo sostenible.** Las tendencias sociales, económicas y tecnológicas actuales se mantienen. El medio ambiente se degrada a pesar de un desarrollo menos intensivo de los recursos.
- **SSP2-4.5: escenario intermedio.** Auge de nacionalismos, desarrollo económico lento, persistencia de las negligencias y de los conflictos regionales. Los países se guían por las preocupaciones en materia de seguridad y de competitividad. Escasa prioridad internacional por la protección del medio ambiente.
- **SSP3-7.0: escenario de rivalidad regional.** Degradación de la cohesión social y multiplicación de los conflictos. Grandes diferencias entre una élite conectada y globalizada, responsable de la mayoría de las emisiones de GEI y una mayoría poblacional poco educada y vulnerable al cambio climático. El sector energético se diversificad entre fuentes de energía fuertemente carbonadas y no carbonadas.
- **SSP5-8.5: desarrollo basado en combustibles fósiles.** Desarrollo asociado a una fuerte explotación de las energías fósiles y marcada por la alta desinversión en la sanidad, educación y las nuevas tecnologías. Adopción de modos de vida intensivos en recursos y en energía a través del mundo. El crecimiento económico y el progreso tecnológico son elevados.

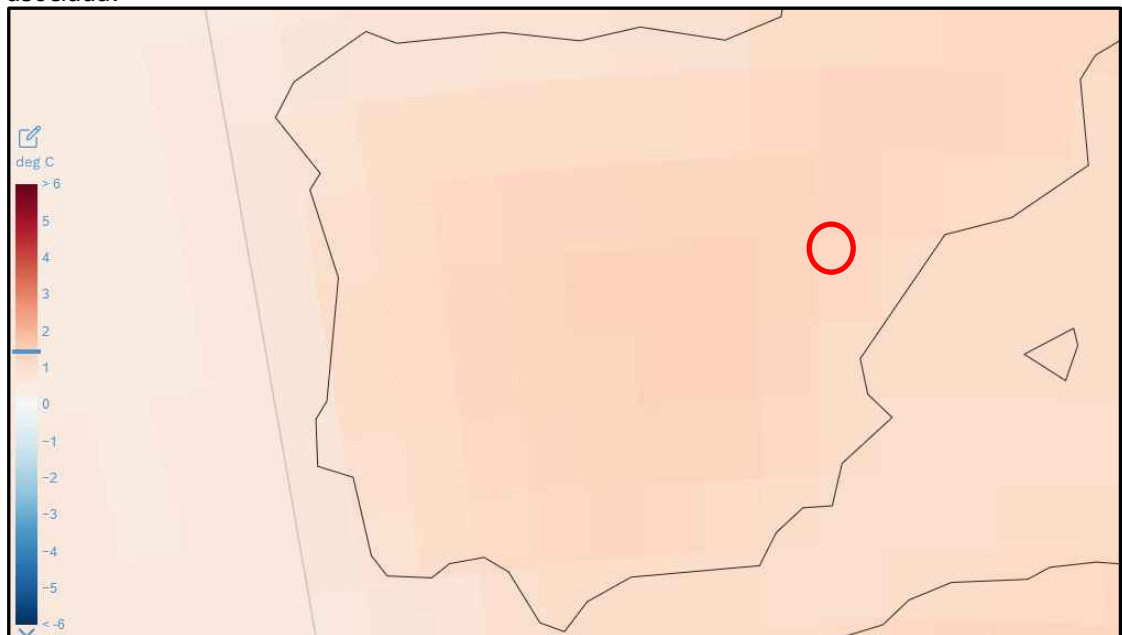
Teniendo en cuenta el ámbito de implantación del proyecto, zona de interior de la península ibérica alejado de zonas costeras y cursos de agua, **las principales variables climáticas a tener en cuenta serán la temperatura media, la precipitación media anual y el viento superficial** aplicadas al horizonte temporal correspondiente al desmantelamiento de la planta fotovoltaica tras su vida útil de unos 30 años, es decir, en 2050 aproximadamente.

Para el **análisis de las variables climáticas** de temperatura media anual, precipitación total anual y viento superficial se utilizarán los cálculos de las **previsiones regionales del Atlas Interactivo del IPCC WGI** para dos **escenarios intermedios SSP1-2.6 y SSP3-7.0** respecto a los **valores promedios de 1995-2014** y los de las **modelizaciones del intervalo 2041-2060**.

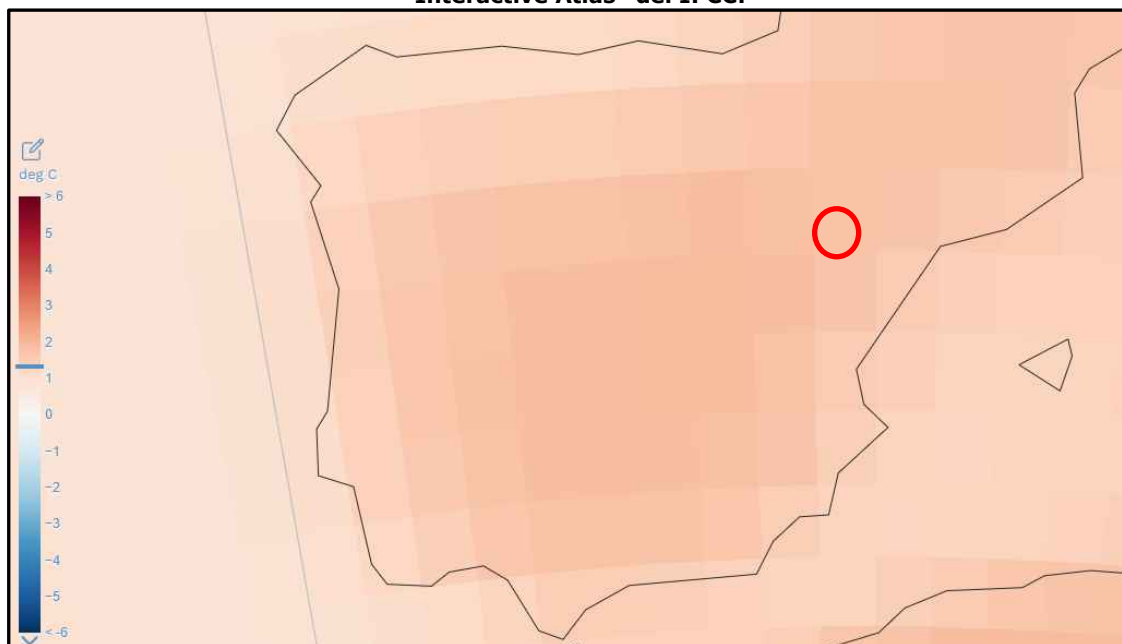
6.1. TEMPERATURA MEDIA ANUAL

Según las modelizaciones realizadas **para el intervalo 2041-2060 respecto a 1995-2014 para el escenario SSP1-2.6 el incremento de temperatura media en el será de 1,4 °C y para el SSP3-7.0 será de 1,8 °C.**

En cualquiera de los escenarios posibles incluidos y modelizados en el CMIP6 existe un aumento evidente de la temperatura media anual para el horizonte del año 2050, lo que supondrá un cambio en los patrones climáticos, mayor número de días cálidos, aumento en la duración de las olas de calor, sequías y desertización, serie de cambios a gran escala tanto en menor disponibilidad hídrica en el ámbito del proyecto, así como una mayor torrencialidad asociada.



Predicciones modelizadas del cambio de la temperatura media en la zona del proyecto (rojo) para el escenario SSP1-2.6 para 2041-2060 respecto a 1995-2014. Fuente: "Interactive Atlas" del IPCC.



