ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)

TOMO I MEMORIA



FEBRERO 2023

Las empresas IASOL GENERACION 7 S.L., con CIF B-67648790, IASOL GENERACION 8 S.L., con CIF B-67648865 y IASOL GENERACIÓN 9 S.L., con CIF B-67648931 y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza; presentan el siguiente Estudio de Impacto Ambiental de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 de 5.000 kW de potencia cada uno, cuya generación queda ubicada en el término municipal de Castejón del Puente, y sus infraestructuras de evacuación consistentes en una línea aéreo-soterrada en media tensión 25 kV para evacuación de la energía de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 en los términos municipales de Castejón del Puente y Monzón, todos pertenecientes a la provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Realiza dicho Estudio de Impacto Ambiental, la empresa "ArgusTec S.L." con domicilio a efectos de notificaciones en la ciudad de Ávila (España), C/ Antonio Veredas 1-1, CP 05004 - Tfno. (+34) 658 842 683 y e-mail: info@argustec.es.

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

Este documento es propiedad intelectual de ARGUSTEC S.L. quedando prohibida su reproducción y/o publicación a través de impresión o de cualquier otro medio de transmisión como fotocopias o grabación, entre otros, sin previo consentimiento por escrito de ARGUSTEC S.L.

ARGUSTEC S.L. autoriza al Cliente el uso de este documento con el propósito expresado en el mismo y en las condiciones acordadas entre el Cliente y ARGUSTEC S.L.

ÍNDICE DE LA MEMORIA

DOCUMENTO 01 ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN

DOCUMENTO 02 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

DOCUMENTO 03 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

DOCUMENTO 04 ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

DOCUMENTO 05 INVENTARIO AMBIENTAL

DOCUMENTO 06 IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

DOCUMENTO 07 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

DOCUMENTO 08 APLICACIÓN DE MEDIDAS Y REDUCCIÓN DE IMPACTOS

DOCUMENTO 09 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

DOCUMENTO 10 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

DOCUMENTO 11 REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

DOCUMENTO 12 RESUMEN Y CONCLUSIONES

DOCUMENTO 13 DOCUMENTO DE SÍNTESIS

DOCUMENTO 14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOCUMENTO 15 HOJA DE FIRMAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 01. ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

1. ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN 1

1.1. DATOS DEL PROMOTOR 1
1.1.1. PFV CINCA 1 1
1.1.2. PFV CINCA 2 1
1.1.3. PFV CINCA 3 1
1.1.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN 2

1.2. ANTECEDENTES DE LOS PROYECTOS 2
1.2.1. PFV CINCA 1 2
1.2.2. PFV CINCA 2 2
1.2.3. PFV CINCA 3 3
1.2.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN 3

1.3. METODOLOGÍA 4

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 5
1.4.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES 6
1.4.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA 13
1.4.3. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS FOTOVOLTAICOS 16
1.4.4. CONEXIÓN A LA RED 24
1.4.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Potencia solar fotovoltaica instalada en España por Comunidades Autónomas 16

Figura 2. Emisiones de CO_2 evitadas en el año 2020 por el incremento de fuentes renovables entre 2005-2010. Fuente: PANER 2005-2010. 21

Figura 3. Total acumulado entre 2005 y 2010 por el incremento de fuentes renovables a lo largo del plan. Fuente: PANER 2005-2010. 21

Figura 4. Emisiones CO_2 equivalente por sector. Histórico y proyección a 2030 (kt) Fuente: Borrador del PNIEC 2021-2030. 22

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%) 11

Gráfica 2. Características de la red de transporte en España en 2021 12

Gráfica 3. Estructura de la generación eléctrica peninsular en 2020 y 2021 (%) 14

Gráfica 4. Potencia solar fotovoltaica instalada en el sistema eléctrico nacional 15

1. ANTECEDENTES, METODOLOGÍA Y JUSTIFICACIÓN

1.1. DATOS DEL PROMOTOR

1.1.1. PFV CINCA 1

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 7 S.L.
- **CIF**: B-67648790
- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

1.1.2. PFV CINCA 2

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 8 S.L.
- **CIF**: B-67648865
- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

1.1.3. PFV CINCA 3

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 9 S.L.
- **CIF**: B-67648931
- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

1.1.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 7 S.L., IASOL GENERACIÓN 8 S.L. y IASOL GENERACIÓN 9 S.L.
- **CIF**: B-67648790, B-67648865 y B-67648931, respectivamente.
- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

1.2. ANTECEDENTES DE LOS PROYECTOS

1.2.1. PFV CINCA 1

Con fecha 12 de mayo de 2022, la sociedad IASOL GENERACION 7 S.L. depositó, en el Departamento de Hacienda y Administración Pública del Gobierno de Aragón, un aval por un importe 200.000 € a los efectos del cumplimiento de lo establecido en el artículo 23, relativo a Garantías económicas necesarias para la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión de instalaciones de generación de electricidad, del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Con fecha de 18 de mayo de 2022, la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón se pronunció favorablemente sobre la adecuada constitución de la garantía económica, tal como está previsto en el artículo 23 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Por resolución del 07 de noviembre de 2022 la sociedad IASOL GENERACIÓN 7 S.L. obtuvo por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal el permiso de acceso y conexión en barras de la SET MONZÓN 25 kV.

1.2.2. PFV CINCA 2

Con fecha 12 de mayo de 2022, la sociedad IASOL GENERACION 8 S.L. depositó, en el Departamento de Hacienda y Administración Pública del Gobierno de Aragón, un aval por un importe 200.000 € a los efectos del cumplimiento de lo establecido en el artículo

23, relativo a Garantías económicas necesarias para la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión de instalaciones de generación de electricidad, del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Con fecha de 18 de mayo de 2022, la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón se pronunció favorablemente sobre la adecuada constitución de la garantía económica, tal como está previsto en el artículo 23 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Por resolución del 07 de noviembre de 2022 la sociedad IASOL GENERACIÓN 8 S.L. obtuvo por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal el permiso de acceso y conexión en barras de la SET MONZÓN 25 kV.

1.2.3. PFV CINCA 3

Con fecha 12 de mayo de 2022, la sociedad IASOL GENERACION 9 S.L. depositó, en el Departamento de Hacienda y Administración Pública del Gobierno de Aragón, un aval por un importe 200.000 € a los efectos del cumplimiento de lo establecido en el artículo 23, relativo a Garantías económicas necesarias para la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión de instalaciones de generación de electricidad, del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Con fecha de 18 de mayo de 2022, la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón se pronunció favorablemente sobre la adecuada constitución de la garantía económica, tal como está previsto en el artículo 23 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Por resolución del 07 de noviembre de 2022 la sociedad IASOL GENERACIÓN 9 S.L. obtuvo por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal el permiso de acceso y conexión en barras de la SET MONZÓN 25 kV.

1.2.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

La línea aéreo-subterránea de evacuación parte de una caseta centro de entrega a instalar a la cual llegan tres líneas de tres parques fotovoltaicos diferentes de 5 MW por parque, PFV CINCA 1, PFV CINCA 2 Y PFV CINCA 3, con una capacidad total de 15 MW.

Dentro del alcance del proyecto quedarían también reflejados los centros de seccionamiento y medida.

La línea que se proyecta tendrá una tensión de 25 kV, consta de tres tramos; en el tramo 1 y 3, la línea es subterránea, con ello se pretende minimizar los impactos ambientales, visuales, evitar la incompatibilidad urbanística y favorecer la tramitación de permisos.

También se han tenido en cuenta que el cruce del río Cinca y la llegada a la SET Monzón ha de hacerse en paralelo a las líneas de REE, así como de informar a las diferentes entidades y organismos competentes.

1.3. METODOLOGÍA

El presente documento tiene como objeto la identificación, análisis y valoración de los impactos medioambientales asociados a la construcción, explotación y Desmantelamiento de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 e infraestructuras de evacuación. Además, se pretende compatibilizar el desarrollo económico y social con la conservación del medio natural dentro del marco del "Desarrollo Sostenible".

En primer lugar, se ha realizado un inventario ambiental de la zona de repercusión del proyecto, estudiando el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los usos del suelo, presencia de actividades productivas preexistentes y cualquier otro parámetro relacionado con la ejecución del proyecto que se analiza en el presente estudio.

En segundo lugar, se han analizado todas las actuaciones necesarias para la realización del proyecto con la finalidad de identificar, evaluar, mitigar, corregir o compensar sus repercusiones sobre el medio. Así pues, se han analizado cada una de las acciones, asociadas al proyecto, susceptibles de provocar modificaciones en los factores ambientales desde una visión triple:

- Por los insumos o materias primas que utiliza.
- Por el espacio que ocupa.
- Por los efluentes que emite.

Cabe destacar que para analizar y evaluar las afecciones medioambientales de la construcción y explotación de los Parques Fotovoltaicos en proyecto hay que considerar dos conceptos básicos:

- **Factor medioambiental**: "Cualquier elemento o aspecto del medio ambiente susceptible de interaccionar con las acciones asociadas al proyecto a ejecutar, cuyo cambio de calidad genera un impacto medioambiental" (Aguiló, *et al.*, 1991).
- **Impacto medioambiental**: "Alteración que introduce una actividad humana en el "entorno"; este último concepto identifica la parte del medio ambiente que interacciona con ella" (Gómez Orea, 1999)

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) constituye una técnica generalizada en todos los países industrializados, recomendada de forma especial por los Organismos Internacionales y singularmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para determinar la afectación medioambiental asociada a la ejecución de determinadas infraestructuras y proyectos.

Esta técnica singular, que introduce la variable ambiental en la toma de decisiones de los proyectos con incidencia importante en el medio ambiente, se ha revelado como la herramienta más eficaz para evitar o mitigar las afecciones de determinados proyectos sobre la naturaleza.

En este sistema se introduce un aspecto muy importante como es la elección de alternativas en función de su mayor o menor incidencia medioambiental, integrándola igualmente con otra serie de condicionantes (técnicas, económicas, sociales, etc…) permitiendo, por tanto, que la elección final se realice desde una perspectiva global e integradora.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se va a realizar una justificación de la necesidad de redacción del documento (Estudio de Impacto Ambiental), según el marco legal de Evaluación Ambiental, tanto a nivel estatal como autonómico.

Por otra parte, se realiza una descripción de los antecedentes del promotor del presente proyecto, así como del estado actual de las energías renovables, tanto a nivel internacional como a nivel nacional, pasando por los tratados mundiales y las Conferencias de las Partes (***C**onference **o**f the **P**arts* **CoP**) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y por el *State of the Art* con respecto a adaptación de España al nuevo modelo energético.

1.4.1. MARCO ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

El uso de energías renovables, sin duda, contribuye a preservar el medio ambiente y asegurar el desarrollo sostenible, la innovación y el progreso tecnológico, impulsando estilos de vida cuyas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) puedan ser recuperadas por la naturaleza.

