

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CRITERIOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ANDILLA

ANDILLA - VALENCIA

AUTORES: Lucía Lampón Bentrón
Ingeniera Industrial
(Col. 3.002 ICOIIG)

DEPARTAMENTO TÉCNICO



ÍNDICE

página

Documento 01: Memoria justificativa	26
1.1. Identificación del proyecto.....	26
1.2. Objeto y localización	26
1.3. Justificación del Artículo 8 - Criterios generales para la localización e implantación de centrales fotovoltaicas	26
1.4. Justificación del Artículo 9 - Criterios específicos para la implantación de centrales fotovoltaicas en áreas sometidas a protección medioambiental	29
1.5. Justificación del Artículo 10 - Criterios territoriales y paisajísticos específicos para la implantación de centrales fotovoltaicas.....	32
1.6. Justificación del Artículo 11- Criterios energéticos específicos para la implantación y diseño de centrales fotovoltaicas	40
1.7. Conclusiones.....	43

Documento 01: Memoria justificativa

1.1. Identificación del proyecto

La presente memoria es relativa al proyecto técnico de instalación fotovoltaica para venta a red, denominado "Proyecto de Instalación Fotovoltáica Andilla"; así como su infraestructura de evacuación, además de los otros dos proyectos asociados que son "Proyecto de Centro de Seccionamiento Independiente para Instalación Fotovoltáica Andilla" y "Proyecto de Línea de Interconexión. Instalación Fotovoltáica Andilla".

1.2. Objeto y localización

La presente memoria tiene por objeto justificar el cumplimiento de los **criterios generales y específicos establecidos en los artículos 8 a 11 del Decreto Ley 14/2020**.

Este documento se redacta a modo resumen, para ilustrar de manera concisa la consideración y cumplimiento de dichos criterios durante el diseño de la instalación fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, pudiendo analizarse de manera más detallada en los propios proyectos técnicos.

1.3. Justificación del Artículo 8 - Criterios generales para la localización e implantación de centrales fotovoltaicas

A continuación, se analizan los *Criterios generales para la localización e implantación de centrales fotovoltaicas*:

"1. Con carácter general se procurará, teniendo en cuenta la potencia proyectada y la disponibilidad en superficies aptas en los municipios en los que se proyecten, la construcción de centrales fotovoltaicas sobre las envolventes de las edificaciones, incluidas sus cubiertas o techos, y otras construcciones auxiliares de estas, como las pérgolas destinadas a estacionamiento o para el sombreamiento, frente a la ocupación de suelos de cualquier tipo, con independencia de su situación, clasificación o calificación urbanística, y dentro de estos se considera preferente el aprovechamiento de los suelos en situación urbanizada frente al suelo en situación rural."

En la zona seleccionada para este proyecto no se han identificado terrenos con edificaciones existentes, además de que, debido a la extensión necesaria para la

ejecución de la planta fotovoltaica, sería muy complicado localizar una edificación de suficiente superficie con cubiertas aptas para realizar la instalación, teniendo en cuenta que nos encontramos en un ámbito rural, donde las naves que pudieran encontrarse serían de tamaño reducido.

“2. Cuando se trate de instalaciones sobre edificaciones o construcciones auxiliares, con carácter general, se procurará que la disposición de los módulos sea mediante integración arquitectónica o por superposición, frente a la disposición general con inclinación respecto al plano de la envolvente.”

Este criterio no resulta de aplicación en este proyecto, al tratarse de una instalación fotovoltaica sobre suelo.

“3. Las centrales fotovoltaicas se ubicarán en emplazamientos compatibles con el planeamiento territorial y urbanístico que reúnan las condiciones idóneas desde el punto de vista energético, ambiental, territorial y paisajístico, así como de protección del patrimonio cultural, histórico y arqueológico.

Estas instalaciones, incluidas sus infraestructuras de evacuación hasta la conexión a las redes de transporte o distribución de energía eléctrica, deberán:

a) Mantener los valores, la estructura y la funcionalidad de los procesos y servicios de la infraestructura verde del territorio.”

La instalación se ha dimensionado de tal manera que no afecta a la infraestructura verde del entorno. Se encuentra a una distancia considerable de los corredores, respetando servidumbres a vías pecuarias, barrancos y demás elementos naturales del entorno, tal y como se detallará en apartados posteriores.

“b) Garantizar los valores ambientales, culturales y paisajísticos del territorio.”

La instalación fotovoltaica se dimensiona respetando y evitando afecciones al medio ambiente, al paisaje y a los valores culturales, tal y como se detallará en apartados posteriores.

“c) Evitar los riesgos naturales e inducidos en el territorio.”

Estos se consideran evitados de acuerdo al estudio de criterios del artículo 10 (se evitan zonas de peligrosidad de inundación, etc.) que se detalla en el apartado correspondiente de esta memoria.

“d) Priorizar su implantación en suelos degradados por explotaciones mineras y vertederos, sin perjuicio del estricto cumplimiento de las obligaciones de restauración y rehabilitación exigidas por la regulación a los titulares y explotadores de tales actividades, así como en suelos de baja capacidad agrícola.”

Este criterio ha sido tenido en cuenta a la hora de seleccionar el emplazamiento de la planta, ubicándose en una parcela con una capacidad de uso moderada (clase C).

Adicionalmente, conviene tener en cuenta que el suelo no se está utilizando en la actualidad para tal fin.

“e) Evitar, con carácter general, la ocupación de suelo no urbanizable protegido o afectado por figuras de protección medioambiental, así como los espacios de elevado valor natural con independencia de su grado de protección legal.”

Tanto el parque fotovoltaico como la línea de evacuación proyectado, se encuentran ocupando suelo no urbanizable protegido – montes de utilidad pública, no estando afectado por figuras de protección medioambiental.

“f) Utilizar caminos existentes evitando la apertura de nuevos accesos.”

La planta fotovoltaica se encuentra ubicada en las inmediaciones de un camino catastral existente, por lo que se aprovechará esta vía para realizar el acceso al parque, siendo únicamente necesaria la adecuación del acceso, sin necesidad de realizar nuevos viales, a excepción de los internos del parque; que consistirá en una compactación del terreno en caso de que éste no permita el tránsito de vehículos de una forma puntual.

“g) Minimizar el impacto generado por infraestructuras de evacuación hasta la conexión a las redes de transporte o distribución de energía eléctrica, priorizando las centrales fotovoltaicas ubicadas a mayor proximidad de las redes existentes y que aprovechen los pasillos o corredores ya creados, compartiendo cuando sea posible técnica y económicamente los apoyos y zanjas existentes, o que los proyectos coincidan o se solapen temporal y territorialmente.