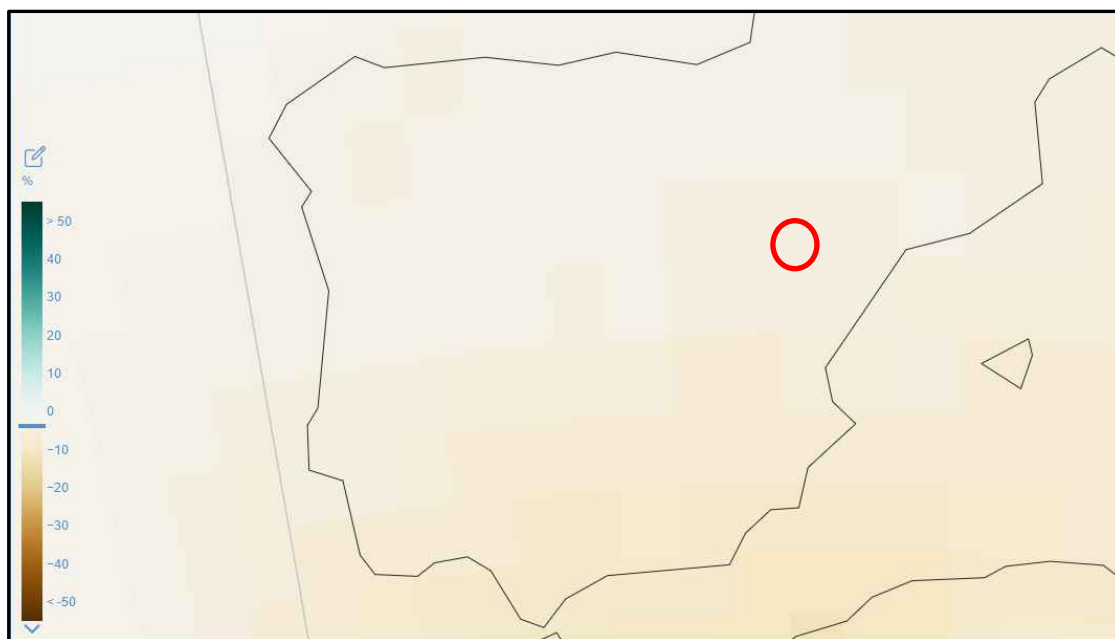
Predicciones modelizadas del cambio de la temperatura media en la zona del proyecto (rojo) para el escenario SSP3-7.0 para 2041-2060 respecto a 1995-2014. Fuente: interactive-atlas.ipcc.ch.

El Gobierno de Aragón elaboró un informe de las proyecciones climáticas (Generación de Escenarios de Cambio Climático en Aragón, 2009), elaborado a partir de los datos del 4º Informe del IPCC (2007). Dicho informe trata con escenarios de emisiones GEI que tienen algunas diferencias con respecto a las RCP del 5º informe (2013), y sólo alcanzan hasta mediados del siglo XXI. Los resultados de este estudio pronostican para Aragón un aumento de las temperaturas máximas y mínimas. Los aumentos de temperatura máxima para mitad de siglo (2040-2070) prevé que lleguen a 3 °C en verano y a 2-2,5 °C el resto del año, mientras que los de la mínima aumentarían en torno a 2,5 °C en verano y 1,5-2 °C el resto del año.

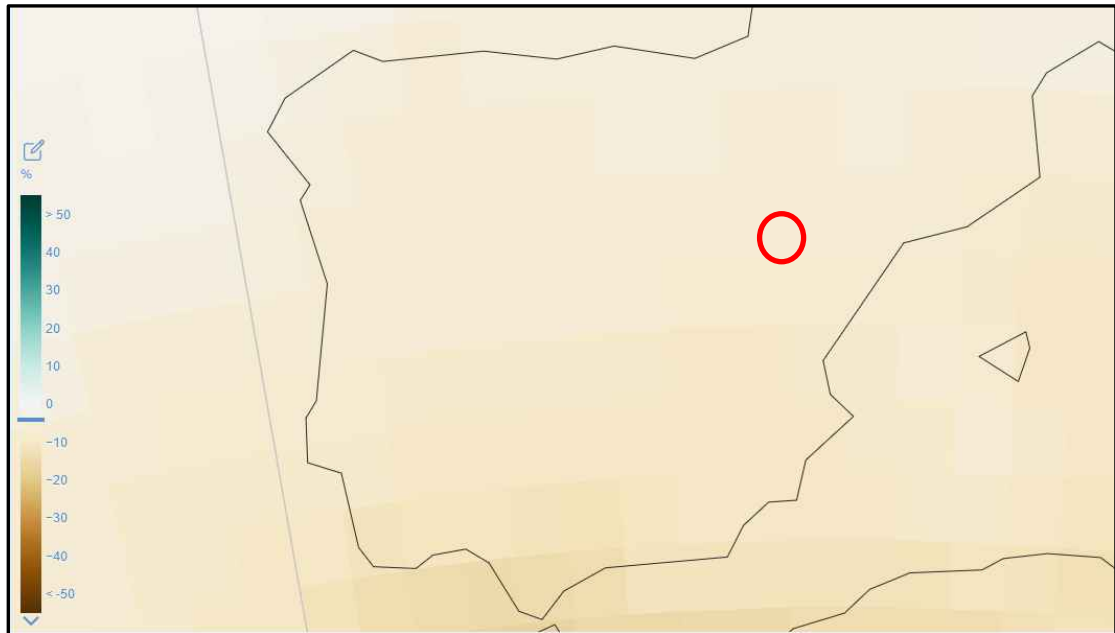
6.2. PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL

Según las modelizaciones realizadas **para el intervalo 2041-2060 respecto a 1995-2014 para el escenario SSP1-2.6 la precipitación total anual disminuirá en un 4,2% y para el SSP3-7.0 será de 7,8%.**

En cualquiera de los escenarios posibles incluidos y modelizados en el CMIP6 para el horizonte del año 2050 existe una disminución evidente de las precipitaciones anuales, lo que supondrá una menor disponibilidad hídrica en el ámbito del proyecto, así como una mayor torrencialidad asociada.



Predicciones modelizadas del cambio de la precipitación total anual en la zona del proyecto (rojo) para el escenario SSP1-2.6 para 2041-2060 respecto a 1995-2014. Fuente: interactive-atlas.ipcc.ch.

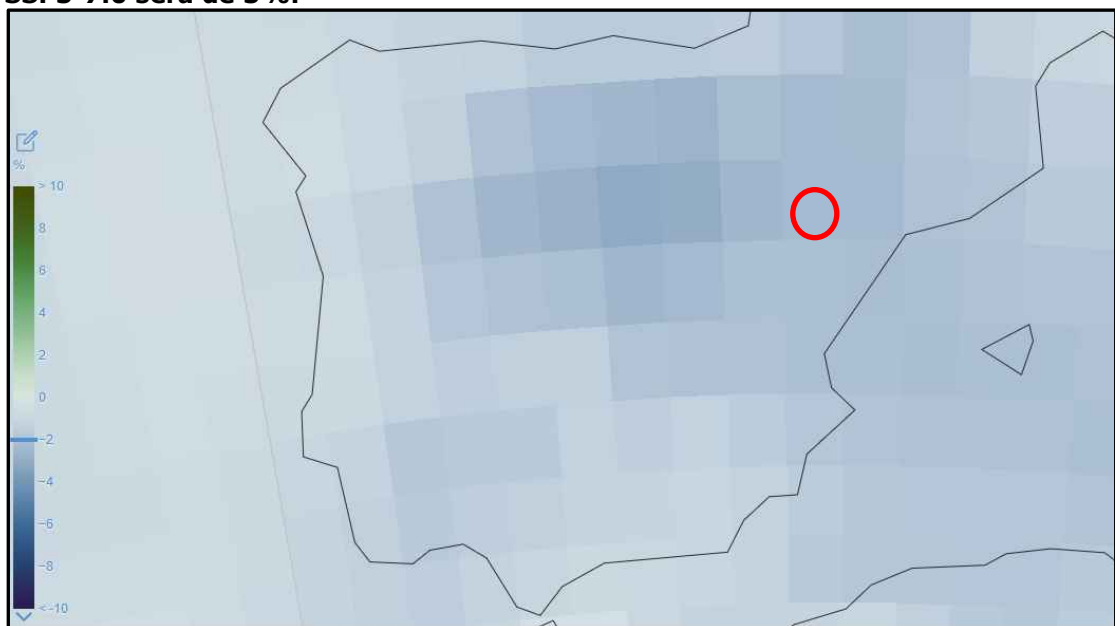


Predicciones modelizadas del cambio de la precipitación total anual en la zona del proyecto (rojo) para el escenario SSP3-7.0 para 2041-2060 respecto a 1995-2014. Fuente: interactive-atlas.ipcc.ch.