Entre los días 31 de octubre y 12 de noviembre de 2021, se celebró la cumbre de Glasgow (COP26), organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. A pesar de que la CoP26 no consiguió resolver los problemas más cruciales que fueron planteados en la misma, se consiguieron en materia de medio ambiente los siguientes resultados positivos:

- Reafirma el objetivo mundial a largo plazo de **mantener el aumento del promedio de temperatura mundial**.
- Reconoce que los **impactos del cambio climático** serán mucho menores en caso de que la temperatura aumente 1,5°C en comparación con los 2°C, y resuelve, por tanto, realizar esfuerzos para limitar la temperatura de aumento a 1,5°C.
- Reconoce también que limitar el calentamiento global a 1,5°C requiere **reducciones** sostenidas en las **emisiones** globales de **gases de efecto invernadero**, incluida la reducción global de carbono emisiones de dióxido de carbono en un 45% para 2030 en relación con el nivel de 2010 y a cero neto alrededor de mediados de siglo, así como profundas reducciones de otros gases de efecto invernadero.
- Invita a las Partes a considerar nuevas medidas para **reducir las emisiones de gases de efecto invernadero**, incluido el metano, de cara al objetivo marcado para el año 2030.
- Exhorta a las Partes a acelerar el desarrollo, despliegue y difusión de tecnologías y la adopción de políticas para la transición hacia la **energía de bajas emisiones**, ampliando rápidamente el despliegue de generación de energía limpia y medidas de eficiencia energética, incluida la aceleración de los esfuerzos hacia la eliminación de generación energética a partir de carbón y la eliminación gradual de los subsidios ineficientes de combustibles fósiles, al tiempo que proporciona apoyo específico a los más pobres y vulnerables de acuerdo con las circunstancias nacionales y reconociendo la necesidad de apoyo hacia una transición justa.

- Destaca la importancia de **proteger, conservar y restaurar la naturaleza** y ecosistemas, incluidos los bosques y otros ecosistemas terrestres y marinos, para lograr el objetivo mundial a largo plazo de la Convención al actuar como sumideros y reservorios de gases de efecto invernadero y proteger la biodiversidad, garantizando al mismo tiempo salvaguardias sociales y ambientales.

En la cumbre del clima anterior (Chile-Madrid, COP25), cabe reseñar en materia de medio ambiente los siguientes resultados:

- Se reafirmó el rol del **multilateralismo** para conducir los grandes desafíos que enfrenta la humanidad.
- Se presentó el ***Green New Deal***, un plan de acción verde para reducir las emisiones a cero en 2050.
- La inclusión de una agenda de **actuación oceánica** que proponía la realización del informe especial en torno a la situación de los océanos.
- **Transición justa**. No solo se reafirmó el mandato del Acuerdo de París, sino que además este concepto ha sido incorporado a muchos de los acuerdos específicos, tales como el plan de acción de género o el plan de trabajo de medidas de respuestas para hacer frente al cambio climático.

Los avances alcanzados en la Cumbre Climática de 2018 en Katowice (CoP24) pusieron de manifiesto la capacidad de la comunidad internacional para alcanzar pactos y alianzas. Entre los logros más destacados se encuentran:

- El acuerdo para el establecimiento de una parte importante del Libro de Reglas, el marco técnico para poner en marcha el Acuerdo de París. Se ha fijado, asimismo, que durante 2019 se trabajará en los mecanismos de cooperación, el instrumento creado para ayudar a los países a cumplir los objetivos climáticos a través de la transferencia de emisiones.
- El acuerdo sobre las normas para la realización del diagnóstico global que se realizará en 2023.
- El lanzamiento del proceso para la aprobación de un nuevo objetivo de financiación climática global en 2025.
- La aprobación de medidas para mejorar la información y las actuaciones de adaptación al cambio climático.
- La creación de un Comité de Cumplimiento del Acuerdo de París.

Por otra parte, el informe del CoP21 (Paris 2015), entendió que el cambio climático es un problema común de la humanidad, por lo que los países, al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, deberían respetar, promover y tomar en consideración sus respectivas obligaciones con respecto a los derechos humanos, el derecho a la salud, las comunidades locales y el derecho al desarrollo.

Diversos autores y entre ellos Valderrama *et al*. (2011), reconocen que la mayor parte de la comunidad científica y un número creciente de grupos sociales, empresariales y políticos de los más diversos países han aceptado las evidencias de que el cambio climático es originado por las actividades humanas, llegando a la conclusión de que éste constituye uno de los mayores desafíos ambientales que se pudiera interponer en el camino hacia el desarrollo sustentable (Instituto de Recursos Mundiales -*World Resources Institute*-, WRI, 2008). También, es ampliamente aceptado que la causa de dicho fenómeno se encontraría en las altas concentraciones atmosféricas de GEI, las cuales serían responsables del aumento de la temperatura global del planeta (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. IPCC, 2007). El IPCC ha indicado que el riesgo del cambio climático es severo y que su impacto aumentará notablemente con un incremento de las temperaturas en 2°C por encima de las registradas en la época preindustrial (*US Environment Protection Agency*, 2006) (EPA).

Los combustibles fósiles son la fuente principal de las emisiones de gases de efecto invernadero de la humanidad. La quema de carbón, petróleo y gases naturales libera miles de millones de toneladas de carbono todos los años, así como grandes cantidades de metano y óxido nitroso. Cuando se talan árboles y no se resiembra, el efecto de absorción que ejercen los árboles no se produce, por lo tanto, se libera más dióxido de carbono. Las emisiones generadas por la actividad humana en todo el mundo han ido en aumento, tienen su origen en el suministro de energía y en 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. Para Doménech (2007 *op. cit*.), el cambio climático es una realidad que se va produciendo mucho más rápido de lo esperado, por tanto, requiere el cumplimiento de objetivos y obligaciones de forma rigurosa. Las administraciones, las empresas, los servicios, las organizaciones y comunidades e individualmente cada ciudadano debe tomar conciencia de que su actividad genera un impacto, crea una huella ecológica a causa del consumo de recursos, que se debe moderar y a ser posible, evitar.

Muchos autores han contribuido a describir las causas y consecuencias climáticas del calentamiento global antropogénico, (Doménech, Zorita E., Robert F. Adler, Richard Allan, David Archer, Roger Barry, Patrik Brockmann, Anny Cazenave, Garry Clarke, ramón de Elía, Helen Fricker, K. Hanawa, Brian J. Hoskins, Ramesh Kripalani, Elisa Manzini, J. A. Morengo Orsini, Mario Molina, Graciela Raga, Kevin E. Trenberth. 2007), considerando sus efectos la mayor amenaza a escala global para el medio ambiente es el cambio climático, que supone una alteración del equilibro planetario, originada por las actividades del hombre.

Diversas investigaciones advierten que el estilo de vida en los hogares es una fuente importante de emisiones (Majid *et al*. 2014), que hay que retomar modelos de vida cuyas emisiones puedan ser recuperadas por la naturaleza. Las emisiones del uso del suelo rural se deben a fuentes diferentes como la fermentación entérica del ganado doméstico, gestión del estiércol, fertilizantes orgánicos, fertilizantes con nitrógeno, animales salvajes, quemas de páramos, etc. Y, en general las emisiones de gases de efecto invernadero urbano son impulsadas por las características socioeconómicas, climáticas y formas de vida urbana específicas (Baiocchi *et al*, 2015). La conversión de cultivos y el aumento de zonas urbanas ha provocado una constante pérdida del valor de fijación de CO_2 por lo que han aumentado las emisiones a la atmósfera (Statuto *et al*, 2013).

Los informes de la CoP21 (Paris 2015) y CoP24 (Katowice 2018), convienen en mantener y promover la cooperación regional e internacional con el fin de movilizar una acción más vigorosa y ambiciosa para hacer frente al clima, por todas las Partes y por los interesados que no son Partes, incluidos la sociedad civil, el sector privado, las instituciones financieras, las ciudades, etc. Pues, efectivamente el cambio climático representa una amenaza apremiante y con efectos potencialmente irreversibles, por lo que se requiere una respuesta internacional efectiva y apropiada con miras a acelerar la reducción de emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

Entre los días 7 y 18 de noviembre del 2016, se celebró la Cumbre de Marrakech (CoP22), organizada por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En dicha Cumbre se aprobó, entre más de 200 países, un calendario para aplicar los principios alcanzados en el acuerdo de París 2015 (CoP21).

Entre los mencionados, España fue uno de los países implicados en ratificar su compromiso de reducir las emisiones de carbono para el año 2020 para lo cual, se retomó la idea de impulsar una Ley de Cambio Climático.

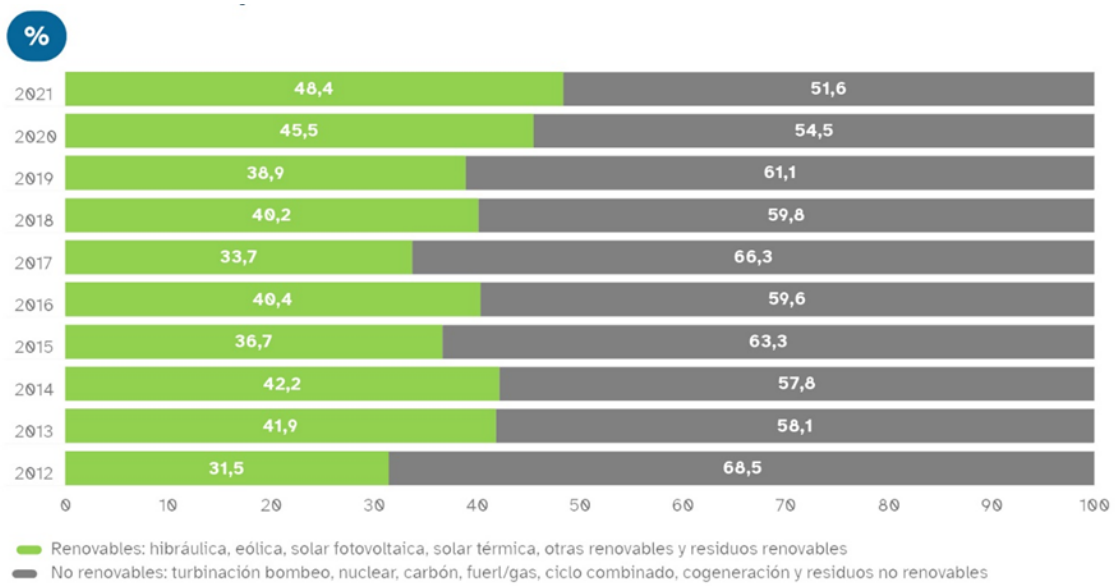
La Unión Europea ha revisado los objetivos para el 2030, en los que se compromete a reducir un 55% las emisiones respecto a los niveles de 1990, y se ha refrendado en diciembre del 2020 por el Consejo Europeo, de acuerdo con la estrategia planteada en el Pacto Verde Europeo (European Green Deal), cuyo principal objetivo es lograr la neutralidad climática en el 2050.

España ha ido demandando cada vez más energía para su desarrollo, siendo la mayoría de ella generada a partir de combustibles fósiles contaminantes, los cuales contribuyen al efecto invernadero y al cambio climático. Según lo indicado en el informe "El Sistema Eléctrico Español 2021", durante dicho año, la generación de energía eléctrica en el sistema peninsular se ha incrementado un 3,0% en 2021, situándose en 246.805 GWh. h. Las variaciones más significativas respecto al año anterior las registra la generación solar fotovoltaica que ha aumentado un 37,4%, mientras que la nuclear y el ciclo combinado disminuyeron su producción un 3, % y un 2,0%, respectivamente.

En cuanto al balance de generación por tipo de energía las energías renovables han incrementado su producción un 9,6%, aumentado su cuota en la estructura de la generación eléctrica peninsular y alcanzando un nuevo máximo histórico con un 48,4%, frente al 45,5% en 2020, como consecuencia, sobre todo, de la mayor producción eólica y solar fotovoltaica. Como contrapartida, las energías no renovables redujeron su participación al 51,6% (54,5% en 2020).

La siguiente imagen, extraída de la fuente mencionada, muestra la evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%) para el intervalo entre 2012 y 2021.