Cuando sea viable técnica y económicamente en función del terreno y la tensión nominal o asignada, las líneas eléctricas de evacuación se proyectarán y construirán como cables de configuración soterrada. En particular tendrán esta disposición las líneas eléctricas interiores al perímetro en que se localicen los grupos primarios conversores y los equipos de adaptación de frecuencia y tensión para su conexión a las redes de transporte y

distribución de electricidad. En otro caso, cuando deban ser aéreas evitarán discurrir por espacios de elevado valor natural, en especial por lo que respecta a la protección de las aves, y, sin perjuicio de lo que en su caso se disponga en los procedimientos ambientales que sean de aplicación, deberán incorporar de forma expresa medidas para evitar impactos sobre la avifauna cuando se trate de infraestructuras aéreas con conductores desnudos que discurran por zonas de protección de la avifauna.”

Todas las líneas eléctricas de baja y media tensión se han proyectado con configuración soterrada. Es importante comentar que el punto de conexión se encuentra en el interior de la propia parcela en la que se proyecta la instalación, no generando servidumbres o afección a otros terrenos, por lo que el impacto generado por la infraestructura de evacuación es mínimo.

“h) Favorecer la integración paisajística de los apoyos o torres metálicas de las líneas eléctrica o la infraestructura asociada a las centrales.”

No se proyecta la instalación de ningún apoyo ya que todas las líneas eléctricas de baja y media tensión se han proyectado con configuración soterrada.

“i) Procurar acuerdos con los titulares de los derechos reales afectados a la implantación de la central fotovoltaica, evitando la solicitud de la declaración de utilidad pública, en concreto, de la instalación, excepto cuando quede debidamente justificado.”

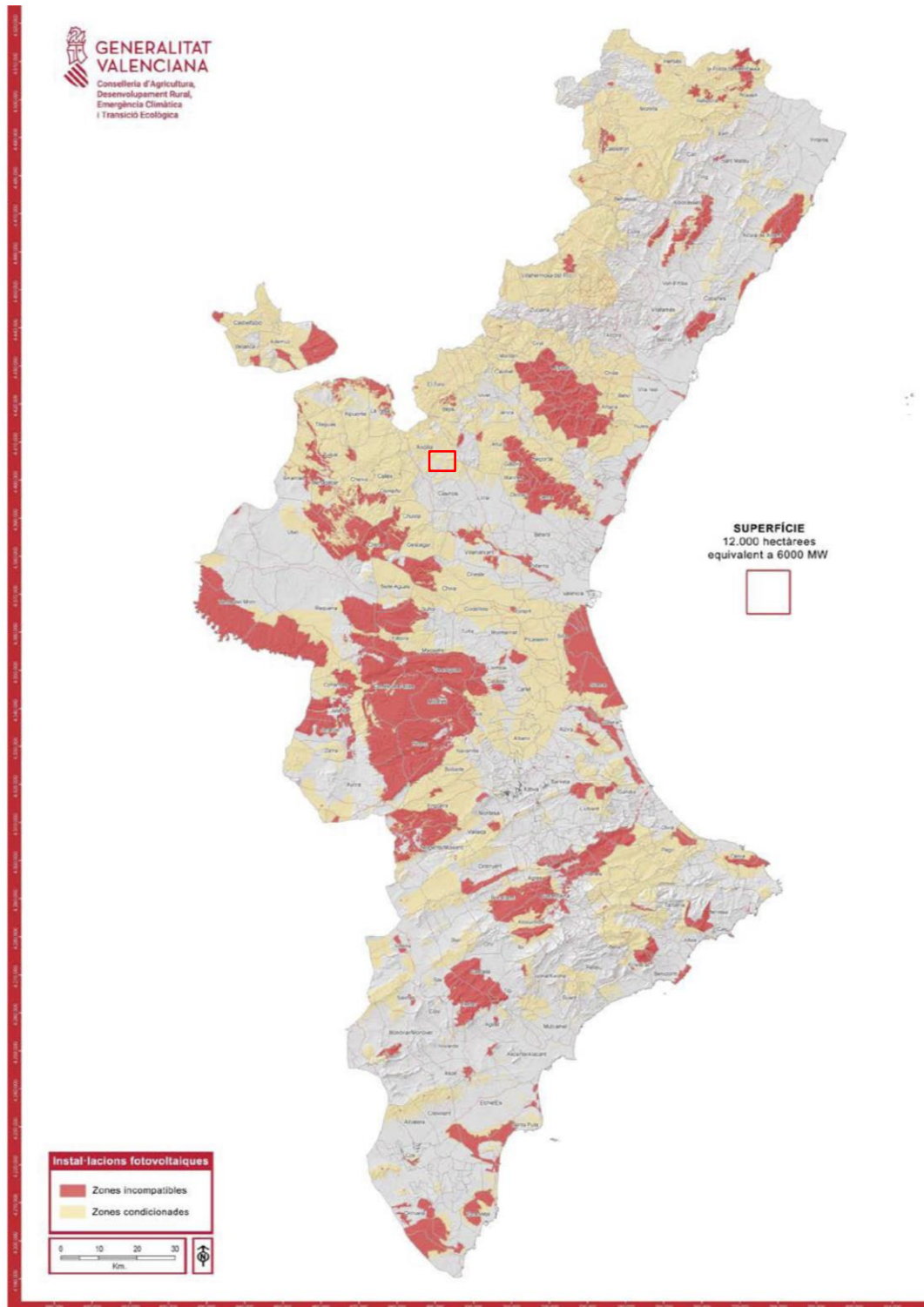
Como se mencionó anteriormente, el punto de conexión a red se encuentra en el interior de la parcela, por lo que no se genera ninguna afección a otros titulares no siendo necesario procurar acuerdos o solicitar declaración de utilidad pública.

1.4. Justificación del Artículo 9 - Criterios específicos para la implantación de centrales fotovoltaicas en áreas sometidas a protección medioambiental

En la imagen inferior se muestra el “*mapa informativo de la compatibilidad de las áreas sometidas a protección medioambiental para el emplazamiento de centrales fotovoltaicas*”.

La planta fotovoltaica se encuentra ubicada en unas parcelas que pertenecen a las zonas compatible-condicionado, estando ubicada en el término municipal de Andilla.

A continuación, se muestra la ubicación de la planta:



A modo resumen se indican las zonas no compatibles:

- “Espacios de Red Natura 2000: zonas especiales de conservación (ZEC) y en zonas de especial protección para las aves (ZEPA), con norma de gestión aprobada, en áreas A y B.
- Reservas naturales.

- *Parques naturales.*
- *Paisajes protegidos.*
- *Monumentos naturales.*
- *Zonas húmedas.*
- *En vías pecuarias.*
- *En reservas de fauna.*
- *En micro-reservas.”*

En segundo lugar, se enumeran aquellas zonas compatibles, o compatibles condicionadas.