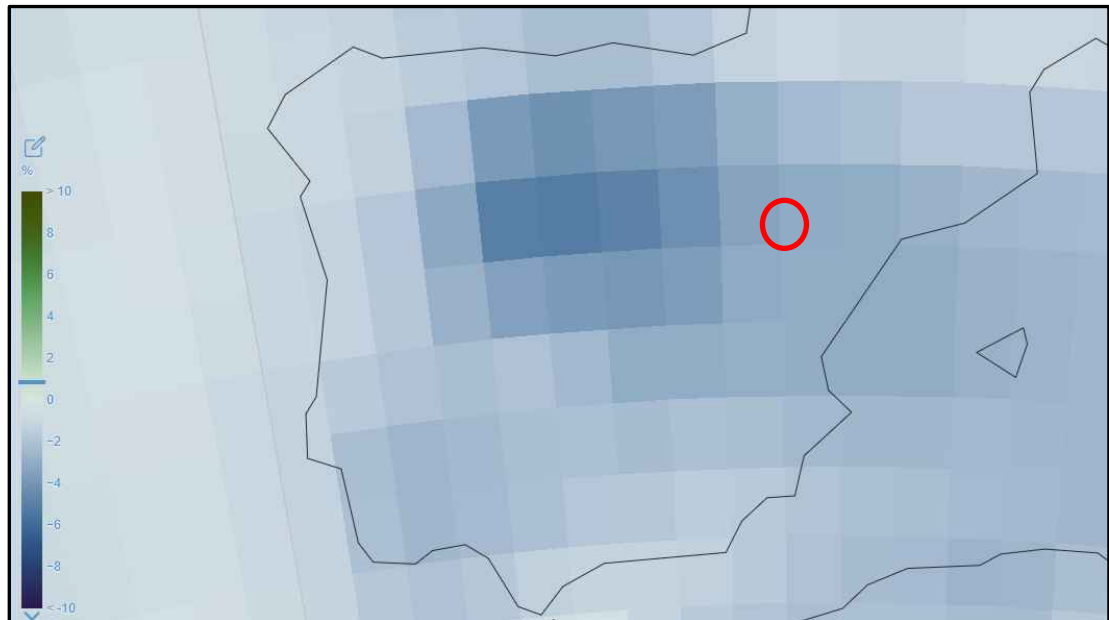
Conforme a los resultados del informe del Gobierno de Aragón (Generación de Escenarios de Cambio Climático en Aragón, 2009), se esperan que las precipitaciones sufran descensos a lo largo de todo el siglo XXI, salvo en verano a finales de siglo. En algunas estaciones del año aparece un gradiente Norte-Sur en la variación de la precipitación: en líneas generales, la región Norte y la denominada Submediterráneo Continental sufrirían descensos mayores que la zona Sur (en la que incluso se prevé un aumento de las precipitaciones en otoño). La zona central de Aragón sufriría, en general, variaciones de precipitación poco significativas.

6.3. VIENTO SUPERFICIAL

Según las modelizaciones realizadas **para el intervalo 2041-2060 respecto a 1995-2014 para el escenario SSP1-2.6 el viento superficial disminuirá en un 2,1% y para el SSP3-7.0 será de 3%.**



Predicciones modelizadas del cambio del viento superficial en la zona del proyecto (rojo) para el escenario SSP1-2.6 para 2041-2060 respecto a 1995-2014. Fuente: interactive-atlas.ipcc.ch.



Predicciones modelizadas del cambio del viento superficial en la zona del proyecto (rojo) para el escenario SSP3-7.0 para 2041-2060 respecto a 1995-2014. Fuente: interactive-atlas.ipcc.ch.

A nivel global los resultados no dejan excusa para retrasar las acciones de adaptación y mitigación, se requieren esfuerzos inmediatos para la adaptación a los cambios climáticos inevitables que acontecerán en las próximas décadas.

7. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA AMENAZA CLIMÁTICA

Los impactos climáticos son los efectos sobre los sistemas naturales y antropogénicos provocados por los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos del cambio climático. Los impactos se refieren, en general, a los efectos sobre los medios de vida, la salud, los ecosistemas, las economías, las sociedades, las culturas, los servicios y la infraestructura debido a la interacción de los cambios o amenazas climáticas que ocurren dentro de un período determinado de tiempo y la vulnerabilidad de una sociedad o un sistema expuesto. Los impactos también se encuentran relacionados con las consecuencias y los resultados.

Según el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC 2021-2030) todas las proyecciones apuntan hacia el incremento de la temperatura media y la reducción progresiva de los recursos hídricos en España. Todos los estudios anticipan asimismo un fuerte incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados. El cambio climático en la zona de estudio supondrá una serie de alteraciones y modificaciones sobre muchos factores.

7.1. IMPACTOS SOBRE EL CLIMA

El clima en el ámbito de estudio sufrirá modificaciones considerables y apreciables debido a los cambios de los factores que lo determinan, marcados por aumento de la temperatura media, máxima y mínima anual, así como una disminución del viento superficial y de la pluviometría media, además de una mayor variabilidad climática.

Todo esto supondrá un aumento de las olas de calor y sequías tanto en duración como cantidad, así como una disminución de los días nublados y humedad ambiental relativa, todo ello se traducirá en un clima más extremo y árido respecto al actual.

7.2. IMPACTOS SOBRE EL AGUA Y RECURSOS HÍDRICOS

Disminución de los recursos hídricos, los cambios en el ciclo natural del agua inciden en la cantidad y calidad de los recursos hídricos disponibles en la zona con menor cantidad de agua para los ecosistemas y la agricultura de secano en forma de precipitaciones, para abastecimiento urbano.

Todo ello afectará a la hidrología de la zona destacando el cauce el río Aguasvivas, al este del área de implantación, así como el canal de Moneva, al sureste y el río Moyuela al norte de la implantación.

7.3. IMPACTOS SOBRE LA AGRICULTURA

La agricultura y la ganadería son sectores estrechamente dependientes del clima y del suelo, si bien en el ámbito del proyecto domina la agricultura de secano con poca presencia ganadera. El impacto del cambio climático varía en función de factores como la localización geográfica y subsector (tipo de cultivo o ganadería).

El aumento de temperatura incrementará el estrés hídrico, disminuyendo la producción de algunas cosechas al disminuir también la cantidad de precipitaciones. Además, los cambios en la estacionalidad y la variabilidad del clima tendrán un efecto significativo en el rendimiento y, previsiblemente, también en la calidad de los cultivos de secano. También es previsible que el rendimiento interanual de las cosechas varíe cada vez más debido a los episodios meteorológicos extremos y a otros factores como plagas y enfermedades.

La degradación de los suelos y la desertificación limitará el espacio potencialmente para los cultivos. Por otra parte, es previsible un mayor impacto potencial de los fenómenos meteorológicos extremos, que serán más frecuentes y virulentos. A esto se le une una mayor ocurrencia de fenómenos extremos y aparición de nuevas plagas y enfermedades, tanto en cultivos como animales. El calor excesivo supone un impacto sobre el bienestar animal, con repercusiones negativas sobre la producción. En algunas zonas, la pérdida de productividad de los pastos es otro factor que puede incidir negativamente en el aprovechamiento

ganadero.

Diversos subsectores de la agricultura, muy especialmente en la agricultura de secano, se enfrentan a dificultades crecientes para predecir los patrones meteorológicos estacionales, lo que dificulta una adecuada toma de decisiones sobre las labores a desarrollar o su calendario. La predicción meteorológica estacional y a medio plazo puede convertirse en una herramienta muy necesaria. Los cambios en los patrones en fenómenos como las lluvias intensas provocan daños a los cultivos agrícolas, pero también a los espacios urbanos o las infraestructuras fuera de las épocas hasta ahora habituales. Por otra parte, hay que destacar que, en muchas ocasiones, el cambio climático interacciona con otros factores de estrés de carácter no climático, multiplicando las presiones sobre los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Un buen ejemplo lo encontramos en el medio rural, con la interacción entre los procesos de despoblación y los efectos del cambio climático, conjugándose el abandono de la actividad agraria, la falta de oportunidades laborales, o la diferencia de renta e infraestructuras básicas entre las zonas rurales y las urbanas.

Conforme al estudio del Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX, 2017) de "Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España", las aportaciones en régimen natural del río Ebro a su paso por Zaragoza para el periodo 2010-2040 podrían oscilar en un margen alrededor de los 9000 hm³/año actual, desde unos 7700 hm³/año a los 10100 hm³/año. Para finales de siglo podrían oscilar desde los aproximadamente 8400 hm³/año a descender hasta unos 5000 hm³/año. La mayoría de las proyecciones realizadas para la cuenca del Ebro pronostica un aumento de la frecuencia de sequías conforme avanza el siglo, si bien con bastantes diferencias entre ellos. En cuanto a la disminución de nieve en las zonas montañosas de Aragón, todas las proyecciones trabajadas en el informe del CEDEX estiman incrementos medios para España alrededor de 1 °C para el periodo 2010-40, de 1,6 a 2,3 °C para 2040-2070 y de 2,0 a 3,9 °C para 2070-2100, por lo que el aumento de temperatura en Aragón retrasará la aparición de la nieve, incrementarán la relación lluvia/nieve, acortarán la época de nieves y adelantarán y acortarán el proceso de fusión, lo que conllevará un cambio en la distribución estacional del caudal de los ríos y su repercusión en las épocas de riego de los cultivos. Otro componente del ciclo del agua que va a sufrir afecciones significativas es el componente subterránea de la escorrentía. El estudio del CEDEX (2017) pronostica una tendencia decreciente de la infiltración para todo el conjunto de España en todas las proyecciones climáticas, si bien con notables diferencias según cuenca y escenario. Para la cuenca del Ebro se cifran reducciones entre el intervalo 0 a 4% en las más conservadoras, hasta reducciones del 16% al 22% en las de mayor impacto. Esta disminución de la recarga en los acuíferos supone una afección clara a los caudales de estío de los ríos de la cuenca del Ebro, que en muchos casos mantienen buena parte de su caudal estival gracias a las aportaciones de los acuíferos.