Gráfica 1. Evolución de la generación eléctrica renovable y no renovable peninsular (%)



Fuente: Informe "El sistema Eléctrico Español 2021" de REE (www.ree.es)

Hoy en día es imposible vivir sin energía: es requerida para iluminación de vías y viviendas, la calefacción y refrigeración, la preparación de alimentos, en la comunicación y el transporte y, en general, en las diversas actividades humanas. Al igual que en la satisfacción de estas demandas, se hace también imperioso avanzar hacia el logro de un mundo menos contaminado en cumplimiento de las metas del llamado desarrollo sostenible, que nos va a permitir dejarles a las nuevas generaciones las mejores condiciones ambientales para que la vida continúe sin dificultades y sin peligro para la misma supervivencia de los seres vivos y su propio hábitat.

Los proyectos de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3", sin duda alguna, suponen una importante contribución en aras de lograr el desarrollo sostenible, entendido como el desarrollo que tiene lugar hoy, pero que no va a perjudicar al desarrollo potencial del futuro; es el desarrollo que utiliza recursos hoy, pero que no impedirá la utilización de estos recursos a futuras generaciones, o el desarrollo que cubre las necesidades actuales. El **objetivo** fundamental de todos los esfuerzos sobre el **cambio climático** es **estabilizar** las concentraciones de **gases de efecto invernadero** en la atmósfera a un nivel que limite los efectos de la interferencia humana con el sistema climático.

En 2021, en un contexto aún marcado por la pandemia, se ha continuado fortaleciendo la red de transporte, incrementando la inversión hasta los 391 millones de euros, un 2,1% superior respecto al mismo periodo del año anterior. Para ello se han puesto en

servicio instalaciones que contribuyen a integrar la mayor generación renovable posible, mejoran el mallado de la red y fomentan la electrificación, garantizando la seguridad del suministro y asegurando la calidad del servicio. Este año se pusieron en servicio 206 kilómetros de circuito y 134 posiciones de subestación, lo que sitúa la longitud total de circuitos de la red de transporte nacional en 44.769 kilómetros, experimentando un incremento del 0,5% respecto a 2020. Por su parte, la capacidad de transformación aumentó en 850 MVA, elevando el total de la capacidad de transformación nacional a 93.871 MVA (0,9% superior frente a 2020).

Gráfica 2. Características de la red de transporte en España en 2021

	400 kV	≤ 220 kV			
	Península	Península	Baleares	Canarias	Total
Total líneas (km)	**21.768**	**19.493**	**1.929**	**1.578**	**44.769**
Líneas aéreas (km)	21.651	18.702	1.141	1.237	42.731
Cable submarino (km)	29	236	582	30	877
Cable subterráneo (km)	88	556	206	311	1.161
Transformación (MVA)	**84.790**	**1.363**	**3.838**	**3.880**	**93.871**

Datos provisionales pendientes de auditoría en curso.
Datos de kilómetros de circuito y de capacidad de transformación acumulados a 31 de diciembre de 2021.

Fuente: Informe "El sistema Eléctrico Español 2021" de REE (www.ree.es)

Entre los proyectos llevados a cabo en la red de transporte en 2021, destacan los siguientes según su zona geográfica de desarrollo:

Andalucía: Se han ejecutado las repotenciaciones de las líneas Gabias-Órgiva 220 kV, Arroyovalle-Montecillo Bajo 220 kV y Cártama-Los Montes 220 kV. También se ha desarrollado la ampliación de Torrearenillas 220 kV y se ha puesto en servicio la subestación El Zumajo (Nueva Parralejo) 220 kV.

Aragón: Los Leones-Villanueva 220 kV. Además, de la nueva subestación Cariñena 400 kV y su entrada/salida en la línea Almazán Fuendetodos 400 kV permitirá alimentar el eje ferroviario de alta velocidad Zaragoza-Teruel. Por otra parte, se ha avanzado en los refuerzos de la red de transporte en distintas zonas con la puesta en servicio de la línea Mezquita-Valdeconejos 220 kV, Valdeconejos-Escucha 220 kV y las repotenciaciones de las líneas T Foradada-Escalona 220 kV, Escalona-T Escalona 220 kV y Aragón-Mequinenza 400 kV.

Baleares: destacan las ampliaciones de la subestación Bossa 132 kV para mejorar la seguridad de suministro de la zona y de San Martin 66 kV y Ciudadela 132 kV, que van a permitir la evacuación de generación renovable.

Canarias: Se ha puesto en servicio la nueva subestación El Rosario (Nueva Geneto) 220/66 kV, que junto con los dos transformadores de 250 MVA de capacidad conjunta. En Fuerteventura, se ha favorecido la integración de generación renovable con la ampliación de la subestación Puerto del Rosario 66 kV. Finalmente, en la isla de Gran Canaria se ha ampliado el binudo de Barranco de Tirajana 66 kV que va a mejorar la seguridad de suministro de la zona.

Castilla - La Mancha: Para favorecer la evacuación de energía renovable se han puesto en servicio las ampliaciones en las subestaciones Torrijos 220 kV, Villares de Saz 220 kV y Olmedilla 400 kV. También, se ha completado la repotenciación de la línea Villares del Saz-Olmedilla 1 220 kV.

Castilla y León: Han continuado los trabajos de construcción del eje Tordesillas-Galapagar-San Sebastián de los Reyes (SUMA) a 400 kV para el mallado entre Castilla y León y Madrid. Asimismo, para incrementar la seguridad de suministro se ha desmantelado la T Renedo 220 kV y se ha puesto en servicio la nueva línea Renedo-Mudarrita 220 kV. Finalmente, ha concluido la ampliación de la subestación Zamora 220 kV.

1.4.2. LA ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA VS DEMANDA

La demanda de energía eléctrica en España durante el año 2021 presentó un incremento del 2,6% respecto al año anterior, alcanzando un total de 256.482 GWh demandados, condicionada por la prolongación de la crisis COVID-19 en el año 2021, que ha hecho que no se lleguen a recuperar los valores anteriores a la pandemia. A este efecto sería necesario añadir dos nuevos condicionantes que, influidos directa o indirectamente, por la evolución de la pandemia podrían haber condicionado también la evolución de la actividad, como son: las rupturas en la cadena de suministros de productos intermedios y el alza del precio de las materias primas

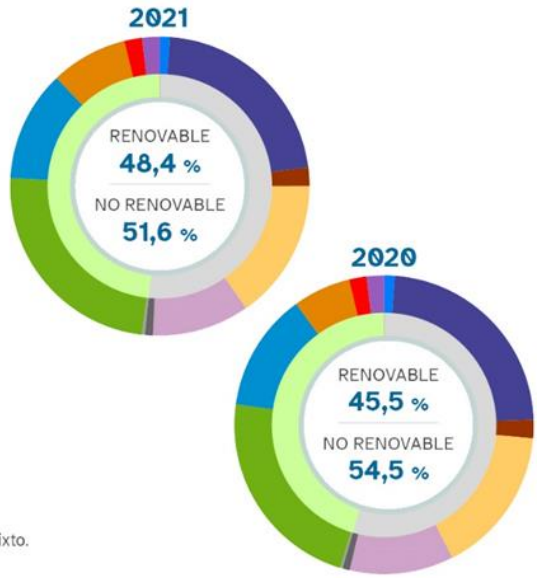
Por lo que respecta a la evolución del sistema eléctrico peninsular, que representa algo más del 94% de la demanda total española fue superior en un 2,4% respecto al año anterior, con un total de 242.492 GWh demandados. Esta demanda se sitúa en niveles de demanda similares a los registrados en el año 2005, hace 16 años, aunque también se registraron unos valores similares en el año 2014 durante el periodo de depresión más fuerte de la crisis iniciada en el año 2009.

En cuanto al balance de generación por tipo de energía las energías renovables han incrementado su producción un 9,6%, aumentado su cuota en la estructura de la generación eléctrica peninsular y alcanzando un nuevo máximo histórico con un 48,4% frente al 45,5% en 2020. En el siguiente gráfico, se puede observar, la generación eléctrica en la península en el 2020 y en el 2021.

Gráfica 3. Estructura de la generación eléctrica peninsular en 2020 y 2021 (%)

	2020	2021
Eólica	22,5 %	24,0 %
Hidráulica	12,8 %	12,0 %
Solar fotovoltaica	6,2 %	8,3 %
Solar térmica	1,9 %	1,9 %
Otras renovables	1,9 %	1,9 %
Turbinación bombeo (1)	1,1 %	1,1 %
Nuclear	23,3 %	21,9 %
Carbón	2,0 %	2,0 %
Ciclo combinado	16,0 %	15,2 %
Cogeneración	11,3 %	10,5 %
Residuos no renovables	0,8 %	0,9 %
Residuos renovables	0,3 %	0,3 %

(1) Turbinación de bombeo puro + estimación de turbinación de bombeo mixto.



Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2021 (REE)

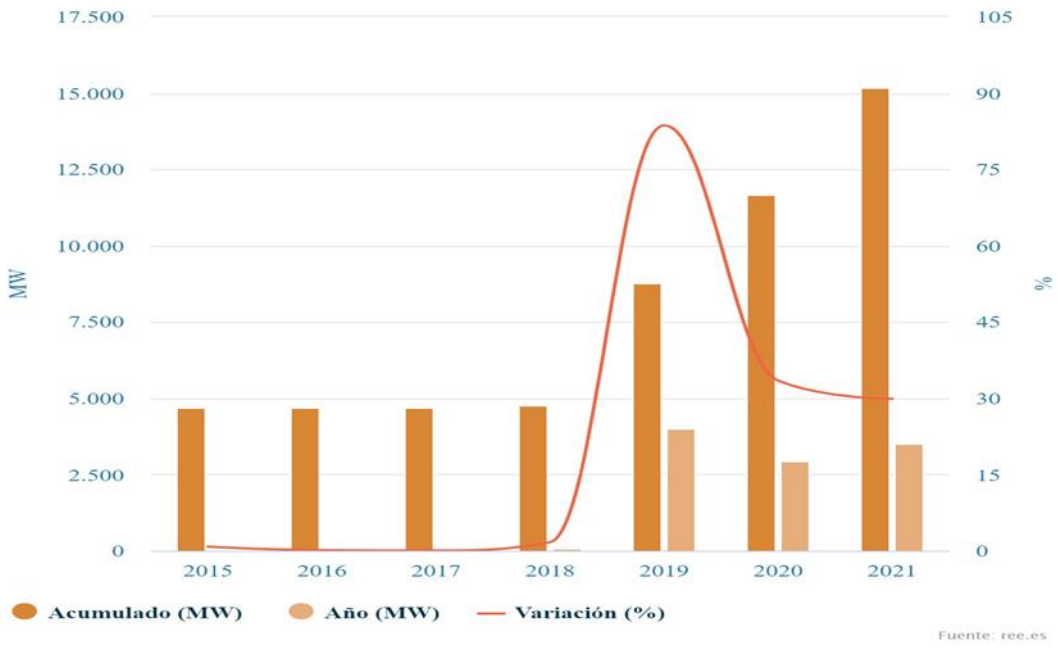
Se observa que la energía eólica ostenta la primera posición de fuente renovable con una participación actual del 24%. Por detrás se encuentran las producciones renovables de energía hidráulica (con un 12% de participación), solar fotovoltaica (8,3%), otras renovables (1,9%), y solar térmica (1,9%).