- *“Categoría de zonificación D de los espacios de la Red Natura 2000 (zonas especiales de conservación, ZEC, y zonas de especial protección para las aves, ZEPA), que cuenten con norma de gestión aprobada.*
- *Espacios de Red Natura 2000: zonas especiales de conservación (ZEC) y zonas de especial protección para las aves (ZEPA), con norma de gestión aprobada, en áreas C; y lugares de interés comunitario (LIC) y ZEPA sin norma de gestión aprobada, condicionada a la evaluación de repercusiones establecida en el Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.*
- *Hábitats protegidos por el Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación, condicionado al informe del centro directivo competente en gestión del medio natural.*
- *Montes de utilidad pública, condicionado a evaluación de la afección a la naturaleza del bien protegido y al trámite de ocupación de monte público regulado por la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana y el Decreto 98/1995, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana, así como en la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.”*

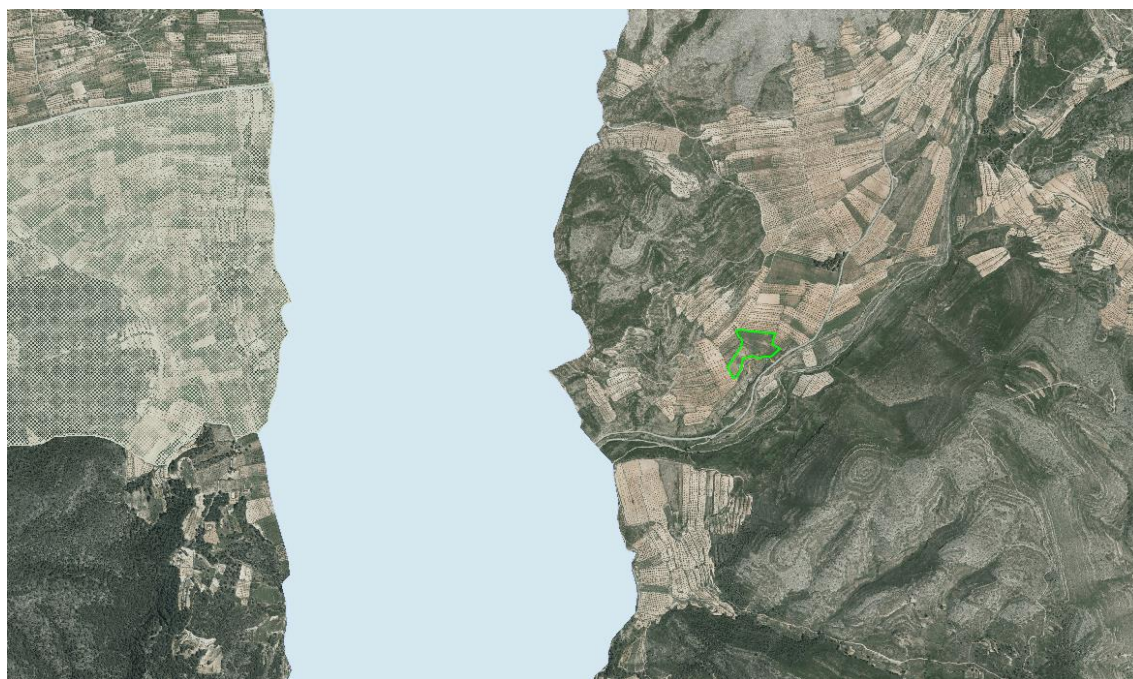
Tal y como se ha mencionado anteriormente, la planta fotovoltaica objeto de este proyecto se encuentra en una zona compatible condicionada.

1.5. Justificación del Artículo 10 - Criterios territoriales y paisajísticos específicos para la implantación de centrales fotovoltaicas

"1. Los emplazamientos de las centrales fotovoltaicas, además de los criterios generales indicados, tendrán en cuenta los siguientes criterios específicos territoriales y paisajísticos:

a) Respetar los valores, procesos y servicios de la infraestructura verde del territorio, así como de sus elementos de conexión territorial no pudiendo reducir en más de un 10 % la anchura de los corredores territoriales que se encuentren afectados por la instalación de la central fotovoltaica."

En la siguiente imagen se puede observar que la instalación no afecta a la infraestructura verde del entorno, al no afectar a los corredores territoriales y/o fluviales más cercanos, los cuales se muestran en la imagen y se ubican al menos a medio kilómetro de las parcelas donde se ubica la instalación fotovoltaica.



"b) Distar al menos 500 metros de recursos paisajísticos de primer orden como son los Bienes de Interés Cultural, Bienes de Relevancia Local, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos."

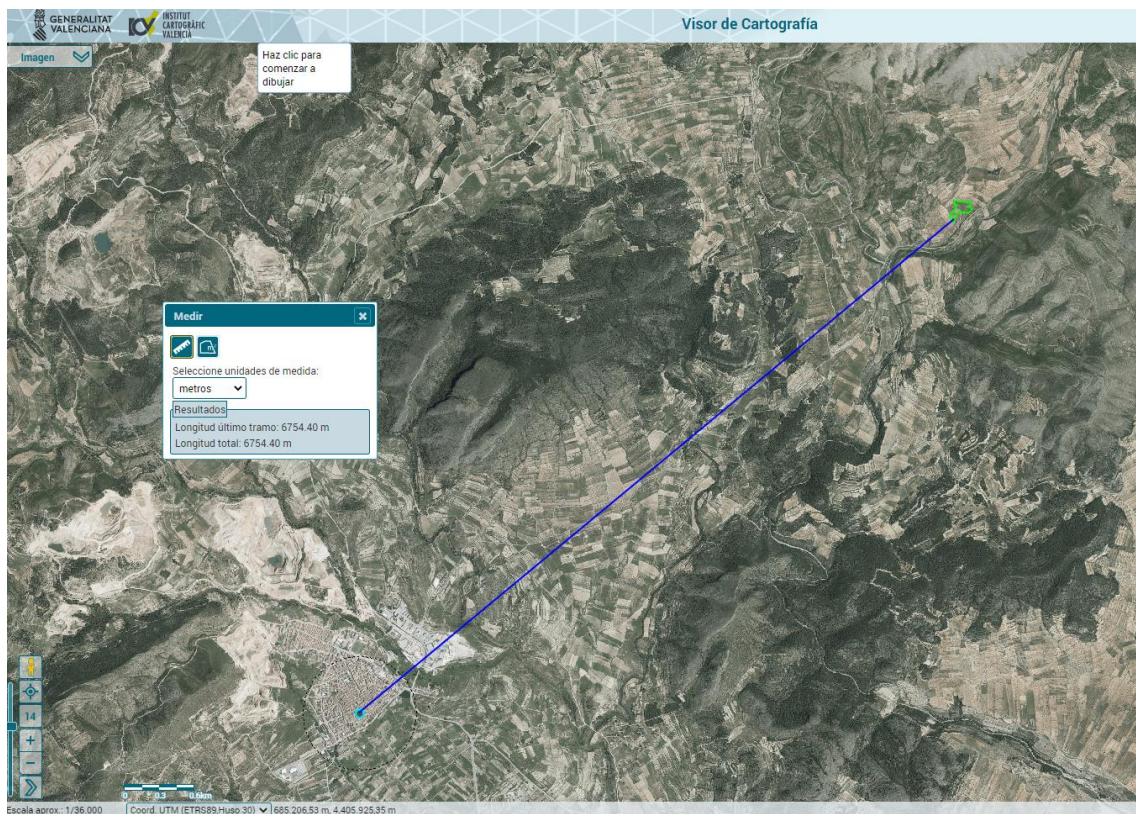
Se ha analizado la distancia a los recursos paisajísticos de la zona más próximos cumpliendo las distancias mínimas indicadas en el artículo para todos aquellos bienes existentes.