7.4. IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN NATURAL Y FAUNA

Las variaciones climáticas en cuanto a temperatura y pluviometría supondrán un enorme impacto para las comunidades vegetales de la zona.

Una menor disponibilidad de agua, aumento de temperaturas y mayor aridez provocará pérdidas de superficies por desertización, una disminución del estado de conservación y regresión de las comunidades presentes e incluso la desaparición de aquellas con mayores necesidades hídricas, propiciando la aparición de especies invasoras o alóctonas que competirán por unos recursos más escasos. El cambio de los usos del suelo, motivado por la intensificación del sector primario, pero también por el abandono de los usos tradicionales, expansión de la agricultura y la ganadería intensivas en las zonas tradicionalmente más productivas están conduciendo a la progresiva degradación del medio con el aumento de la contaminación y la eutrofización de las aguas. Por otra parte, la desaparición de la ganadería extensiva junto con el abandono de los campos agrícolas en entornos potencialmente forestales, están fomentando el aumento de la superficie forestal. Sin embargo, este incremento no está exento de disfunciones importantes en los ecosistemas forestales y, por tanto, en el flujo de servicios ecosistémicos proporcionados por estos. El aumento de la incidencia y severidad de incendios forestales, el descenso de caudales en los ríos, el aumento de la erosión y la aridez, la pérdida de biodiversidad, etc., son efectos propios del cambio climático.

En el ámbito de estudio la vegetación que sufrirá mayores impactos por estrés hídrico y aumento de la torrencialidad será la asociada a los cursos fluviales y barrancos de la zona,

en concreto la vegetación palustre y los bosquetes de ribera, debido a la disminución de los caudales, a la calidad de las aguas circulante. Los suelos perderían humedad con efectos en la vegetación, y por tanto una mayor vulnerabilidad de los bosques ante plagas y enfermedades, y cambios en la distribución espacial y mayor probabilidad de incendios.

La menor disponibilidad de agua, cambio de la composición florística de la zona, menor superficie de vegetación natural, cambios en los cultivos supondrá un impacto importante sobre todas las poblaciones de fauna, incluyendo las especies de aves esteparias como la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*), la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), y la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), la cogujada común (*Galerida cristata*), o la calandria (*Melanocorypha calandra*), rapaces como el mochuelo (*Athene noctua*), aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*), aguilucho pálido (*Circus cyaneus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), el milano negro (*Milvus migrans*), el milano real (*Milvus milvus*), la chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), y el águila real (*Aquila chrysaetos*).

7.5. IMPACTOS SOBRE LA ENERGÍA

El cambio climático entre otros factores supondrá un cambio importante sobre la generación y consumo de la energía a nivel global y local. Dentro del horizonte temporal marcado de 2050 y siguiendo las tendencias energéticas actuales y previstas se dará un elevado aumento de la demanda eléctrica ligada al aumento de la población, así como un marcado encarecimiento de ésta por una menor disponibilidad hídrica para plantas hidráulicas, menor viento superficial para parques eólicos, menor cantidad de combustibles fósiles disponible, entre otros.

Además de una probable disminución de la calidad del servicio a causa de esa misma demanda y del mayor número de incidencias por averías del equipamiento ligadas al aumento de temperaturas, aridez, sequedad ambiente y olas de calor.

7.6. IMPACTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

En el ámbito del proyecto el aumento de temperaturas, reducción de pluviometría, posibles fluctuaciones del nivel freático, aumento de la contaminación atmosférica... no serán factores que vayan a suponer un mayor detrimento de la calidad de los bienes o paisajes culturales del previsto, siendo los valores de calidad del paisaje baja, valores de fragilidad muy baja así como valores de aptitud muy alta. En todo caso, se adoptarán las medidas estipuladas por la Dirección General de Patrimonio Cultural en cuanto al Patrimonio Cultural encontrado tras las prospecciones realizadas.

7.7. IMPACTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

En el ámbito del proyecto, el cambio climático tendrá efectos directos sobre la población a través de mayores olas de calor y otros eventos extremos, como inundaciones y sequías. Derivados de estos efectos aparecerán otros indirectos a tener en cuenta como el aumento de la contaminación atmosférica y de aeroalérgenos, cambio en la distribución de vectores transmisores de enfermedades, pérdida de la calidad del agua o de los alimentos.

Todo ello supondrá una peor calidad de vida y mayor riesgo de muerte para aquellas personas con afecciones cardiovasculares y respiratorias, problemas de abastecimiento de agua de boca y pérdida de calidad de la misma, menor calidad de los productos agrícolas e incluso desabastecimiento en casos extremos, todo ello generará además problemas sobre la salud mental de la población asociados a cuadros de ansiedad y depresión.

7.8. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS VULNERABLES

Utilizando los mismos factores ambientales utilizados en el EsIA para el análisis de impactos, se valora a continuación aquellos vulnerables y potencialmente afectados por los peligros climáticos en el ámbito del proyecto para la vida útil de la instalación tanto por efectos positivos en verde, neutros en blanco, como negativos en rojo, así como si dichos efectos serán significativos o no, se valora de la siguiente forma:

MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		CONDICIONANTES TERRITORIALES			MEDIO PERCEPTUAL		MEDIO SOCIOECONÓMICO	
AIRE	SUELOS	HIDROLOGÍA	FAUNA	VEGETACIÓN	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	V.P., M.U.P.Y TERRENOS CINEGÉTICOS	PATRIMONIO	PAISAJE	RUIDO	ECONOMÍA	POBLACIÓN
SIGN	NO SIGN	SIGN	SIGN	SIGN	NO SIGN	NO SIGN	NO SIGN	NO SIGN	NO SIGN	SIGN	SIGN

Impactos significativos según factores ambientales. Fuente: Propia.

Tal y como se aprecia, las consecuencias del cambio climático en el horizonte del año 2050 no conllevarán impactos positivos en los factores ambientales analizados en el EsIA, la mayoría serán negativos y algunos neutros respecto a la actual situación, si bien en la zona analizada varios de ellos resultarán no significativos. Es el caso de aquellos relacionados con:

- **Suelo.** Debido a la orografía del territorio, fundamentalmente llano y dominado por cultivos de secano, no se esperan cambios sustanciales ni el aumento de los procesos erosivos, aunque es previsible una disminución en la capacidad de retención del agua.
- **Ruido.** El cambio climático no tendrá repercusiones en el confort sonoro de la población anexa ni sobre la fauna.
- **Espacios Naturales Protegidos.** No se esperan impactos significativos debido a la ausencia de espacios protegidos en el ámbito de estudio.
- **Paisaje.** Al ser una zona eminentemente agrícola, no se esperan variaciones para el horizonte temporal analizado de carácter significativo, aunque es probable la disminución de la vegetación asociada a cursos fluviales y de las manchas dispersas de vegetación natural.
- **Usos del suelo.** No se prevén cambios en los usos del suelo para el periodo analizado, el uso agrícola seguirá siendo mayoritario, aunque existe la posibilidad que algunas zonas puntuales se vuelvan menos productivas por la reducción de la pluviometría.
- **Patrimonio.** No se considera que el impacto sea significativo, siempre y cuando se observen las prescripciones de la Dirección General de Patrimonio Cultural.
- **V.P., M.U.P y terrenos cinegéticos.** No se prevén cambios en las vías pecuarias, montes de utilidad pública y terrenos cinegéticos para el periodo analizado, solicitándose las oportunas autorizaciones de ocupación del dominio público forestal.

Por otro lado, tenemos aquellos factores sobre los que el cambio climático sí tendrá consecuencias significativas en mayor o menor medida a causa de la menor pluviometría, pero mayor torrencialidad, aumento de las temperaturas, olas de calor, etc.:

- **Calidad del aire.** El aumento de la aridez de la zona provocará la aparición de mayores nubes de polvo y menor humedad ambiente lo que unido a la disminución de las poblaciones vegetales repercutirá en la calidad del aire respecto a la actual.
- **Hidrología.** Los ríos Aguasvivas y Moyuela son los más próximos al proyecto, así como el canal de Moneva. Se esperan disminuciones de los caudales medios en aquellos que tienen una lámina de agua permanente, así como un aumento de los cauces máximos y mínimos por avenidas en todos a causa del aumento de la variabilidad y torrencialidad.
- **Vegetación.** La vegetación natural de la zona se verá sometida a mayores temperaturas y estrés hídrico lo que provocará la degradación de las poblaciones vegetales existentes y una progresiva sustitución de especies por aquellas adaptadas a climas más áridos, muchas de ellas invasoras, además del aumento de zonas yermas inviables para el desarrollo vegetal. No obstante, el abandono generalizado de las prácticas agrícolas tradicionales puede ocasionar el aumento de la superficie forestal así como cambios en los patrones del riesgo de incendios.
- **Fauna.** Las poblaciones de la zona sufrirán las consecuencias directas de la regresión de la vegetación a todos los niveles. La disminución de superficie vegetal y especies palatables para la fauna conllevará un efecto dominó en toda la cadena trófica que causará la disminución progresiva de individuos de todas las especies, así como la aparición de otras no autóctonas que supondrán mayor competencia aún para las presentes.
- **Población y economía.** Las diferentes consecuencias del cambio climático repercutirán en la dinámica poblacional y economía de la zona, en parte por la menor productividad de los cultivos, ello provocará un menor rendimiento económico que a su vez aumentará el riesgo de despoblación de la zona de implantación del proyecto.