La potencia instalada de energía solar experimentó un auge en el apartado fotovoltaico con una potencia instalada de 15.174 MW, capacidad que se ha visto incrementada durante este año 2021 en un 29,9% respecto al año 2020, lo cual implica 3.490 MW más instalados en todo el territorio español. Es el segundo valor más alto de MW instalados, por detrás de casi los 4.000 MW instalados en 2019. A 31 de diciembre de 2021 la solar fotovoltaica representa el 13,4% de la potencia instalada nacional, a la cual hay que sumar energía solar térmica, que ya lleva estabilizada desde el 2014, con 2304 MW.

Según el informe "Las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico Español. Informe 2021", el porcentaje de potencia instalada de energía solar corresponde a un 15,4% del total, mientras que el porcentaje disminuye al 9,9 % en el porcentaje de generación de energía eléctrica (8,1% de energía solar fotovoltaica y un 1,8 % de energía térmica)

A continuación, se puede observar una gráfica, que muestra la potencia instalada de energía fotovoltaica en el sistema eléctrico nacional (peninsular e insular). Dicha gráfica ha sido tomada del documento de REE "Las Energías Renovables en el Sistema Eléctrico Español. Informe 2021".

Gráfica 4. Potencia solar fotovoltaica instalada en el sistema eléctrico nacional

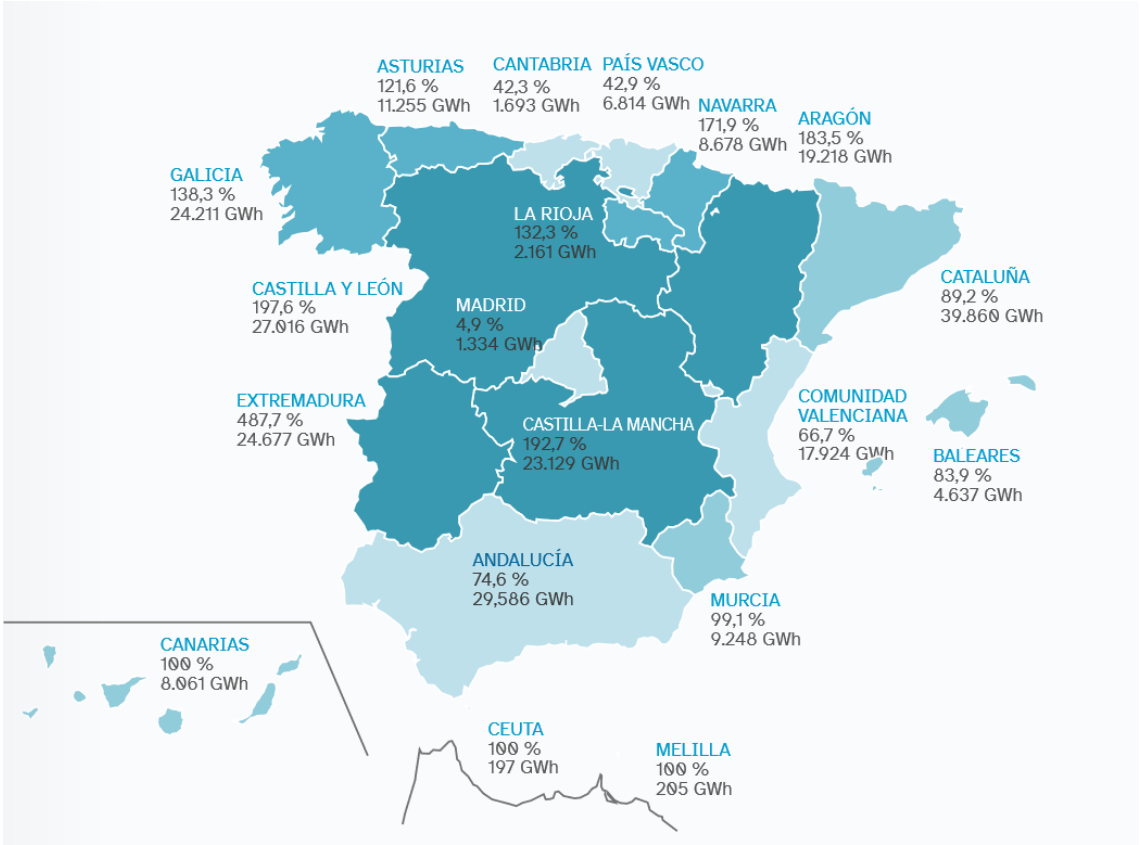


Fuente: Energías renovables, energía solar fotovoltaica (REE 2021).

A nivel regional, Extremadura es este año la comunidad con más potencia solar fotovoltaica instalada, con un 25,6% de toda la potencia nacional, seguida por Extremadura y por Castilla-La Mancha, ambas con valores similares y Aragón y Murcia. Solo estas cinco comunidades suman casi el 84% de la potencia fotovoltaica instalada de esta tecnología en España. Por el lado contrario, destacan las comunidades de la cornisa cantábrica, todas ellas por debajo del 0,5% respecto al conjunto nacional.

La solar fotovoltaica es ya la tecnología protagonista en la estructura de potencia instalada de Extremadura en donde representa el 42,6%. En Castilla-La Mancha y Murcia representa ya la cuarta parte de la potencia instalada de su comunidad, mientras que en Andalucía y Aragón representa más del 15% de su capacidad total.

Figura 1. Potencia solar fotovoltaica instalada en España por Comunidades Autónomas



Fuente: Informe del Sistema Eléctrico Español 2021 (REE)

En relación con el porcentaje de utilización de la potencia solar, calculado como el cociente entre la generación solar y la potencia a plena carga, Italia es claramente el país líder con un valor del 46,2%. España con un porcentaje de utilización del 25,4% se sitúa en tercer lugar, por encima de la media de los países miembros de ENTSO-E que a 3 de diciembre de 2021 ha sido de un 14,0%. Se puede ver cómo, en general, los países mediterráneos son los que presentan mayor porcentaje de utilización.

En cuanto a la contribución de esta fuente respecto al total de la generación, en primer lugar, esta Grecia con el 10,7% de su producción procedente del sol, estando España en el segundo lugar, precediendo a Alemania.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS FOTOVOLTAICOS

Las plantas de generación renovables se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): "Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica".

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

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

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

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

Además, el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER), aprobado con objeto de cumplir el compromiso para España de producir el 20% de la energía bruta consumida a partir de fuentes de energía renovable, establecido en la

Directiva 2009/28/CE, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. También recoge objetivos específicos en este sentido:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria, desde el 13,2% correspondiente al año 2010 a un 20% para el año 2020.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad, desde el 29,2% correspondiente al año 2010, al 38,1% para el año 2020.

La construcción de este parque se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER).

Actualmente el borrador inicial del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 establece las líneas de actuación en materia de energía y clima para cumplir con los objetivos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, que maximicen los beneficios sobre la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente de forma coste eficiente.

El Plan viene exigido por el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 663/2009 y (CE) nº 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directiva 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) nº 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

Esta normativa sienta la base legislativa de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima para asegurar el logro de los objetivos generales y los objetivos específicos de la

Unión de la Energía y los compromisos de la Unión a largo plazo en materia de emisiones de gases de efecto invernadero, en consonancia con el Acuerdo de París, además de los establecidos en los diversos reglamentos y directivas sobre reducción de gases de efecto invernadero, eficiencia energética, energías renovables, diseño de mercado eléctrico y seguridad de suministro.

El PNIEC pretende reducir, al menos, un 23 % las emisiones de efecto invernadero en 2030 con respecto a 1990 en España. Alineados con las políticas energéticas y normativas del UE, para el horizonte 2030, la implementación del Plan permitirá alcanzar los siguientes niveles de mejora, tanto de reducción de emisiones como de eficiencia y despliegue de energías renovables:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Dentro de las medidas previstas en el PNIEC para alcanzar los objetivos generales se encuentran las siguientes:

Medida 1.9.- Plan de renovación tecnológica en proyectos ya existentes de generación eléctrica con energías renovables: Medida orientada al mejor aprovechamiento de los recursos renovables mediante la renovación tecnológica (remaquinación o repotenciación) de instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables, fundamentalmente parques eólicos antiguos y centrales minihidráulicas, aunque también primeras instalaciones que se pusieron en marcha de biomasa, biogás y fotovoltaica. Mediante mecanismos como la simplificación administrativa, la apertura de mesas de coordinación entre administraciones, la convocatoria de subastas para la asignación de un régimen retributivo especifico y la regulación de procedimientos y plazos aplicables a centrales hidroeléctricas se pretende aprovechar los activos ya existentes en ubicaciones con elevados recursos energéticos, existencia de infraestructuras y capacidad de conexión a la red, y producir menor impacto territorial y ambiental.

Atendiendo a todos estos criterios de política energética europea, nacional, regional y los intereses municipales, se ha considerado la instalación de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3".

Por otro lado, y como consecuencia de las competencias de las Comunidades Autónomas sobre la ordenación y planificación energética dentro de su ámbito territorial, algunas de ellas han elaborado o están elaborando sus propios Planes Energéticos, siendo en todos

los casos los objetivos de potencia eólica instalada más ambiciosos que los planteados en las previsiones realizadas en el anterior Plan de Fomento, aunque con distintos horizontes temporales.

En el caso concreto de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3", contará **cada una** con una potencia total de **5.000 kW** y una estimación de producción eléctrica anual de **10.318MWh/año para Cinca 1, 10.792 MWh/año para Cinca 2 y 9.973,74 MWh/año para Cinca 3**.

La energía generada a partir de un recurso renovable como es el sol supone un ahorro de energía primaria proporcionada por combustibles fósiles (recursos agotables).

Además, y fruto del desarrollo del PER 2005-2010, se ha producido una reducción de emisiones, que en 2010 se concretaron en un ahorro de 33,9 Mt de CO_2 (frente a los 27,3 Mt previstos en el PER) y a lo largo de todo el período de vigencia del plan han sido de casi de 83 Mt de CO_2 (frente a los 77 Mt previstos). En las tablas siguientes se puede observar el detalle:

Figura 2. Emisiones de CO_2 evitadas en el año 2020 por el incremento de fuentes renovables entre 2005-2010. Fuente: PANER 2005-2010.

	Emisiones de CO_2 evitadas (t CO_2/año)
Energías Renovables-Generación de electricidad	
EERR sustituyen a CT carbón	24.574.272
EERR sustituyen a CT petrolíferos	2.041.677
EERR sustituyen a CCGT	2.403.954
Total áreas eléctricas	**29.019.902**
Energías Renovables-Calefacción/refrigeración	
Solar	405.242
Biomasa	515.762
Total áreas térmicas	**921.004**
Biocarburantes-Transportes	
Biodiésel	3.710.418
Bioetanol	339.809
Total área transporte	**4.050.227**
Total CO_2 evitado en el año 2010 (toneladas/año)	**33.991.133**

Figura 3. Total acumulado entre 2005 y 2010 por el incremento de fuentes renovables a lo largo del plan. Fuente: PANER 2005-2010.

	Emisiones de CO_2 evitadas (t CO_2/año)
Energías Renovables-Generación de electricidad	
EERR sustituyen a CT carbón	48.482.763
EERR sustituyen a CT petrolíferos	3.011.373
EERR sustituyen a CCGT	19.486.556
Total áreas eléctricas	**70.980.692**
Energías Renovables-Calefacción/refrigeración	
Solar	1.194.235
Biomasa	1.132.835
Total áreas térmicas	**2.327.070**
Biocarburantes-Transportes	
Biodiésel	9.113.640
Bioetanol	467.633
Total área transporte	**9.581.273**
Total CO_2 evitado en el año 2010 (toneladas)	**82.889.035**

Según el "Documento Sintético del Borrador actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030", las medidas contempladas en él permiten lograr una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero del 23%, respecto a 1990. Esto supone pasar de los 340,2 millones de toneladas de CO_2 equivalente ($MtCO_2$-eq) emitidos al finalizar el año 2017, a los 221,8 MtCO2-eq en 2030. En otras palabras, se retira una de cada tres toneladas de CO_2 equivalente entre el momento actual y 2030. Proporcionalmente, es un esfuerzo de mitigación de emisiones muy superior al objetivo actual de la Unión Europea del 40% para 2030 y se encuentra plenamente alineado con la horquilla 50-55% al que se dirige la Unión.