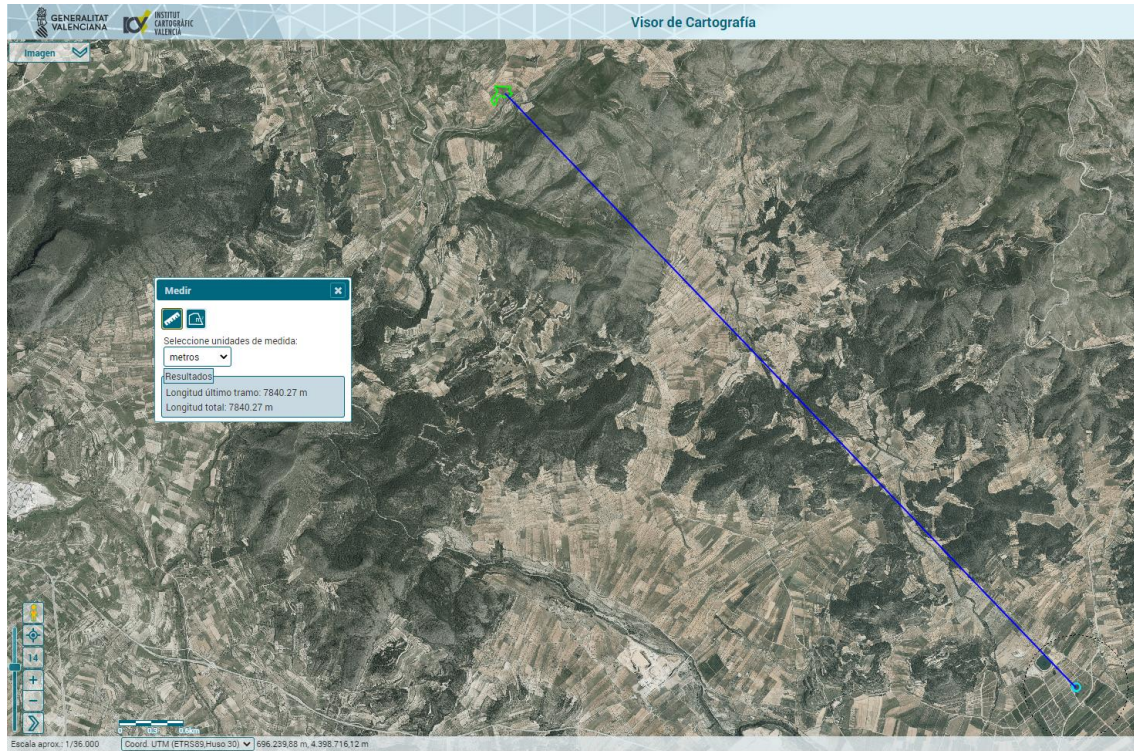
A continuación, se muestran los recursos más cercanos y su ubicación con respecto a la planta fotovoltaica proyectada:

Bienes de Interés Cultural (BIC):

- **Escudo de Jorge de Austria en Villas del Arzobispo: distancia de más de 500 metros desde la instalación fotovoltaica.**

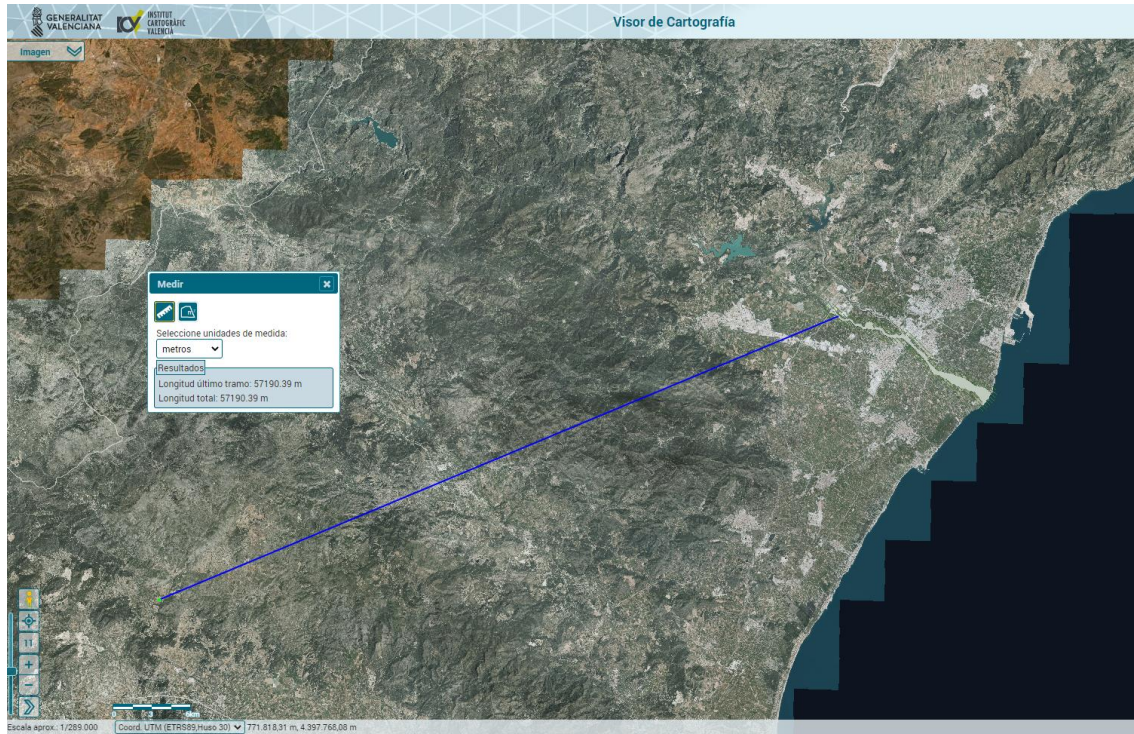


- **Casa o Masía de Camps, en Llíria: distancia de más de 500 metros desde la instalación fotovoltaica.**



Paisajes Protegidos y Monumentos Naturales:

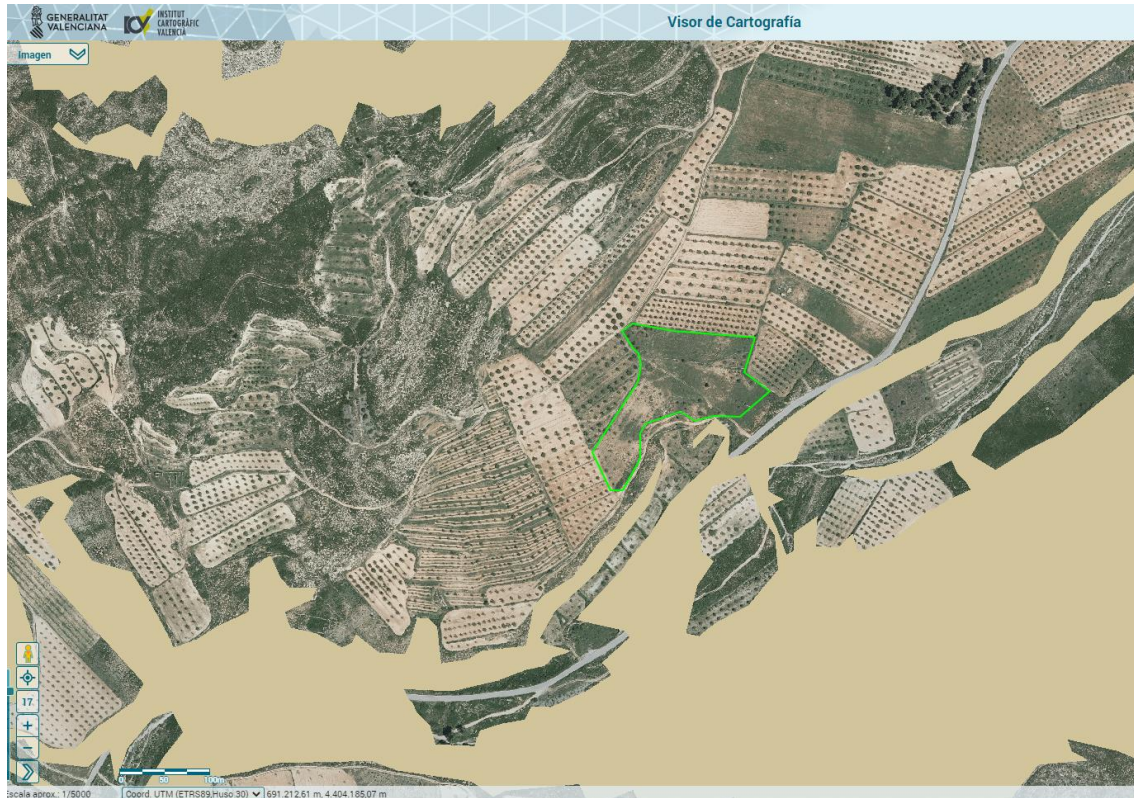
- **Paisatge Protegit de la Desembocadura del Millars, en torno a 57 km de la instalación fotovoltaica.**



- **No se aprecian monumentos naturales en el entorno de la instalación fotovoltaica.**

“c) Evitar ocupar suelos con pendientes superiores al 25%.”

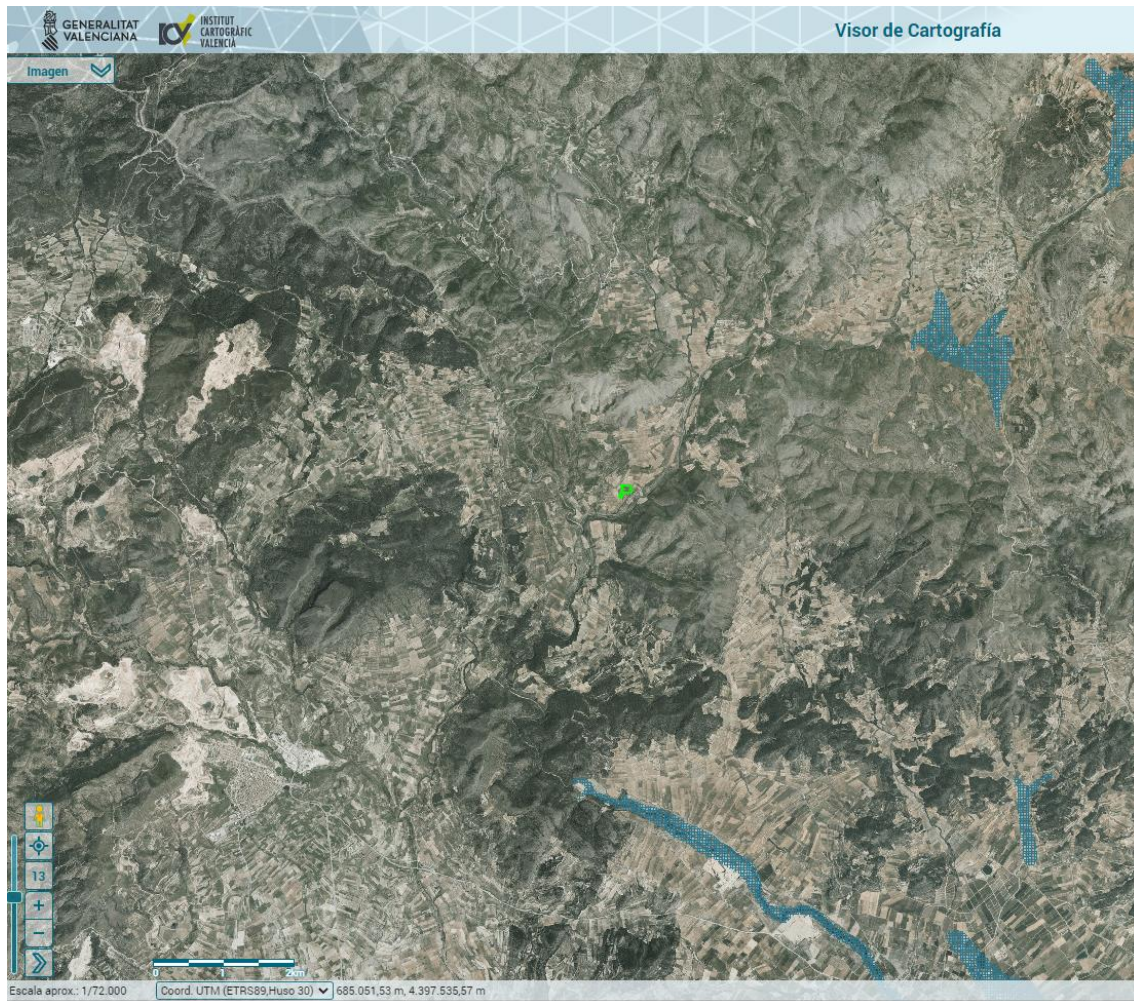
Tal y como se puede apreciar en la imagen inferior, la parcela donde se ubicará la planta fotovoltaica constituye un terreno llano.