8. MEDIDAS GLOBALES DE PLANIFICACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN

Según las líneas de acción definidas en el PNACC (2021-2030) para nuestro ámbito de estudio las medidas aplicables por los diferentes organismos según el factor afectado son:

8.1. CLIMATOLOGÍA

- Observación sistemática del clima que aseguren redes amplias y eficaces para la observación sistemática del clima en sus tres ámbitos, atmosférico, oceánico y terrestre, así como contar con técnicas adecuadas de análisis y modelización de los datos obtenidos.
- Observación meteorológica para la alerta temprana frente a los fenómenos meteorológicos y climáticos adversos.
- Proyecciones de cambio climático regionalizadas para España.
- Servicios climáticos
- Capacitación para el uso de información climática
- Actuaciones preventivas ante episodios de contaminación atmosférica

8.2. AGUA Y RECURSOS HÍDRICOS

- Ampliación, actualización del conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático en la gestión del agua y los recursos hídricos.
- Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua.
- Gestión contingente de los riesgos por sequías integrada en la planificación hidrológica y gestión del agua.
- Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones.
- Actuaciones de mejora del estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos, con incidencia en las aguas subterráneas.
- Seguimiento y mejora del conocimiento sobre los efectos observables del cambio climático en las masas de agua y sus usos.

8.3. PATRIMONIO NATURAL, BIODIVERSIDAD Y ÁREAS PROTEGIDAS

- Incorporación del factor cambio climático en las estrategias nacionales de conservación y en los planes de conservación y recuperación de especies amenazadas.
- Control de especies invasoras
- Mejora de la capacidad adaptativa de la infraestructura verde

8.4. FORESTAL, DESERTIFICACIÓN, CAZA Y PESCA CONTINENTAL

- Integración del cambio climático en los instrumentos de planificación con implicaciones en el mantenimiento y mejora de los recursos forestales.
- Revisión y actualización de las directrices y normas de gestión forestal.
- Fomento de la integración del cambio climático en las políticas y medidas relativas a la actividad cinegética y a la pesca continental.
- Fomento de la prevención de la desertificación y restauración de tierras degradadas.
- Integración de las proyecciones climáticas y medidas de adaptación en las políticas y medidas de lucha contra incendios forestales.
- Ampliación y actualización del conocimiento sobre impactos y riesgos climáticos y medidas de adaptación en el sector forestal, la caza y pesca continental y la lucha contra la desertificación.

8.5. AGRICULTURA

- Refuerzo de la adaptación al cambio climático en la Política Agraria Común post2020 de España.
- Revisión de planes, normativas y estrategias, existentes y futuras, relacionadas con los sectores de la agricultura teniendo en cuenta los nuevos escenarios climáticos.
- Fomento de prácticas que promuevan una mayor resiliencia a los impactos del cambio climático en el sistema alimentario: restauración hidrológica-forestal en zonas con alto riesgo de erosión; el fomento de cultivos forestales autóctonos en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables; la rotación y diversificación de cultivos; o el mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en los

cultivos leñosos; medidas de ahorro y eficiencia dirigidas a la reducción del consumo neto del agua; o la apuesta por variedades de cultivos o especies ganaderas más adaptadas a los impactos del cambio climático.

- Desarrollo de acciones de comunicación sobre la relación entre alimentación y cambio climático para un consumo alimentario más responsable.

8.6. VEGETACIÓN NATURAL

- Integración del cambio climático en los instrumentos de planificación con implicaciones en el mantenimiento y mejora de los recursos forestales.
- Revisión y actualización de las directrices y normas de gestión forestal.
- Fomento de la prevención de la desertificación y la restauración de tierras degradadas.
- Integración de las proyecciones climáticas y medidas de adaptación en las políticas y medidas de lucha contra incendios forestales.

8.7. ENERGÍA

- Integración en la planificación y gestión energética de los cambios en el suministro de energía primaria derivados del cambio climático.
- Prevención de los impactos del cambio climático en la generación de electricidad:
 - Realizar estimaciones acerca de los impactos potenciales asociados al cambio del clima por tipo de tecnología y regiones.
 - Identificar y analizar mejoras tecnológicas que promuevan la implantación de instalaciones de generación eléctrica más resilientes, eficientes y adaptadas.
 - Integrar los resultados en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.
 - Identificar las necesidades de recursos hídricos para la generación de electricidad.
- Prevención de los impactos del cambio climático en el transporte, almacenamiento y distribución de la energía:
 - Realizar análisis del impacto del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de las redes de transporte y distribución de electricidad y definir las consecuentes medidas de adaptación.
 - Identificar las infraestructuras energéticas altamente vulnerables a los eventos extremos e impulsar programas específicos de adaptación.
 - Integrar los resultados en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.
- Gestión de los cambios en la demanda eléctrica asociados al cambio climático.

8.8. PATRIMONIO CULTURAL

- Integración de los riesgos derivados del cambio climático en la conservación del patrimonio cultural.

9. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS POTENCIALES

9.1. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO Y CONTRIBUCIÓN A LOS IMPACTOS CLIMÁTICOS

Para el desarrollo de la metodología del cálculo de la vulnerabilidad del proyecto se han aplicado y adaptado las metodologías propuestas tanto por el IPCC como la desarrollada por el DEFRA (*Department for Environment, Food & Rural Affairs*), en el marco de la política de cambio climático del Reino Unido.

Dado que los impactos futuros del cambio climático presentan cierta incertidumbre por estar basados en proyecciones de modelos climáticos teóricos, es necesario para una buena planificación abordar las tres componentes del riesgo: (1) probabilidad de ocurrencia, (2) consecuencias esperadas y (3) capacidad adaptativa; que definen la vulnerabilidad intrínseca de la infraestructura frente a los efectos del cambio climático.

En este aspecto, es importante destacar que la metodología de análisis de vulnerabilidad no se basa en un método aritmético, sino de evaluación de la importancia relativa, basada en el conocimiento de los expertos en la materia y los agentes clave del sector, que aportan un juicio de forma subjetiva e informada. La identificación y análisis del riesgo consiste en la determinación de la probabilidad de que ocurra un impacto específico como efecto de un evento de origen climático y de las consecuencias derivadas del mismo sobre el sector, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Riesgo (R)} = \text{probabilidad} \times \text{consecuencia}$$

El **riesgo** se define como la posibilidad de consecuencias cuando algo de valor está en juego representado como la probabilidad de ocurrencia multiplicada por sus consecuencias.

La **probabilidad** consiste en la posibilidad de que se produzca un resultado específico, cuando pueda ser estimado de manera probabilística. En este sentido, la probabilidad se clasifica en 5 categorías según su grado desde improbable hasta muy probable:

PROBABILIDAD		
VALOR	GRADO	IMPACTOS RECURRENTES
10	MUY PROBABLE	Es muy probable que suceda o puede ocurrir varias veces al año
9	BASTANTE PROBABLE	Es probable que suceda o puede ocurrir una vez al año
7	PROBABLE	Es tan probable que suceda como que no o puede ocurrir una vez cada 10 años
5	POCO PROBABLE	Es improbable que suceda o puede ocurrir una vez cada 25 años
3	IMPROBABLE	Es muy improbable que suceda en los próximos 25 años

Grados y valoración de la probabilidad. Fuente: Propia.

Las **consecuencias** son los efectos en los sistemas naturales o humanos. Resultan de la interacción entre las amenazas climáticas que ocurren en un periodo específico de tiempo y la vulnerabilidad de un sistema expuesto. En este sentido, las consecuencias se proponen clasifican en 6 categorías según su grado desde nula hasta muy grave. Para esta variable se añade la nueva categoría denominada nula para comprender la posibilidad de que los impactos no generen consecuencias negativas. Los impactos pueden generar consecuencias sobre diferentes receptores, por ello, aparte de la clasificación gradual, se clasifican en otras 6 categorías:

CONSECUENCIAS				
VALOR	GRADO	AFECCIONES ECONÓMICAS Y DE OPERATIVIDAD	DAÑOS FÍSICOS	AFECCIONES A LA SEGURIDAD
0	DESPRECIABLE	Sin repercusiones	Sin daños	Sin repercusiones
3	MENOR	Repercusiones irrelevantes o asumibles sin dificultad	Muy Leves	Sin repercusiones
5	SIGNIFICATIVA	Repercusiones notables pero asumibles	Notables	Sin repercusiones
7	IMPORTANTE	Importantes repercusiones aún asumibles	Importantes pero asumibles	Repercusiones mínimas
9	GRAVE	Graves repercusiones	Difíciles de asumir	De poca envergadura y asumibles
10	MUY GRAVE	Cierre o renovación del equipamiento	No asumibles	Potenciales repercusiones no asumibles

Grados y valoración de las consecuencias. Fuente: Propia.