Los sectores de la economía que, en cifras absolutas, reducen más emisiones en el período del Plan 2021-2030, son los de generación eléctrica (36 $MtCO_2$-eq), movilidad y transporte (27 MtCO2-eq), a los que se suman residencial, comercial e institucional, con una reducción de 10 $MtCO_2$-eq e industria (combustión) con 7 $MtCO_2$. Esos cuatro sectores considerados de forma conjunta representan el 83% de la reducción de emisiones que tiene lugar en el período 2021-2030.

Figura 4. Emisiones CO_2 equivalente por sector. Histórico y proyección a 2030 (kt) Fuente: Borrador del PNIEC 2021-2030.

Años	1990	2005	2015	2020*	2025*	2030*
Transporte	59.199	102.310	83.197	87.058	77.651	59.875
Generación de energía eléctrica	65.864	112.623	74.051	56.622	26.497	20.603
Sector industrial (combustión)	45.099	68.598	40.462	37.736	33.293	30.462
Sector industrial (emisiones de procesos)	28.559	31.992	21.036	21.147	20.656	20.017
Sectores residencial, comercial e institucional	17.571	31.124	28.135	28.464	23.764	18.397
Ganadería	21.885	25.726	22.854	23.247	21.216	19.184
Cultivos	12.275	10.868	11.679	11.382	11.089	10.797
Residuos	9.825	13.389	14.375	13.657	11.932	9.718
Industria del refino	10.878	13.078	11.560	12.330	11.969	11.190
Otras industrias energéticas	2.161	1.020	782	825	760	760
Otros sectores	9.082	11.729	11.991	12.552	11.805	11.120
Emisiones fugitivas	3.837	3.386	4.455	4.789	4.604	4.362
Uso de productos	1.358	1.762	1.146	1.236	1.288	1.320
Gases fluorados	64	11.465	10.086	8.267	6.152	4.037
Total	287.656	439.070	335.809	319.312	262.675	221.844

Los objetivos y resultados del actual borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, 2021-2030 en el sector eléctrico, establecen las siguientes cifras:

La economía se electrifica con mayor intensidad gracias a las medidas introducidas. El consumo final de electricidad pasa de representar un 23% del mix de energía final en 2015 al 27% en 2030.

En el año 2030 el actual borrador del Plan Nacional Integrado prevé una potencia total instalada en el sector eléctrico de 160.837 MW (105.100 en la actualidad), de los que 50.333 serán energía eólica, 39.181 solar fotovoltaica, 26.612 centrales de ciclo combinado de gas, 17.296 hidráulica y bombeo mixto y 7.303 solar termoeléctrica, por citar sólo las más relevantes.

El borrador del PNIEC prevé añadir otros 59 GW de potencia renovable y 6 GW de almacenamiento (3,5 GW de bombeo y 2,5 GW de baterías), con una presencia equilibrada de las diferentes tecnologías renovables.

El nivel de penetración de energías renovables en el sector de la generación eléctrica alcanzará en 2030 el 74%, desde el aproximadamente 38-40% actual. La generación eléctrica prevista para el año 2030 es de 346.290 GWh. Las principales contribuciones a dicha generación provendrán de las siguientes fuentes: la eólica aportará 119.520 GWh; la solar fotovoltaica 70.491; la hidráulica, 28.351; la nuclear 24.952, los ciclos combinados, 32.725, por citar sólo las aportaciones más relevantes.

No será necesaria la presencia de potencia de generación de respaldo adicional de centrales de gas para cubrir los periodos de baja generación renovable.

El sector eléctrico presentará una reducción de emisiones de un 72% entre los años 2017 y 2030. Es el sector de la economía que lidera la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. La inversión total requerida para la transformación del sector eléctrico (renovables y redes) sobrepasará los 150.000 millones de euros a lo largo de la década 2021- 2030. Incluirá las inversiones en tecnologías renovables y en la ampliación y modernización de las redes de transporte y distribución. Esa inversión será realizada mayoritariamente por el sector privado.

La energía generada a partir de un recurso renovable como es el viento supone un ahorro de energía primaria proporcionada por combustibles fósiles (recursos agotables). En ese sentido el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión anual equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y escorias y cenizas (partículas).

En el apartado 5.1.2. se recoge la estimación de la huella de carbono de las **plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3"** durante las fases de construcción

y operación, así como las **emisiones evitadas** como consecuencia del funcionamiento de estas.

1.4.4. CONEXIÓN A LA RED

La energía generada por cada uno de los parques fotovoltaicos CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 se transportará mediante una línea subterránea de media tensión (LSMT) a 25 kV hasta el CS Cinca. Desde el CS Cinca parte una línea de evacuación de media tensión a 25kV, común entre los 3 parques fotovoltaicos hasta la SET MONZÓN 25kV, propiedad de E-DISTRIBUCION, que es el punto de conexión concedido por E-DISTRIBUCION.

Por lo tanto, las infraestructuras de evacuación de energía de cada uno de los PFV son las siguientes:

- Línea subterránea de media tensión de evacuación para cada PFV.

- Centro de seccionamiento y de medida.

- Línea aéreo-soterrada de evacuación de media tensión, compartida por los 3 parques fotovoltaicos.

1.4.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el presente proyecto de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y su infraestructura de evacuación se enmarcaría en:

"[…]

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

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

[…]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª

Grupo 3. Industria energética.

*g) Construcción de **líneas de transmisión de energía eléctrica** con un voltaje igual o superior a **220 kV** y una longitud superior a **15 km**, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

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

[…]

ANEXO II (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª

Grupo 4. Industria energética.

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

[…]"

Por ello, aunque el presente proyecto de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" de 5.000 kW / 5.586 kWp para el caso de Cinca 1 y Cinca 2 y de 5.000 kW / 5.346,6 kWp para el caso de Cinca 3, y con una superficie de ocupación de **13,4, 9,6 y 8,32 hectáreas respectivamente**, así como su infraestructura de evacuación, no se encuentran en los supuestos del ANEXO I de la Ley, aplicando el punto 1.d) del artículo 7, por solicitud del promotor, se considera objeto de una **Evaluación Ambiental Ordinaria**.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 02. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES..... 1

2.1. PARQUE FOTOVOLTAICO CINCA 1..... 2

2.2. PARQUE FOTOVOLTAICO CINCA 2..... 3

2.3. PARQUE FOTOVOLTAICO CINCA 3..... 4

2.4. LÍNEA AÉRO-SUBTERRÁNEA 25 kV DE EVACUACIÓN..... 5

2.5. PARCELAS CATASTRALES Y ACCESOS..... 6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parques fotovoltaicos y línea de evacuación sobre ortofotografía 1

Figura 2. Detalle del parque fotovoltaico Cinca 1.....2

Figura 3. Detalle del parque fotovoltaico Cinca 2.....3

Figura 4. Detalle del parque fotovoltaico Cinca 3.....4

Figura 5. Línea de evacuación común sobre ortofotografía.....5

Figura 6. Acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 1". 12

Figura 7. Ruta de acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 1". 13

Figura 8. Ruta de acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 2". 14

Figura 9. Ruta de acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 3". 15

Figura 10. Localización de los Parques Fotovoltaicos "Cinca 1, 2 y 3" y sus infraestructuras de evacuación.....16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de las fincas de ubicación de los vallados de los Parques Fotovoltaicos "Cinca 1, 2 y 3".....6

Tabla 2. Coordenadas de los vértices de los vallados del Parque Fotovoltaico "Cinca 1"..7

Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la línea de evacuación subterránea del Parque Fotovoltaico "Cinca 1" 7

Tabla 4. Coordenadas de los vértices de los vallados del Parque Fotovoltaico "Cinca 2"..8

Tabla 5. Coordenadas de los vértices de la línea de evacuación subterránea del Parque Fotovoltaico "Cinca 2" 9

Tabla 6. Coordenadas de los vértices de los vallados del Parque Fotovoltaico "Cinca 3" 10

Tabla 7. Coordenadas de los vértices de la línea de evacuación subterránea del Parque Fotovoltaico "Cinca 3" 11

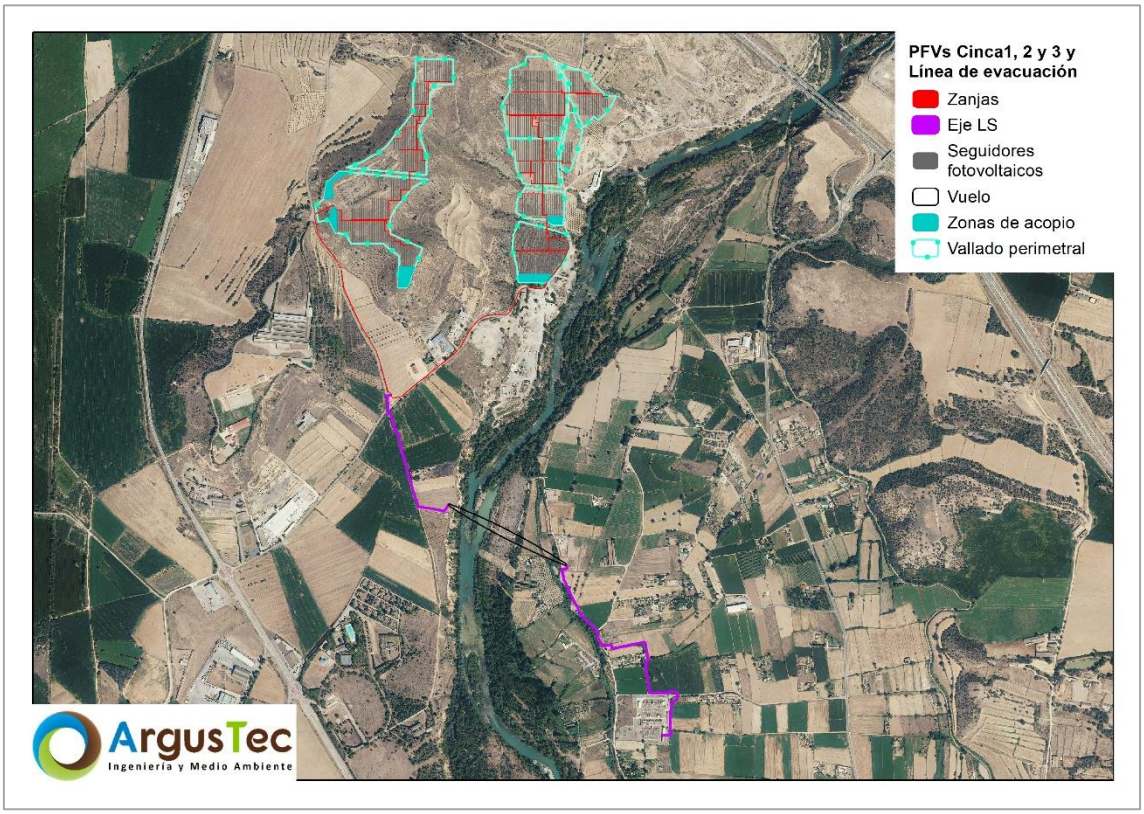
2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

***VER MAPA 01**: Localización y emplazamiento.*

Las infraestructuras que componen el proyecto son tres (3) parques fotovoltaicos "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas. La generación queda ubicada en el término municipal de Castejón del Puente y las infraestructuras de evacuación consistentes en una línea aéreo-soterrada en media tensión 25 kV para evacuación de la energía de los parques fotovoltaicos se ubica en los términos municipales de Castejón del Puente y Monzón, todos pertenecientes a la provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Cada planta fotovoltaica "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" cuenta con 5.000 kW de potencia, con 3 vallados independientes pero próximos entre sí, y con una superficie de ocupación de 31,32 hectáreas en conjunto. Estos parques evacuan mediante una línea aéreo-soterrada común.