“d) Evitar la ocupación de zonas de peligrosidad de inundación 1, 2, 3 y 4 de las categorías del Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) o categorías equivalentes establecidos a partir de cartografías de peligrosidad aprobadas por organismos oficiales, como el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.”

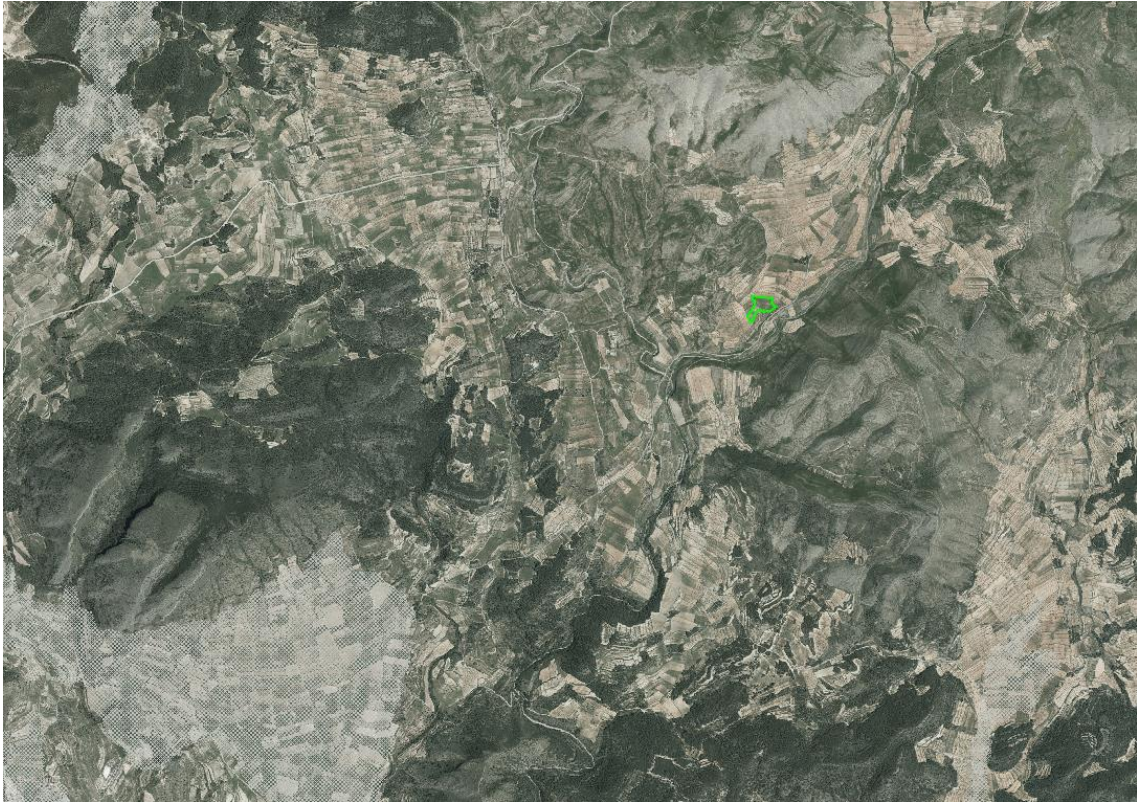
La instalación fotovoltaica se encuentra ubicada en una parcela no catalogada como de peligrosidad por inundación 1, 2, 3, ni 4, de acuerdo al visor de cartografía de la Generalitat Valenciana (PATRICOVA).

La zona más próxima que se puede ver en la imagen inferior sujeta a algún riesgo por inundación 1-4, se encuentra en un radio mayor de 4,5 km.



“e) Utilizar el menor suelo posible de alto valor agrológico, no pudiendo implantarse en los suelos de muy alta capacidad agrológica, salvo mejor conocimiento científico.”

La instalación fotovoltaica se encuentra ubicada en su totalidad en un suelo de clase C, es decir, cuya capacidad de uso agrícola es moderada. En la actualidad, las parcelas, independientemente de su clasificación, no están siendo explotadas para tal fin; lo cual refuerza aún más el cumplimiento del criterio territorial en el diseño de este parque.