Matriz de riesgo:

RIESGO		CONSECUENCIA					
		NULO (0)	MENOR (3)	SIGNIFICATIVA (5)	IMPORTANTE (7)	GRAVE (9)	MUY GRAVE (10)
PROBABILIDAD	IMPROBABLE (3)	Nulo 0	Muy Bajo 9	Muy Bajo 15	Bajo 21	Bajo 27	Bajo 30
	POCO PROBABLE (5)	Nulo 0	Muy Bajo 15	Bajo 25	Medio 35	Medio 45	Medio 50
	PROBABLE (7)	Nulo 0	Bajo 21	Medio 35	Medio 49	Alto 63	Alto 70
	BASTANTE PROBABLE (9)	Nulo 0	Bajo 27	Medio 45	Alto 63	Alto 81	Alto 90
	MUY PROBABLE (10)	Nulo 0	Bajo 30	Medio 50	Alto 70	Alto 90	Muy alto 100

Matriz de riesgo. Fuente: Propia.

Descripción de la categorización del riesgo:

- R5:** Riesgo muy alto (<90): urgen actuaciones inmediatas.
- R4:** Riesgo alto (51-90): son necesarias actuaciones.
- R3:** Riesgo medio (31-50): es recomendable evaluar actuaciones.
- R2:** Riesgo bajo (21-30): es recomendable su seguimiento, no tanto actuaciones directas.
- R1:** Riesgo muy bajo (1-20): no es necesario evaluar acciones preventivas o adaptativas.
- R0:** Riesgo nulo (0): no existe riesgo alguno.

A continuación, se valora la **capacidad de adaptación** de la actividad y sus infraestructuras, definida como habilidad del sector para ajustarse a los cambios en el clima, de minimizar el daño potencial, beneficiarse de las oportunidades que presentan los impactos positivos y reducir en la medida de lo posible las consecuencias negativas derivadas, modificando comportamientos, y el uso de los recursos y tecnologías.

	DESPRECIABLE (CA0)	MÍNIMA (CA1)	MEDIA (CA2)	SIGNIFICATIVA (CA3)	IMPORTANTE (CA4)
GRADO	0	1	2	3	4
PUNTUACIÓN	7	5	4	3	1

Grados y valoración de la capacidad de adaptación. Fuente: Propia.

Descripción de la categorización de la capacidad de adaptación:

CA0: Despreciable, no se dispone de ninguna variable.

CA1: Mínima, se dispone de una o dos variables.

CA2: Media, se dispone de tres variables.

CA3: Significativa, se dispone de cuatro variables.

CA4: Importante, se dispone de cinco variables

Tal y como indica la guía para la "Integración de la adaptación al cambio climático en la estrategia empresarial" de la OECC, para definir el grado de la capacidad de adaptación, ésta se clasifica en despreciable (0), mínima (1), media (2), significativa (3) o importante (4), según la disponibilidad del sector o sus activos de alguna de las variables anteriormente descritas. Se asignan puntuaciones de 1 a 7 para cada grado de capacidad de adaptación, dando el mayor valor a la capacidad de adaptación despreciable, y el menor a la capacidad importante.

La vulnerabilidad del sistema se evalúa partiendo del análisis de riesgos explicado anteriormente, y después de realizar la evaluación de la capacidad intrínseca de adaptación de la organización. Así, la vulnerabilidad es puntuada según se indica en la siguiente fórmula:

$$\text{Vulnerabilidad (V)} = \text{Riesgo (R)} \times \text{Capacidad de Adaptación (CA)}$$

VULNERABILIDAD		RIESGO				
		CA0	CA1	CA2	CA3	CA4
RIESGO	R0	0	0	0	0	0
	R1	140	100	80	60	20
	R2	210	150	120	91	30
	R3	235	250	200	150	50
	R4	630	450	360	270	90
	R5	700	500	400	300	100

Matriz de vulnerabilidad. Fuente: Propia.

Descripción:

V5: Vulnerabilidad muy alta (<500), es urgente tomar acciones.

V4: Vulnerabilidad alta (301-500), es necesario tomar acciones.

V3: Vulnerabilidad media (201-300), es recomendable tomar acciones.

V2: Vulnerabilidad baja (101-200), es necesario el seguimiento, no tanto tomar acciones.

V1: Vulnerabilidad muy baja (1-100), no es necesario tomar acciones preventivas o adaptativas.

V0: Vulnerabilidad despreciable (0), no es necesario plantear acciones.

Así se define el grado de vulnerabilidad de un proyecto a los impactos climáticos concretos a los que se encuentra expuesta tanto en el momento actual como los que se expondrá en el futuro.

Según lo analizado con anterioridad sobre las simulaciones de las variables climáticas y los consiguientes impactos significativos (IS) que provocará el cambio climático en el ámbito de estudio para el horizonte temporal de 2050 sobre el proyecto, se tendrán en cuenta los siguientes:

IS1: Clima; aumento de la temperatura media y del viento, de los episodios extremos climáticos (olas de calor, sequías...) así como una menor pluviometría y nubosidad.

IS2: Agua; disminución de las precipitaciones y de la disponibilidad hídrica, así como el aumento de la torrencialidad en la pluviometría.

IS3: Vegetación; regresión y disminución del estado de conservación y superficie de las comunidades vegetales actuales y aparición de especies invasoras.

IS4: Fauna; regresión y disminución del estado de conservación de las poblaciones de fauna presentes y aparición de especies invasoras.

IS5: Población y economía; disminución de la calidad del aire por mayor contaminación y

presencia de aeroalérgenos y nubes polvo en el ambiente, así como una disminución de la calidad y cantidad en la producción agrícola.

Con los impactos ya definidos se procede al cálculo del riesgo de cada uno de ellos:

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	CLIMA (IS1)	AGUA (IS2)	VEGETACIÓN (IS3)	FAUNA (IS4)	POBLACIÓN Y ECON (IS5)
PROBABILIDAD	MUY PROBABLE (10)	MUY PROBABLE (10)	PROBABLE (7)	PROBABLE (7)	PROBABLE (7)
CONSECUENCIA	SIGNIFICATIVA (5)	MENOR (3)	MENOR (3)	MENOR (3)	MENOR (3)
RIESGO	R1 (50, MEDIO)	R1 (30, BAJO)	R2 (21, BAJO)	R2 (21, BAJO)	R2 (21, BAJO)

Cálculo del riesgo de cada impacto significativo. Fuente: Propia.

Una vez determinado el valor del Riesgo se procede a determinar el grado de la Capacidad de Adaptación de cada uno y su consiguiente valor para hallar su Vulnerabilidad:

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	CLIMA (IS1)	AGUA (IS2)	VEGETACIÓN (IS3)	FAUNA (IS4)	POBLACIÓN Y ECON (IS5)
RIESGO	R1 (50, MEDIO)	R1 (30, BAJO)	R2 (21, BAJO)	R2 (21, BAJO)	R0 (0, NULO)
CAPACIDAD ADAPTACIÓN	CA1 (5)	CA1 (5)	CA1 (5)	CA1 (5)	CA1 (5)
VULNERABILIDAD	V1 (250, MEDIA)	V1 (150, BAJA)	V2 (105, BAJA)	V2 (105,BAJA)	V0 (0, DESPRECIABLE)

Cálculo de la vulnerabilidad de cada impacto significativo. Fuente: Propia.

La vulnerabilidad del proyecto frente a la mayoría de los impactos significativos que supondrá el cambio climático tiene una valoración dispar:

- **Despreciable**, en aquellos impactos relacionados con la fauna, población y economía, el proyecto no se verá afectado por los mismos durante su vida útil y no será necesario plantear acciones al respecto.
- **Baja**, en aquellos impactos relacionados con el agua y la vegetación, en concreto centrados en la monitorización de posibles avenidas torrenciales de agua en los barrancos cercanos que activen efectos erosivos importantes, así como en la colonización del interior de la PFV por parte de especies vegetales invasoras que puedan afectar a la integridad de la infraestructura o mermar su productividad, pero sin la necesidad de plantear acciones a priori.
- **Media**, en los impactos significativos relacionados con el clima, por un lado, con la posibilidad de mayor rendimiento de los paneles fotovoltaicos al disminuir los días nublados, lo que supondría un impacto positivo para el proyecto, y por otro con el mayor riesgo de incendio y averías por el aumento de las temperaturas, duración de las olas de calor y sequías, y ligado a la disminución de la pluviometría.