Figura 1. Parques fotovoltaicos y línea de evacuación sobre ortofotografía



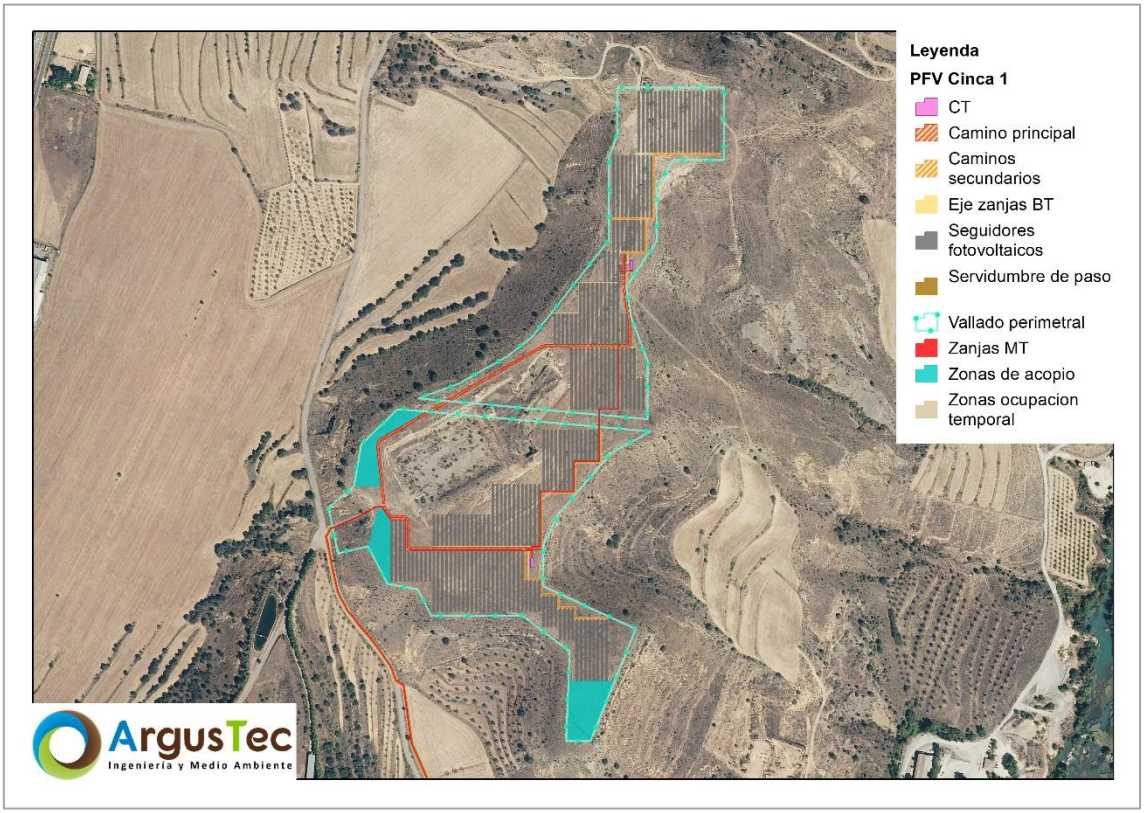
2.1. PARQUE FOTOVOLTAICO CINCA 1

El PFV CINCA 1 de 5.000 kW de potencia instalada, con capacidad de acceso concedida de 4.250 kW, está ubicado a 365 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Castejón del Puente, en la provincia de Huesca.

El parque cuenta con una superficie vallada de 13,4 ha y un perímetro del vallado de 3.127,75 m.

La energía producida por el parque fotovoltaico CINCA 1 se evacúa mediante una línea subterránea de media tensión a 25 kV hasta el CS Cinca, el cual también recoge la energía que genera el PFV Cinca 2 y PFV Cinca 3. Desde el CS Cinca parte una línea de evacuación de media tensión a 25 kV, común entre los 3 parques fotovoltaicos hasta la SET MONZÓN 25 kV.

Figura 2. Detalle del parque fotovoltaico Cinca 1



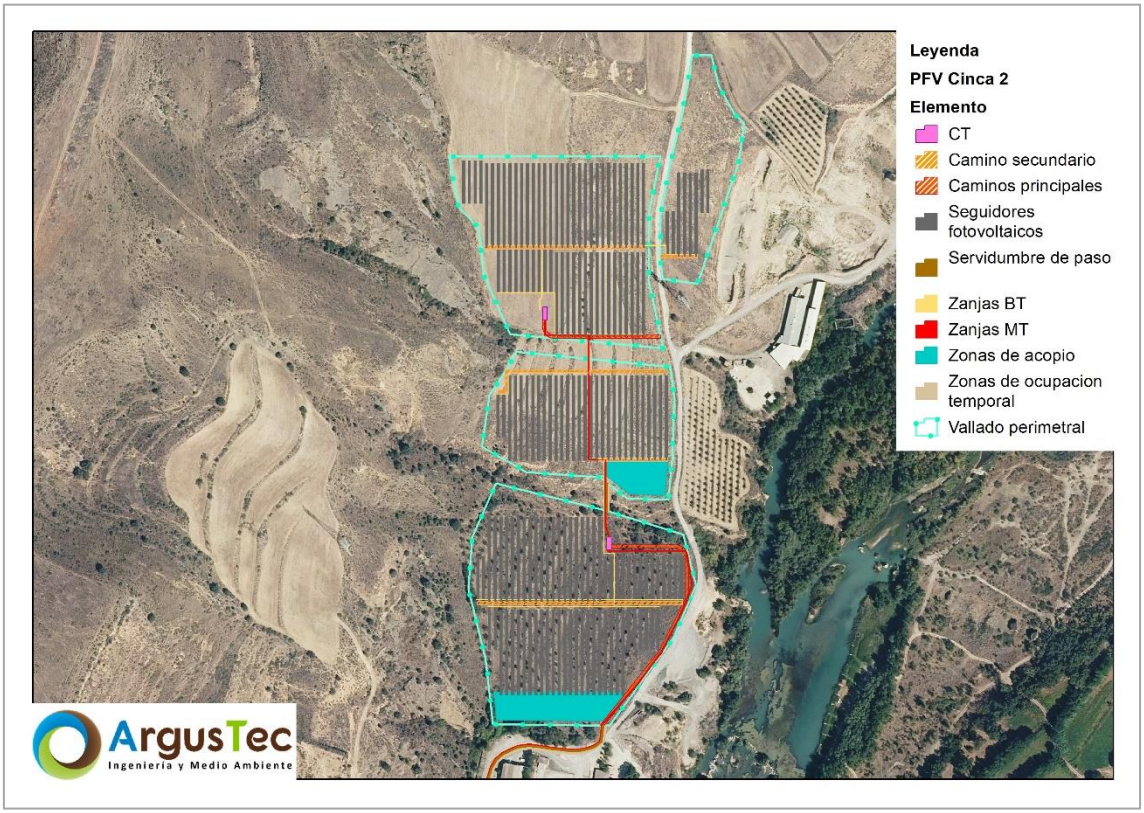
2.2. PARQUE FOTOVOLTAICO CINCA 2

El PFV CINCA 2 de 5.000 kW de potencia instalada, con capacidad de acceso concedida de 4.250 kW, está ubicado a 277 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Castejón del Puente, en la provincia de Huesca.

El parque cuenta con una superficie vallada de 9,6 ha y un perímetro del vallado de 2.507,03 m.

La energía generada por el PFV CINCA 2 se evacuará a través de una línea subterránea de media tensión a 25 kV hasta el centro de seccionamiento denominando CS Cinca, desde dicho centro de seccionamiento se evacuará la energía procedente del PFV Cinca 1, PFV Cinca 2 y PFV Cinca 3 a través de una línea de evacuación común de media tensión a 25kV hasta la SET MONZÓN 25kV propiedad de E-DISTRIBUCION.

Figura 3. Detalle del parque fotovoltaico Cinca 2



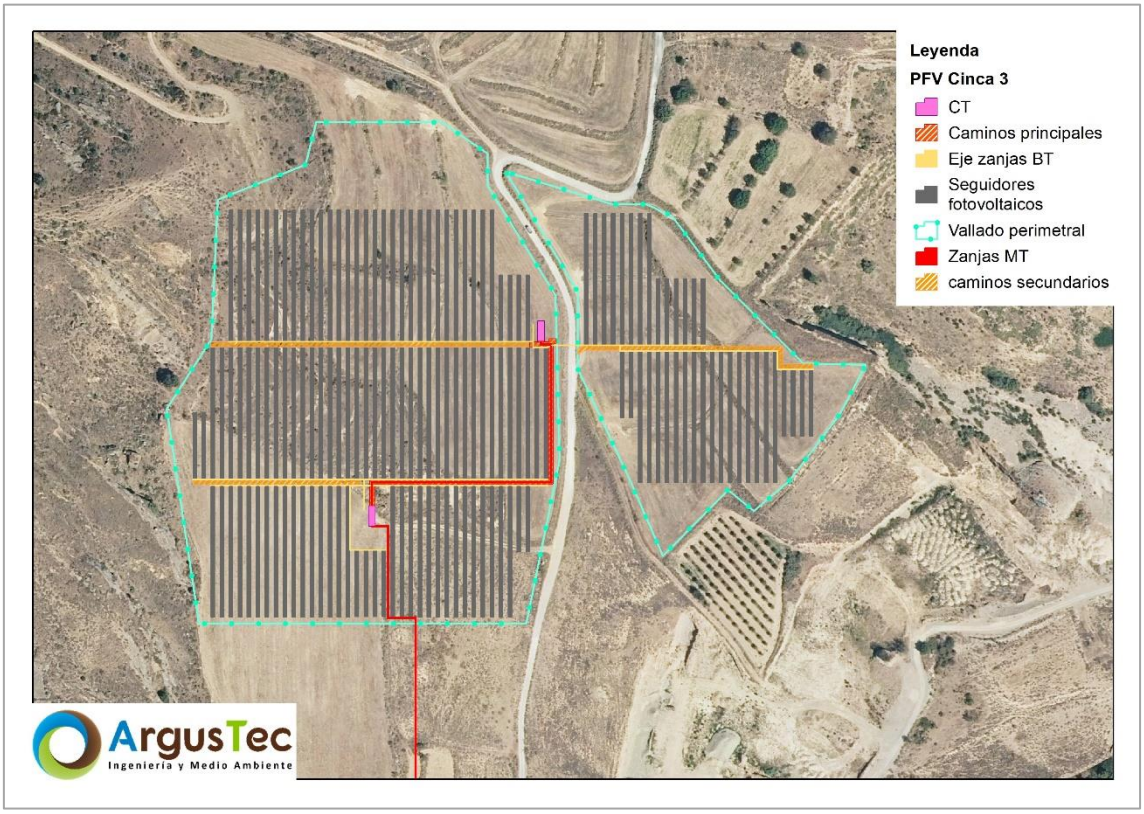
2.3. PARQUE FOTOVOLTAICO CINCA 3

El PFV CINCA 3 de 5.000 kW de potencia instalada, con capacidad de acceso concedida de 4.250 kW, está ubicado a 283 metros sobre el nivel del mar en el término municipal de Castejón del Puente, en la provincia de Huesca.