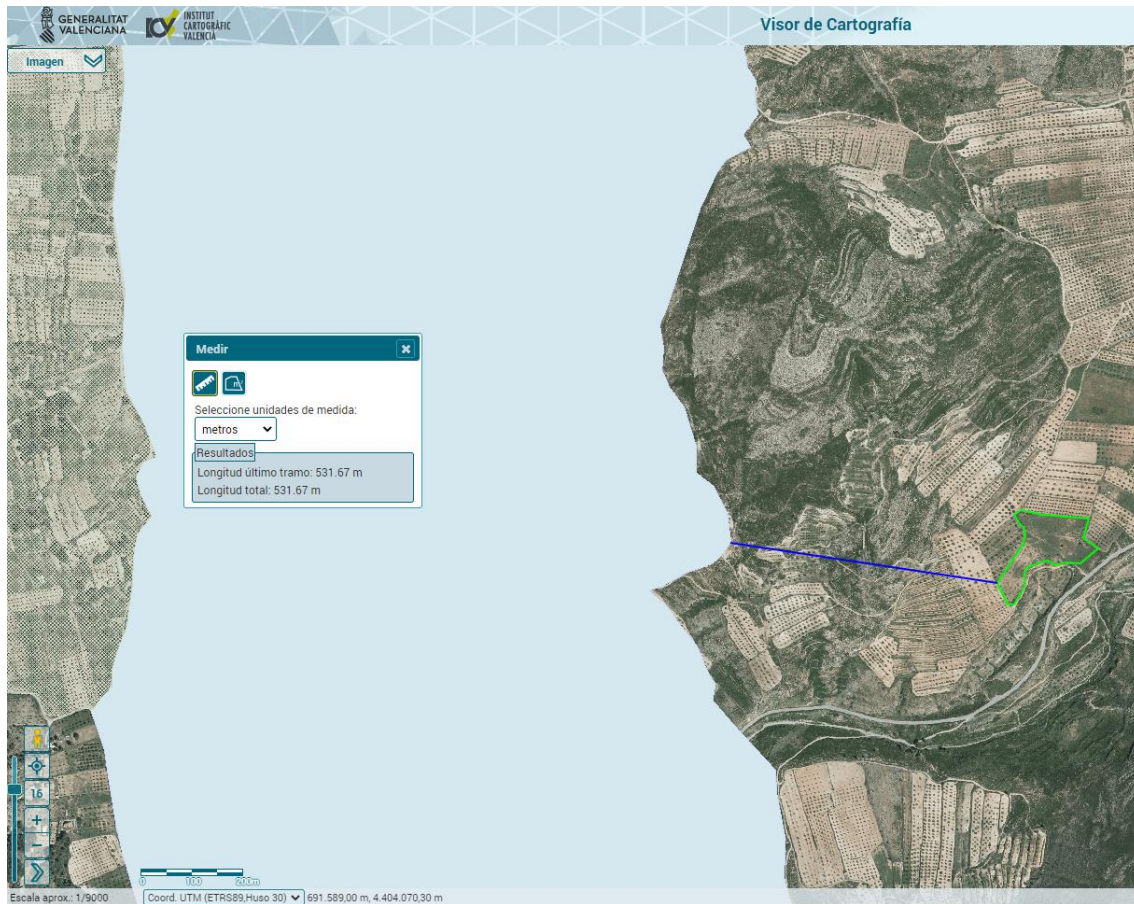


“f) Minimizar el suelo sellado y los movimientos de tierras de forma que los módulos fotovoltaicos se sitúen de forma prioritaria sin cimentación continua y sobre el terreno natural.”

Se ha optado por una estructura fija hincada directamente sobre el terreno, sin uso de cimentaciones, de forma que se minimizan los movimientos de tierra y se respeta el terreno natural. Además, el terreno es prácticamente llano, por lo que se realizará un leve acondicionamiento previo a la instalación fotovoltaica, sin necesidad de realizar desmontes o terraplenes.

“g) Alejar el perímetro o envolvente del emplazamiento de la central fotovoltaica al menos 100 metros del cauce de los corredores territoriales fluviales regionales y hasta 50 metros del resto de cauces, sin perjuicio del informe del organismo de cuenca competente.”

El corredor territorial fluvial en el entorno más cercano a la parcela de implantación de la instalación fotovoltaica se encuentra a más de 500 metros.



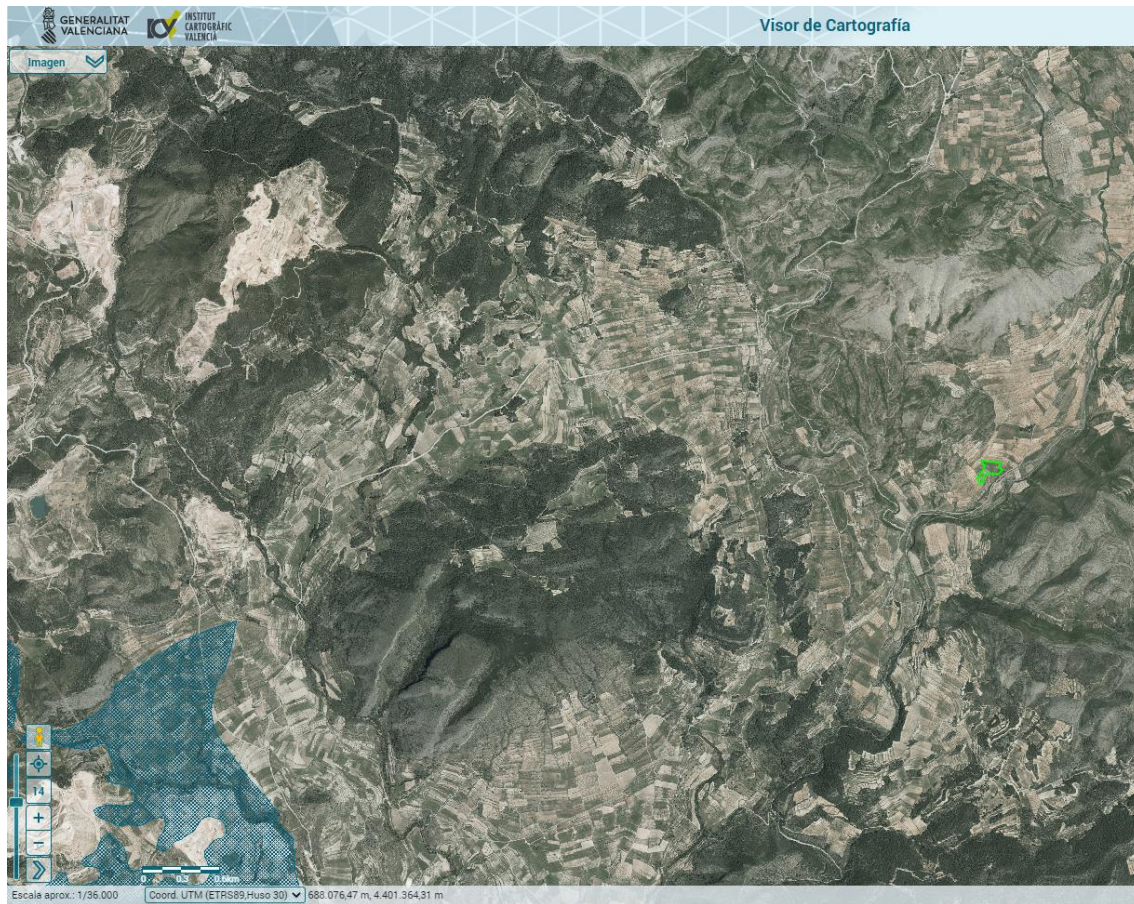
“h) Priorizar la adaptación de la central fotovoltaica a la morfología del territorio y del paisaje y a los elementos naturales de interés, aunque la planta fotovoltaica tenga que ser discontinua.”

La instalación se adapta a la morfología del territorio, al ubicarse en un terreno en la mayoría de su superficie llano.

“i) Minimizar la ocupación de suelos de interés para la recarga de acuíferos, no pudiendo implantarse en los de alta permeabilidad y buena calidad del acuífero subyacente, excepto mejor conocimiento científico disponible o empleo de tecnología apropiada que garantice la infiltración del agua al subsuelo.”

La instalación no se ubica en suelos de interés para la recarga de acuíferos y de muy alta permeabilidad, tal y como se aprecia en la imagen inferior.

El suelo más próximo que resultaría de interés para la recarga de acuíferos, se encuentra a una distancia superior a 6 km del emplazamiento seleccionado.



1.6. Justificación del Artículo 11- Criterios energéticos específicos para la implantación y diseño de centrales fotovoltaicas

“En el diseño, cálculo y construcción de centrales fotovoltaicas se deben cumplir los siguientes criterios específicos energéticos:

a) Cuando vayan a instalarse sobre suelo no urbanizable, utilizar módulos o paneles fotovoltaicos de la banda comercial de alta o muy alta eficiencia, de acuerdo con la mejor tecnología disponible, y que su modo de montaje, fijo o con seguidores, optimice la ratio entre la producción generada y la superficie de suelo ocupada de acuerdo a un análisis coste-beneficio debidamente justificado.”