A nivel general, se valora que **la vulnerabilidad del proyecto frente al cambio climático es baja**, ya que **los futuros impactos del cambio climático no supondrán un riesgo significativo que comprometan la funcionalidad y operatividad del proyecto** siempre y cuando se lleve a cabo una correcta monitorización de la vegetación presente, censos faunísticos y de los procesos erosivos asociados a cauces de agua y se apliquen además las medidas que garanticen la fiabilidad de los equipos frente a altas temperaturas de forma prolongada evitando averías y posibles riesgos de explosión y/o incendio durante toda su vida útil.

9.2. INFLUENCIAS DEL DESARROLLO EN LAS EMISIONES DE CO₂

La instalación y puesta en funcionamiento del proyecto supondrá la inevitable generación de una huella de CO₂. Para calcularla se utilizarán los datos de los Planes Estratégicos relativo a las estimaciones de impacto sobre el empleo local y la cadena de valor industrial cuya redacción obliga el Artículo 9 de la Resolución de 10 de diciembre de 2020, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se convoca la primera subasta para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables al amparo de lo dispuesto en la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre.

En concreto, uno de los puntos del contenido es el análisis de la huella de carbono durante el ciclo de vida de las instalaciones de una planta fotovoltaica tipo (50MW), de donde se extraen los datos considerando:

- **Extracción de materiales y producción de componentes** que incluye extracción de materias primas, fabricación de productos, producción de equipos y transportes asociados.
- **Transporte de los equipos**, se ha considerado que los módulos fotovoltaicos y los inversores son de origen extracomunitario (se ha tomado como país de origen de referencia China); el resto de los componentes de la instalación se han contemplado como de origen nacional, con la excepción del equipamiento eléctrico de media y alta tensión, para el que se ha previsto origen de ámbito comunitario.
- **Construcción de la planta**, materiales de montaje, maquinaria y demás acciones necesarias para su instalación.
- **Funcionamiento y mantenimiento**, se considera una vida útil de la instalación de 30 años.
- **Desmantelamiento**, considerando un desmantelamiento y valorización de los equipos según las mejores prácticas disponibles en la actualidad. Si bien, previsiblemente, las mejores prácticas disponibles dentro de 30 años permitirán mejorarla reutilización y reciclado de los diferentes equipos y materiales y, consecuentemente, reducir el impacto en la huella de carbono asociado al desmantelamiento. Se ha considerado que los componentes y materiales son gestionados localmente mediante los tratamientos más adecuados de reciclaje y eliminación disponibles en la actualidad. Se han considerado en el cálculo los impactos estimados asociados al desmantelamiento y al transporte.

HUELLA DE CO ₂ POR FASES DE UNA PSFV (50MW)	T CO ₂ EQUIVALENTE	% RELATIVO
Extracción de materiales y producción de componentes	4567	97,36
Transporte de equipos	87	1,86
Construcción de la planta	2	0,04
Funcionamiento y mantenimiento (30 años)	15	0,32
Desmantelamiento	19	0,41
TOTAL	4690	100

Huella de carbono por fases de una PSFV tipo de 50 MW. Fuente: Propia.

La huella de carbono estimada para la planta tipo objeto de incluidas todas las etapas de su ciclo de vida y considerando una vida útil de 30 años, es de 4.690 tCO₂eq, lo que supone una huella de carbono específica de 93,82 tCO₂eq por MW instalado. Con este dato tipo calculado y aplicándolo a nuestro proyecto de 20,07 MW obtenemos que **la huella de carbono de la PFV Cañaseca es de 1.882,96 tCO₂eq**.

La instalación de cualquier proyecto de energías renovables, a pesar de su huella de carbono necesaria para su puesta en funcionamiento, se traduce en una reducción del impacto asociado al cambio climático por la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera. **El balance total de emisiones de CO₂ a la atmósfera por parte de la planta fotovoltaica es**

claramente beneficioso: supondrá una reducción de 1.882,96 tCO₂eq a la atmósfera.

Por otro lado, es muy probable que el rendimiento de la planta sea mayor del teórico a lo largo del tiempo ya que en todos los escenarios analizados se vaticina una disminución de los días nublados relacionados con el aumento de la temperatura y disminución de la pluviometría anual ya analizados.

10. MITIGACIÓN Y EFECTOS RESIDUALES

A continuación, se describen diferentes medidas globales para aumentar la resiliencia del proyecto en el ámbito del mismo:

- **Fomento de energías renovables y autoconsumo** en la zona tanto eólica como solar, ello provocaría evitar la emisión de GEI en la generación de energía por parte del uso de combustibles fósiles y demás no renovables.
- **Aumento de los sumideros de CO₂ a través de políticas de reforestación** en el ámbito del proyecto para aumentar su fijación gracias al aumento de la superficie forestal.
- **Ahorro y eficiencia energética en el sector agrícola, industrial, residencial y comercial** de la zona, en especial en la tecnología y maquinaria agrícola. Actualizar la tecnología existente supondría una disminución de las emisiones respecto a las actuales.
- **Fomento y aplicación de la agricultura de conservación.** Los cultivos tienen un gran potencial de fijación de carbono atmosférico y capacidad de almacenamiento del propio suelo, este tipo de agricultura es un conjunto de prácticas de labor (siembra directa, cubiertas vegetales, mínimo laboreo...) que potencian la capacidad de sumidero del suelo sin disminuir la rentabilidad de las explotaciones.
- **Reducción en el uso de fertilizantes nitrogenados sintéticos.** Fomentando los abonos aplicables en la fertirrigación, incorporando estiércoles y purines, aplicando sistemas de control y favoreciendo la agricultura de precisión.
- **Impulso de la agroforestación.** Se trata de la introducción de especies arbóreas en la superficie agrícola que mitigan los efectos del cambio climático.
- **Potenciar la transformación de los residuos agrícolas en biomasa** para combustible en lugar de su tradición quemada, que es fuente de generación de CO₂.

11. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

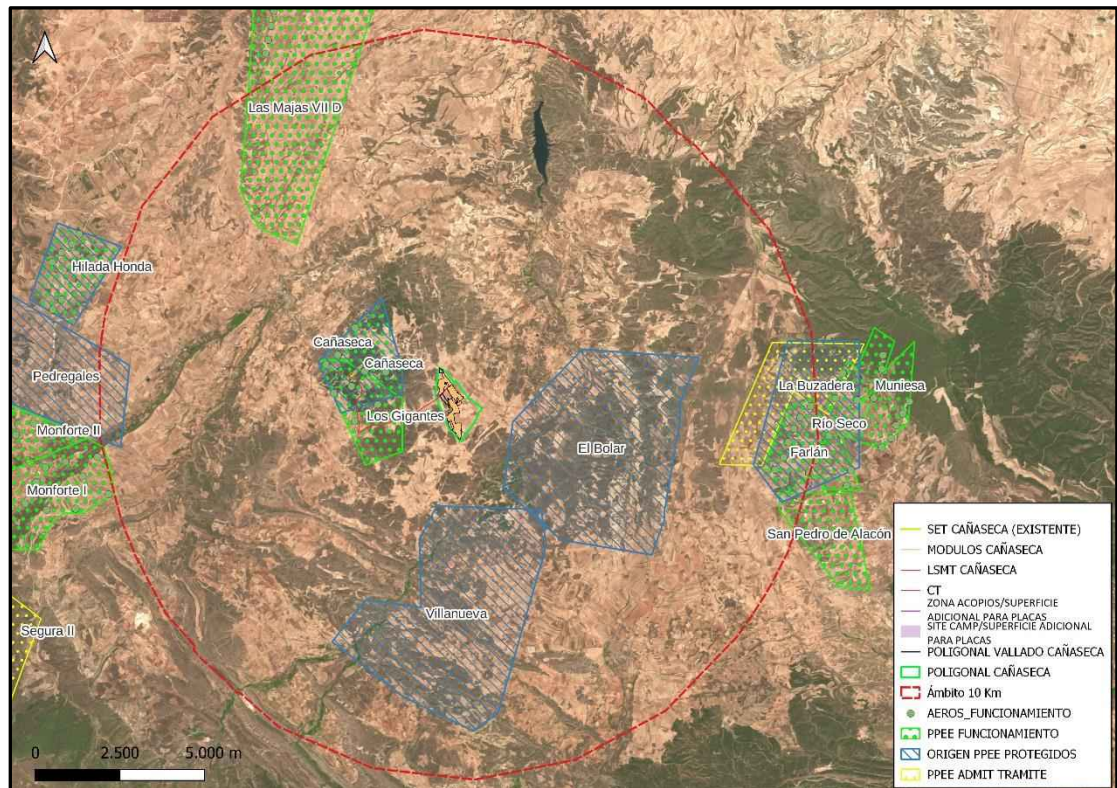
En este apartado se valorará el efecto acumulativo de otros proyectos de energías renovables dentro del ámbito de estudio (10 km a partir de la zona más exterior de las infraestructuras en proyecto) y cómo el presente proyecto contribuirá a los objetivos de reducción de emisiones.