El parque cuenta con una superficie vallada de 8,32 ha y un perímetro del vallado de 1.679,36 m.

La energía generada por el PFV CINCA 3 se evacuará a través de una línea subterránea de media tensión a 25 kV hasta el centro de seccionamiento denominando CS Cinca, desde dicho centro de seccionamiento se evacuará la energía procedente del PFV Cinca 1, PFV Cinca 2 y PFV Cinca 3 a través de una línea de evacuación común de media tensión a 25kV hasta la SET MONZÓN 25kV propiedad de E-DISTRIBUCION.

Figura 4. Detalle del parque fotovoltaico Cinca 3



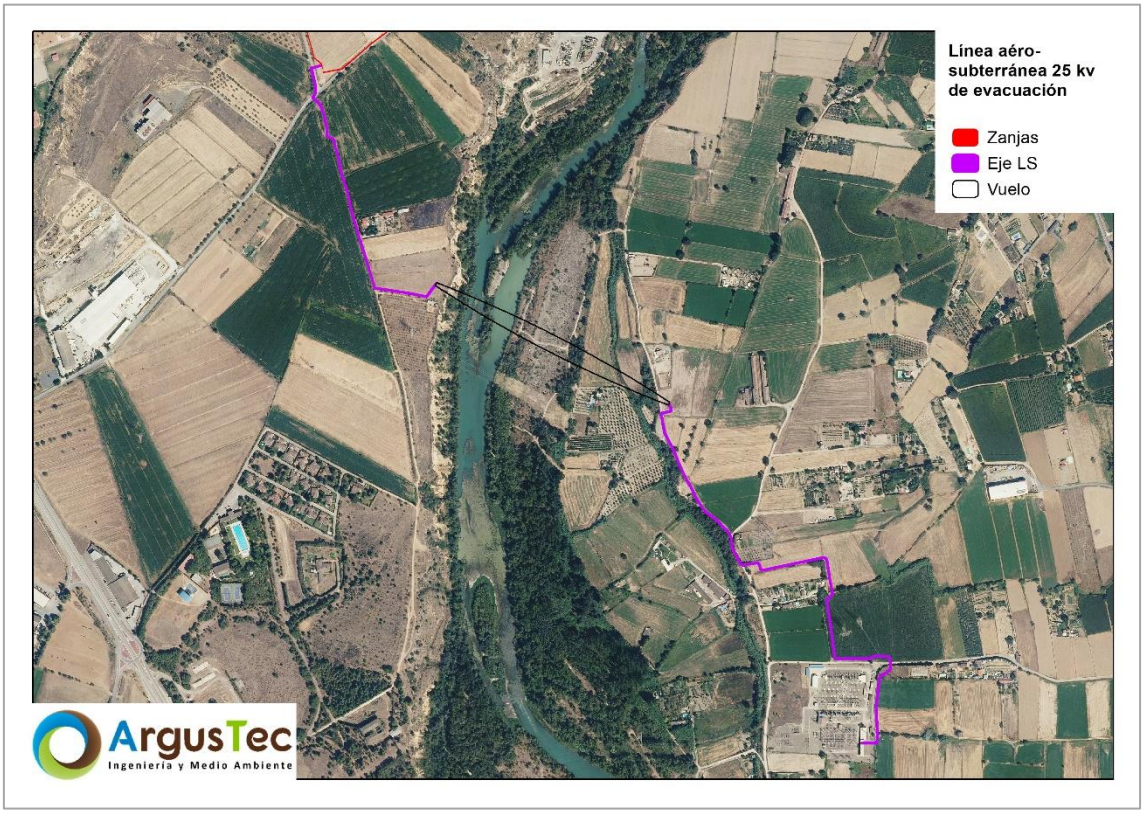
2.4. LÍNEA AÉRO-SUBTERRÁNEA 25 KV DE EVACUACIÓN

La línea de media tensión discurrirá por los términos municipales de Castejón del Puente y Monzón, en la provincia de Huesca, atravesando los parajes de Las Heredades y Las Tarnudas en Castejón del Puente y Las Poblas y el Polígono Los Paules en Monzón. La línea consta de tres tramos; en el tramo 1 y 3, la línea es subterránea, con ello se pretende minimizar los impactos ambientales, visuales, evitar la incompatibilidad urbanística y favorecer la tramitación de permisos.

La tensión de todos los tramos de líneas proyectados será 25 kV.

La instalación proyectada se trata de una línea de tercera categoría, en la que el suministro se realizará bajo tensión alterna trifásica de 25 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz.

Figura 5. Línea de evacuación común sobre ortofotografía



2.5. PARCELAS CATASTRALES Y ACCESOS

Las fincas destinadas para la implantación de los parques fotovoltaicos se corresponden con las parcelas detalladas en la siguiente tabla.

Tabla 1. Datos de las fincas de ubicación de los vallados de los Parques Fotovoltaicos "Cinca 1, 2 y 3"

Parque	Parcela	Polígono	Término municipal	Referencia catastral
Cinca 1	160	1	Castejón del Puente	22112A001001600000YY
Cinca 2	149	1		22112A001001490000YU
	159	1		22112A001001590000YQ
	158	1		22112A001001580000YG
	157	1		22112A001001570000YY
	155	1		22112A001001550000YA
	156	1		22112A001001560000YB
	152	1		22112A001001520000YU
Cinca 3	11	2		22112A002000110000YP
	153	1		22112A001001530000YH
	154	1		22112A001001540000YW
	155	1		22112A001001550000YA
	156	1		22112A001001560000YB

Las coordenadas geográficas ETRS89 UTM 31T de los vallados de los parques fotovoltaicos se indican a continuación:

Tabla 2. Coordenadas de los vértices de los vallados del Parque Fotovoltaico "Cinca 1"

Coordenadas vallado 1 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
264.938,40	4.648.505,18
264.938,40	4.648.612,75
264.948,88	4.648.644,36
264.948,88	4.648.704,06
265.088,85	4.648.704,06
265.088,85	4.648.609,48
265.021,16	4.648.609,48
265.000,91	4.648.572,28
265.000,91	4.648.504,43
264.960,70	4.648.444,03
264.966,61	4.648.404,69
264.988,74	4.648.346,80
264.988,38	4.648.271,10
264.688,98	4.648.298,19
264.742,27	4.648.317,58
264.806,18	4.648.353,62
264.837,90	4.648.378,26
264.871,56	4.648.420,85

Coordenadas vallado 2 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
264.661,50	4.648.283,94
264.991,99	4.648.254,72
264.939,53	4.648.225,64
264.872,47	4.648.146,97
264.852,34	4.648.106,81
264.852,34	4.648.052,02
264.973,04	4.647.996,83
264.913,76	4.647.849,84
264.882,21	4.647.849,84
264.886,74	4.647.967,30
264.825,19	4.648.013,72
264.705,94	4.648.013,72
264.688,44	4.648.048,10
264.648,53	4.648.055,58
264.623,05	4.648.104,60
264.583,92	4.648.095,43
264.571,55	4.648.154,99
264.604,83	4.648.183,33
264.614,17	4.648.237,61
264.661,50	4.648.283,94

Tabla 3. Coordenadas de los vértices de la línea de evacuación subterránea del Parque Fotovoltaico "Cinca 1"

Línea de evacuación PFV Cinca 1 ETRS89.TM31					
	X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}
P1	264.837,67	4.648.088,98	P21	264.633,96	4.647.975,66
P2	264.837,67	4.648.099,26	P22	264.641,52	4.647.965,15
P3	264.672,28	4.648.099,26	P23	264.646,60	4.647.957,44
P4	264.672,28	4.648.138,93	P24	264.651,57	4.647.950,76
P5	264.653,40	4.648.138,93	P25	264.655,61	4.647.942,66
P6	264.641,19	4.648.156,71	P26	264.657,99	4.647.934,99
P7	264.631,83	4.648.155,54	P27	264.660,48	4.647.929,37
P8	264.612,19	4.648.144,52	P28	264.660,66	4.647.928,72
P9	264.574,36	4.648.127,27	P29	264.669,10	4.647.923,82
P10	264.568,90	4.648.117,13	P30	264.679,70	4.647.847,02
P11	264.570,56	4.648.109,72	P31	264.714,59	4.647.767,69

Línea de evacuación PFV Cinca 1 ETRS89.TM31					
	X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}
P12	264.574,91	4.648.087,56	P32	264.746,69	4.647.700,24
P13	264.579,01	4.648.067,16	P33	264.799,88	4.647.614,36
P14	264.581,63	4.648.055,44	P34	264.810,61	4.647.582,79
P15	264.583,81	4.648.046,59	P35	264.842,86	4.647.463,82
P16	264.585,96	4.648.041,45	P36	264.856,59	4.647.452,19
P17	264.596,93	4.648.020,70	P37	264.858,54	4.647.444,13
P18	264.602,74	4.648.013,97	P38	264.857,57	4.647.443,90
P19	264.613,15	4.648.000,45	P39	264.857,80	4.647.442,92
P20	264.624,88	4.647.986,86	P40	264.856,05	4.647.442,50

Tabla 4. Coordenadas de los vértices de los vallados del Parque Fotovoltaico "Cinca 2"

Coordenadas vallado 1 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
265.348,82	4.648.239,29
265.493,87	4.648.226,17
265.480,58	4.648.287,64
265.480,58	4.648.354,95
265.491,14	4.648.407,69
265.291,12	4.648.407,69
265.300,19	4.648.359,12
265.319,07	4.648.340,34
265.324,00	4.648.295,25
265.348,82	4.648.239,29

Coordenadas vallado 2 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
265.493,56	4.648.291,70
265.526,42	4.648.287,19
265.565,00	4.648.401,00
265.570,49	4.648.439,10
265.561,56	4.648.447,41
265.546,37	4.648.474,66
265.539,56	4.648.503,36
265.521,03	4.648.503,36
265.520,05	4.648.495,42
265.511,93	4.648.450,42
265.499,26	4.648.394,84
265.491,58	4.648.353,89
265.491,33	4.648.305,75
265.493,56	4.648.291,70

Coordenadas vallado 3 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
265.500,81	4.648.208,26
265.354,57	4.648.222,69
265.346,59	4.648.207,44
265.329,23	4.648.181,52
265.322,20	4.648.132,77
265.364,41	4.648.108,77
265.434,25	4.648.103,91
265.459,64	4.648.084,02
265.498,96	4.648.082,58
265.502,49	4.648.122,54
265.504,45	4.648.178,83

Coordenadas vallado 4 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
265.439,17	4.648.072,43
265.335,61	4.648.097,98
265.313,21	4.648.047,11
265.309,27	4.647.998,46
265.325,80	4.647.931,93
265.332,62	4.647.870,03
265.443,12	4.647.868,80
265.503,73	4.647.952,17
265.524,89	4.648.001,39
265.512,83	4.648.049,68
265.439,17	4.648.072,43

Tabla 5. Coordenadas de los vértices de la línea de evacuación subterránea del Parque Fotovoltaico "Cinca 2"