Se utilizan módulos de alta eficiencia, de las siguientes características: monocristalino PERC monofacial, con una eficiencia superior al 20% y de tecnología half-cut, con bajo coeficiente de reducción de rendimiento con la temperatura, y garantía de reducción de rendimiento lineal superior al estándar en el mercado.

En cuanto a la ratio entre producción generada y superficie ocupada, se opta por una estructura fija sobre el terreno, dado que, por la geometría de la parcela y la superficie

disponible, resulta ser la alternativa óptima. Con esta configuración se consigue optimizar la relación entre la producción generada y la superficie de suelo ocupada. En definitiva, con la solución propuesta la superficie ocupada es sustancialmente inferior a la que se habría utilizado con una propuesta con seguidores (aproximadamente 2,5 ha, teniendo en cuenta la orografía y geometría del terreno). Adicionalmente, al relacionar la superficie ocupada con la producción energética obtenida, la ratio refleja una mayor eficiencia y optimización energética de la planta. La propuesta con estructura fija es más productiva, en ratio, que la alternativa con seguidores.

Tipo estructura	Fija	Seguidor
Superficie ocupada (ha)	1,60	2,50
Producción (MWh)	1.908	2.440
Ratio (MWh/ha)	1.193	976

Además, con esta solución prima la eficiencia y la afección al suelo es menor, al poder localizar la misma potencia en una menor superficie.

“b) Las infraestructuras de evacuación de la central fotovoltaica hasta la conexión con las redes de transporte o distribución deberán:

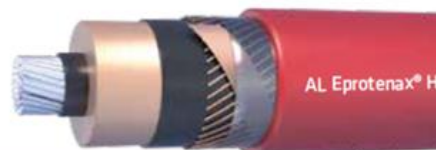
- *En el caso de las líneas eléctricas tendrán una capacidad, de al menos, el 200% de la potencia instalada de la central fotovoltaica objeto de solicitud de autorización, con el fin de que la misma infraestructura pueda emplearse para futuras ampliaciones u centrales eléctricas. Este requisito podrá eximirse en casos debidamente justificados en los que no puedan producirse dichas ampliaciones o nuevas solicitudes de centrales.*
- *Calcularse para que la pérdida de potencia total en la transmisión sea menor o igual al 1 % de la potencia instalada.”*

La línea de evacuación se ha dimensionado con el cable seleccionado para los tramos subterráneos de la línea, ya que según especifica el fabricante, el cable AL-12/20 kV HEPRZ1 de 345 mm² tiene una intensidad máxima admisible directamente enterrado de 365 A.

CABLES PARA MEDIA TENSIÓN

AL EPROTENAX H COMPACT AL HEPRZ1 (NORMALIZADO POR IBERDROLA)

Tensión asignada: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma diseño: UNE-HD 620-9E
Designación genérica: AL HEPRZ1



DATOS TÉCNICOS

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

1x SECCIÓN CONDUCTOR (A0) / SECCIÓN PANTALLA (C0) (mm ²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)		INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)		INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1s*** (A)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV (pant. 16 mm ²)	18/30 kV (pant. 25 mm ²)
1x 50/16	135	145	180	4700	3130	4630
1x 95/16 (1)	200	215	275	8930	3130	4630
1x 150/16 (1)	255	275	360	14100	3130	4630
1x 240/16 (1)	345	365	495	22560	3130	4630
1x 400/16 (1)	450	470	660	37600	3130	4630
1x 630/16 (2)	590	615	905	59220	3130	4630

$$I_{\text{Instalación}} = \frac{1.000.000}{\sqrt{3} \cdot 20.000} = 28,87 \text{ A}$$

$$\text{Capacidad Sobredimensionada}_{\%} = \frac{I_{\text{Max Cable}}}{I_{\text{Instalación}}} * 100 = \frac{345}{28,87} * 100 = 1.195 \%$$

Por lo tanto, la línea eléctrica tiene una capacidad sobredimensionada muy superior al 200% exigido.

Las pérdidas de la línea de evacuación desde el Centro de Transformación del parque fotovoltaico hasta el punto de conexión son inferiores al 1%; dada la tensión nominal de la línea y la longitud de la misma. Estos valores se pueden comprobar en detalle en el apartado de cálculos del proyecto técnico.

Respecto a la pérdida de potencia en la transmisión, a la que hace referencia el apartado 2 del artículo 11.b) del DL 14/2020, se argumentan los resultados en las siguientes líneas.

(...)

Las pérdidas de potencia en la transmisión, o en una línea eléctrica, se pueden definir como la diferencia que existe entre la energía generada obtenida al comienzo de la línea y la energía inyectada a la red en el final de la misma. Este fenómeno ocurre debido a

que el material por el que discurre la corriente eléctrica ofrece una resistencia a su paso, la cual provoca que se disipe en forma de calor parte de la energía a transportar; fenómeno también conocido, comúnmente, como efecto Joule.

Dichas pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen determinadas por la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \times I^2 \times R \times L$$

Donde:

- ΔP es la pérdida de potencia, por efecto Joule [W].
- I , la intensidad nominal a transportar por la línea [A].
- R , resistencia eléctrica del conductor utilizado [Ω /km].
- L , la longitud de la línea eléctrica [km].

Estos son los valores determinantes en la estimación de las pérdidas de potencia que puede haber en una línea eléctrica

(...)

Para el caso de la línea de evacuación asociada a la Instalación Fotovoltaica Rafelguaraf, se obtienen los siguientes resultados, con factor de potencia la unidad:

TRAMO	P (kW)	L (m)	Un (kV)	In (A)	S (mm ²)	R (Ω /km)	R (Ω)	ΔP (kW)	ΔP (%)
CTFV - CS	1.000.000	10	20.000	28,87	240	0,168	0,002	0,00	0,000%
CS - Apo PC	1.000.000	196	20.000	28,87	240	0,168	0,033	0,08	0,008%
								TOTAL	0,008%

Nota: El CT es el Centro de Transformación de la PFV, y el CSI el Centro de Seccionamiento Independiente.

Todos estos resultados aparecen también recogidos en el anexo de cálculos del proyecto de ejecución de la Instalación Fotovoltaica Andilla.

1.7. Conclusiones

En base a las justificaciones que se han aportado en los apartados anteriores, así como a la explicación detallada que figura en el Proyecto Técnico, **se concluye que todos los Criterios de los Artículos 8, 9, 10 y 11 del DL 14/2020 se han tenido en consideración a la hora de diseñar y proyectar la instalación fotovoltaica Andilla y su infraestructura de evacuación.**

Por lo tanto, **se concluye que se han aportado las justificaciones necesarias sobre el cumplimiento de los criterios que establece la normativa para la localización e implantación de la central fotovoltaica.**

En Pontevedra, 13 de junio de 2022

Lucía Lampón Bentrón
Ingeniera Industrial ICOIG 3.002
EIDF, S.A.