11.1 PARQUES EÓLICOS EXISTENTES EN EL ÁMBITO

La información expuesta sobre parques eólicos en Aragón se consulta a través del SITAR donde se publican 6 capas distintas: "Situación de origen de proyectos eólicos, DL-2/2016", "Proyectos eólicos pendientes de admisión a trámite", "Proyectos eólicos admitidos a trámite", "Proyectos eólicos con autorización previa y de construcción", "Parques eólicos en funcionamiento" y "Proyectos eólicos protegidos, DL- 2/2016".

Los parques eólicos existentes y proyectados en un radio de 10 km son los siguientes:

ESTADO	PARQUE EÓLICO	MW	TITULAR
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	EL BOLAR	43,2	SOCIEDAD EÓLICA SANTALECINA
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	VILLANUEVA	42	ENERGÍAS EÓLICAS Y ECOLÓGICAS 52 SL
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	RÍO SECO	48	VILLOLDO SOLAR SL
ORIGEN PROTEGIDO L1/2001	PEDREGALES	18	ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, S.A.
FUNCIONAMIENTO	LAS MAJAS VII D	49,4	FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA V, SL
FUNCIONAMIENTO	MONFORTE I	49,4	FUERZAS ENERGÉTICAS DEL SUR DE EUROPA VII, SL
FUNCIONAMIENTO	LOS GIGANTES	21,3	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
FUNCIONAMIENTO	SAN PEDRO DE ALACÓN	39,9	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
FUNCIONAMIENTO	CAÑASECA	18	ARANORT DESARROLLOS SL
FUNCIONAMIENTO	FARLÁN	41,4	PARQUE EÓLICO FARLÁN, SL
ADMITIDO A TRÁMITE	LA BUZADERA	9,4	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.



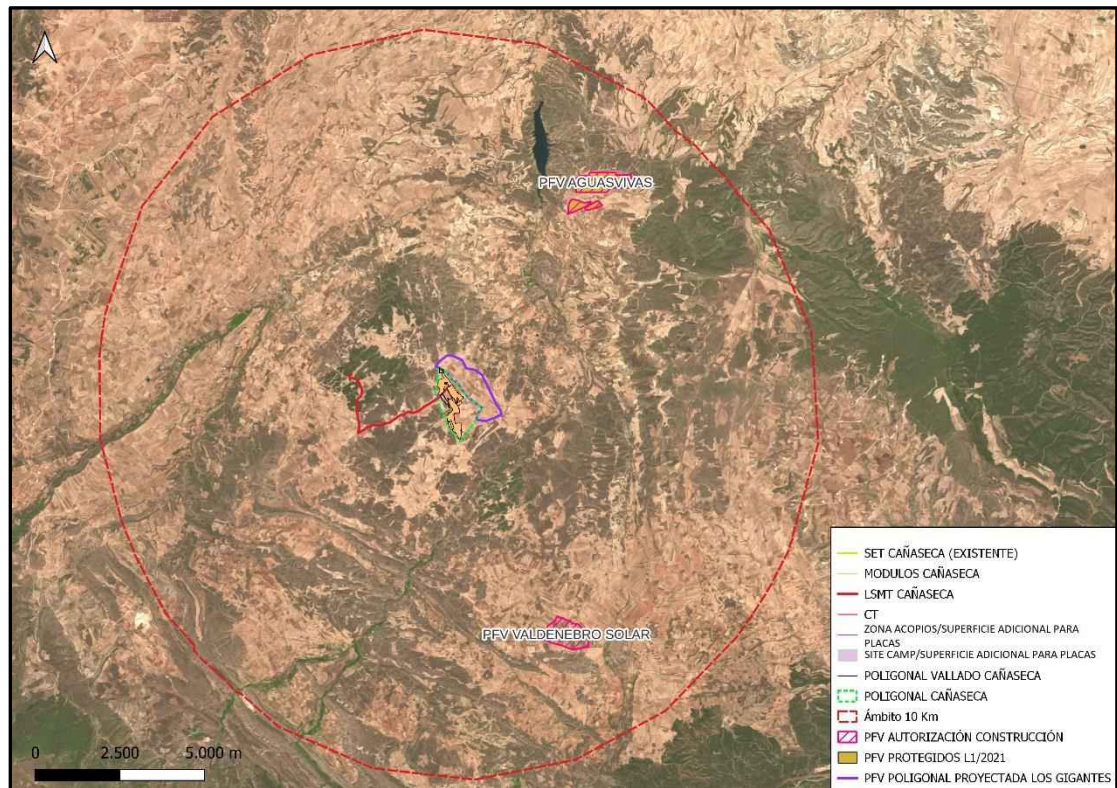
Parques eólicos presentes en el ámbito de 10 km del proyecto.

11.2 PLANTAS FOTOVOLTAICAS

La información expuesta sobre plantas fotovoltaicas en Aragón se consulta a través de IDE Aragón donde se publican 6 capas distintas: "Proyectos fotovoltaicos pendientes de admisión a trámite", "Proyectos fotovoltaicos admitidos a trámite", "Proyectos fotovoltaicos con autorización de construcción", "Proyectos fotovoltaicos con autorización previa", "Plantas fotovoltaicas en funcionamiento" y "Proyectos fotovoltaicos protegidos, L- 1/2021".

Las plantas fotovoltaicas existentes y proyectadas en un radio de 10 km son los siguientes:

ESTADO	PLANTA FOTOVOLTAICA	POTENCIA MW	TITULAR
CON AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	PFV AGUASVIVAS	47	RENOVABLES TRILLAR S.L.
CON AUTORIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	FV VALDENEBRO SOLAR	39	VALDENEBRO SOLAR S.L.
PROYECTADA	PFV LOS GIGANTES	20	ENEL GREEN POWER S.L.



Plantas fotovoltaicas presentes en el ámbito de 10 km del proyecto.

Considerando las infraestructuras mencionadas para un buffer de 10 km del ámbito del proyecto, donde se ubican siete parques eólicos en funcionamiento, uno con autorización previa y de construcción, y otro admitido a trámite, así como dos plantas fotovoltaicas con autorización de construcción, y dos proyectadas, entre las que se encuentra la psfv estudiada en este anexo.

La generación **total de energías renovables en la zona es de 486 MW**, lo que supondrá una **reducción anual aproximada de 45.615,96T de CO₂** emitidas a la atmósfera al año, aplicando el dato de 93,82 tCO₂eq por MW instalado. El beneficio es innegable y su puesta en funcionamiento uno de los pilares para reducir el impacto del cambio climático.

12. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de la estimación de los efectos del cambio climático sobre la planta fotovoltaica Cañaseca para el horizonte temporal de 2050 (2041-2060) respecto al intervalo 1995-2014 son:

- **La temperatura media anual en la zona se incrementará en 1,4°C para el escenario SSP2-2.6 y 1,8°C para el SSP4-7.0.**
- **La precipitación media anual en la zona disminuirá en 4,2% para el escenario SSP2-2.6 y 7,8% para el SSP4-7.0.**
- **El viento superficial en la zona disminuirá en 2,1% para el escenario SSP2-2.6 y 3% para el SSP4-7.0.**

No se prevén impactos significativos sobre la planta fotovoltaica del resto de parámetros que pudieran afectar a su rendimiento (en lo referente a inundabilidad de la zona, geotecnia...).

Las estimaciones calculadas de las principales variables que pudieran afectar en mayor medida al proyecto no comprometen la integridad o funcionalidad de la infraestructura.

La vulnerabilidad del proyecto frente a los impactos del cambio climático se valora como baja. Los principales efectos potenciales asociados al cambio climático sobre la infraestructura proyectada sería un probable aumento de las horas de insolación directa sobre los paneles fotovoltaicos al disminuir el total de días nublados con lo que el aumentaría el rendimiento de los mismos y un posible mayor riesgo de averías e incendio por sobrecalentamiento al aumentar la temperatura media y de las olas de calor.

La instalación de cualquier proyecto de energías renovables, a pesar de su huella de carbono necesaria para su puesta en funcionamiento, se traduce en una reducción del impacto asociado al cambio climático por la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Según los cálculos realizados, la huella de carbono de la instalación y funcionamiento de la PFV Cañaseca supone una huella de carbono específica de 93,82 tCO₂ eq por MW instalado. **Con este dato tipo calculado, la huella de carbono de la instalación y funcionamiento de la PFV Cañaseca será de 6.030,75 tCO₂ y de 180.922,5 tCO₂ durante la vida útil del proyecto (30 años). El balance total de emisiones de CO₂ por parte de la planta fotovoltaica es claramente beneficioso: supondrá una reducción de 174.891,75 tCO₂eq a la atmósfera.**