Línea de evacuación PFV Cinca 2 ETRS89.TM31								
	X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}
P1	265.441,55	4.648.034,75	P41	265.202,35	4.647.740,56	P81	265.160,76	4.647.704,83
P2	265.441,55	4.648.033,99	P42	265.195,09	4.647.736,34	P82	265.173,33	4.647.717,93
P3	265.515,22	4.648.033,99	P43	265.184,25	4.647.728,30	P83	265.184,25	4.647.728,30
P4	265.521,52	4.648.001,59	P44	265.173,33	4.647.717,93	P84	265.195,09	4.647.736,34
P5	265.508,35	4.647.969,98	P45	265.160,76	4.647.704,83	P85	265.202,35	4.647.740,56
P6	265.492,09	4.647.938,65	P46	265.151,37	4.647.691,33	P86	265.212,04	4.647.743,49
P7	265.470,81	4.647.909,44	P47	265.143,29	4.647.677,45	P87	265.214,60	4.647.743,93
P8	265.435,81	4.647.868,84	P48	265.117,29	4.647.630,67	P88	265.222,47	4.647.745,29
P9	265.433,95	4.647.854,14	P49	265.107,48	4.647.618,56	P89	265.233,48	4.647.747,04
P10	265.428,67	4.647.850,18	P50	265.090,67	4.647.600,51	P90	265.240,01	4.647.747,91
P11	265.425,15	4.647.848,58	P51	265.075,50	4.647.588,05	P91	265.249,51	4.647.748,02
P12	265.419,35	4.647.847,04	P52	265.044,79	4.647.564,06	P92	265.263,50	4.647.747,35
P13	265.413,35	4.647.846,10	P53	265.039,42	4.647.560,07	P93	265.274,42	4.647.747,24
P14	265.406,07	4.647.845,92	P54	265.024,16	4.647.548,75	P94	265.280,98	4.647.747,53
P15	265.398,77	4.647.846,82	P55	265.010,24	4.647.537,70	P95	265.285,92	4.647.748,48
P16	265.387,76	4.647.847,95	P56	265.003,29	4.647.532,15	P96	265.289,71	4.647.750,08
P17	265.377,89	4.647.849,49	P57	264.986,53	4.647.517,35	P97	265.294,04	4.647.753,22
P18	265.366,90	4.647.850,96	P58	264.968,08	4.647.503,52	P98	265.299,07	4.647.758,80
P19	265.356,19	4.647.849,50	P59	264.952,00	4.647.491,17	P99	265.305,21	4.647.767,92
P20	265.348,80	4.647.846,41	P60	264.922,97	4.647.466,30	P100	265.311,42	4.647.780,63
P21	265.341,00	4.647.842,60	P61	264.900,31	4.647.446,92	P101	265.317,76	4.647.795,05
P22	265.335,12	4.647.837,43	P62	264.895,55	4.647.442,74	P102	265.325,55	4.647.813,31
P23	265.330,35	4.647.829,58	P63	264.858,40	4.647.435,83	P103	265.330,35	4.647.829,58
P24	265.325,55	4.647.813,31	P64	264.895,55	4.647.442,74	P104	265.335,12	4.647.837,43

Línea de evacuación PFV Cinca 2 ETRS89.TM31								
	X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}
P25	265.317,76	4.647.795,05	P65	264.900,31	4.647.446,92	P105	265.341,00	4.647.842,60
P26	265.311,42	4.647.780,63	P66	264.922,97	4.647.466,30	P106	265.348,80	4.647.846,41
P27	265.305,21	4.647.767,92	P67	264.952,00	4.647.491,17	P107	265.356,19	4.647.849,50
P28	265.299,07	4.647.758,80	P68	264.968,08	4.647.503,52	P108	265.366,90	4.647.850,96
P29	265.294,04	4.647.753,22	P69	264.986,53	4.647.517,35	P109	265.377,89	4.647.849,49
P30	265.289,71	4.647.750,08	P70	265.003,29	4.647.532,15	P110	265.387,76	4.647.847,95
P31	265.285,92	4.647.748,48	P71	265.010,24	4.647.537,70	P111	265.398,77	4.647.846,82
P32	265.280,98	4.647.747,53	P72	265.024,16	4.647.548,75	P112	265.406,07	4.647.845,92
P33	265.274,42	4.647.747,24	P73	265.039,42	4.647.560,07	P113	265.413,35	4.647.846,10
P34	265.263,50	4.647.747,35	P74	265.044,79	4.647.564,06	P114	265.419,35	4.647.847,04
P35	265.249,51	4.647.748,02	P75	265.075,50	4.647.588,05	P115	265.425,15	4.647.848,58
P36	265.240,01	4.647.747,91	P76	265.090,67	4.647.600,51	P116	265.428,67	4.647.850,18
P37	265.233,48	4.647.747,04	P77	265.107,48	4.647.618,56	P117	265.433,95	4.647.854,14
P38	265.222,47	4.647.745,29	P78	265.117,29	4.647.630,67	P118	265.435,81	4.647.868,84
P39	265.214,60	4.647.743,93	P79	265.143,29	4.647.677,45			
P40	265.212,04	4.647.743,49	P80	265.151,37	4.647.691,33			

Tabla 6. Coordenadas de los vértices de los vallados del Parque Fotovoltaico "Cinca 3"

Coordenadas vallado 1 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
265.291,12	4.648.407,69
265.271,45	4.648.538,81
265.298,75	4.648.581,57
265.302,56	4.648.666,80
265.356,30	4.648.688,15
265.362,78	4.648.714,06
265.439,56	4.648.714,06
265.467,69	4.648.694,85
265.467,69	4.648.675,14
265.509,06	4.648.608,50
265.511,50	4.648.507,75
265.491,14	4.648.407,69

Coordenadas vallado 2 ETRS89.TM31	
X_{UTM}	Y_{UTM}
265.698,70	4.648.565,86
265.660,52	4.648.566,77
265.609,82	4.648.617,11
265.580,46	4.648.656,60
265.564,79	4.648.664,04
265.543,70	4.648.664,04
265.478,74	4.648.683,91
265.522,56	4.648.610,49
265.522,61	4.648.563,51
265.554,02	4.648.496,18
265.574,57	4.648.449,03
265.614,42	4.648.489,37
265.630,34	4.648.476,42
265.651,68	4.648.494,75
265.682,23	4.648.534,86
265.698,70	4.648.565,86

Tabla 7. Coordenadas de los vértices de la línea de evacuación subterránea del Parque Fotovoltaico "Cinca 3"

Línea de evacuación PFV Cinca 3 ETRS89.TM31								
	X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}		X_{UTM}	Y_{UTM}
P1	265.396,88	4.648.467,16	P43	265.240,01	4.647.747,91	P85	265.117,29	4.647.630,67
P2	265.406,86	4.648.467,16	P44	265.233,48	4.647.747,04	P86	265.143,29	4.647.677,45
P3	265.406,86	4.648.411,08	P45	265.222,47	4.647.745,29	P87	265.151,37	4.647.691,33
P4	265.423,59	4.648.411,07	P46	265.214,60	4.647.743,93	P88	265.160,76	4.647.704,83
P5	265.423,58	4.648.120,45	P47	265.212,04	4.647.743,49	P89	265.173,33	4.647.717,93
P6	265.439,34	4.648.120,51	P48	265.202,35	4.647.740,56	P90	265.184,25	4.647.728,30
P7	265.439,34	4.648.057,06	P49	265.195,09	4.647.736,34	P91	265.195,09	4.647.736,34
P8	265.441,55	4.648.057,06	P50	265.184,25	4.647.728,30	P92	265.202,35	4.647.740,56
P9	265.441,55	4.648.033,99	P51	265.173,33	4.647.717,93	P93	265.212,04	4.647.743,49
P10	265.515,22	4.648.033,99	P52	265.160,76	4.647.704,83	P94	265.214,60	4.647.743,93
P11	265.521,52	4.648.001,59	P53	265.151,37	4.647.691,33	P95	265.222,47	4.647.745,29
P12	265.508,35	4.647.969,98	P54	265.143,29	4.647.677,45	P96	265.233,48	4.647.747,04
P13	265.492,09	4.647.938,65	P55	265.117,29	4.647.630,67	P97	265.240,01	4.647.747,91
P14	265.470,81	4.647.909,44	P56	265.107,48	4.647.618,56	P98	265.249,51	4.647.748,02
P15	265.435,81	4.647.868,84	P57	265.090,67	4.647.600,51	P99	265.263,50	4.647.747,35
P16	265.433,95	4.647.854,14	P58	265.075,50	4.647.588,05	P100	265.274,42	4.647.747,24
P17	265.428,67	4.647.850,18	P59	265.044,79	4.647.564,06	P101	265.280,98	4.647.747,53
P18	265.425,15	4.647.848,58	P60	265.039,42	4.647.560,07	P102	265.285,92	4.647.748,48
P19	265.419,35	4.647.847,04	P61	265.024,16	4.647.548,75	P103	265.289,71	4.647.750,08
P20	265.413,35	4.647.846,10	P62	265.010,24	4.647.537,70	P104	265.294,04	4.647.753,22
P21	265.406,07	4.647.845,92	P63	265.003,29	4.647.532,15	P105	265.299,07	4.647.758,80
P22	265.398,77	4.647.846,82	P64	264.986,53	4.647.517,35	P106	265.305,21	4.647.767,92
P23	265.387,76	4.647.847,95	P65	264.968,08	4.647.503,52	P107	265.311,42	4.647.780,63
P24	265.377,89	4.647.849,49	P66	264.952,00	4.647.491,17	P108	265.317,76	4.647.795,05
P25	265.366,90	4.647.850,96	P67	264.922,97	4.647.466,30	P109	265.325,55	4.647.813,31
P26	265.356,19	4.647.849,50	P68	264.900,31	4.647.446,92	P110	265.330,35	4.647.829,58
P27	265.348,80	4.647.846,41	P69	264.895,55	4.647.442,74	P111	265.335,12	4.647.837,43
P28	265.341,00	4.647.842,60	P70	264.859,21	4.647.432,48	P112	265.341,00	4.647.842,60
P29	265.335,12	4.647.837,43	P71	264.895,55	4.647.442,74	P113	265.348,80	4.647.846,41
P30	265.330,35	4.647.829,58	P72	264.900,31	4.647.446,92	P114	265.356,19	4.647.849,50
P31	265.325,55	4.647.813,31	P73	264.922,97	4.647.466,30	P115	265.366,90	4.647.850,96
P32	265.317,76	4.647.795,05	P74	264.952,00	4.647.491,17	P116	265.377,89	4.647.849,49
P33	265.311,42	4.647.780,63	P75	264.968,08	4.647.503,52	P117	265.387,76	4.647.847,95
P34	265.305,21	4.647.767,92	P76	264.986,53	4.647.517,35	P118	265.398,77	4.647.846,82
P35	265.299,07	4.647.758,80	P77	265.003,29	4.647.532,15	P119	265.406,07	4.647.845,92
P36	265.294,04	4.647.753,22	P78	265.010,24	4.647.537,70	P120	265.413,35	4.647.846,10
P37	265.289,71	4.647.750,08	P79	265.024,16	4.647.548,75	P121	265.419,35	4.647.847,04
P38	265.285,92	4.647.748,48	P80	265.039,42	4.647.560,07	P122	265.425,15	4.647.848,58
P39	265.280,98	4.647.747,53	P81	265.044,79	4.647.564,06	P123	265.428,67	4.647.850,18
P40	265.274,42	4.647.747,24	P82	265.075,50	4.647.588,05	P124	265.433,95	4.647.854,14
P41	265.263,50	4.647.747,35	P83	265.090,67	4.647.600,51	P125	265.435,81	4.647.868,84
P42	265.249,51	4.647.748,02	P84	265.107,48	4.647.618,56			

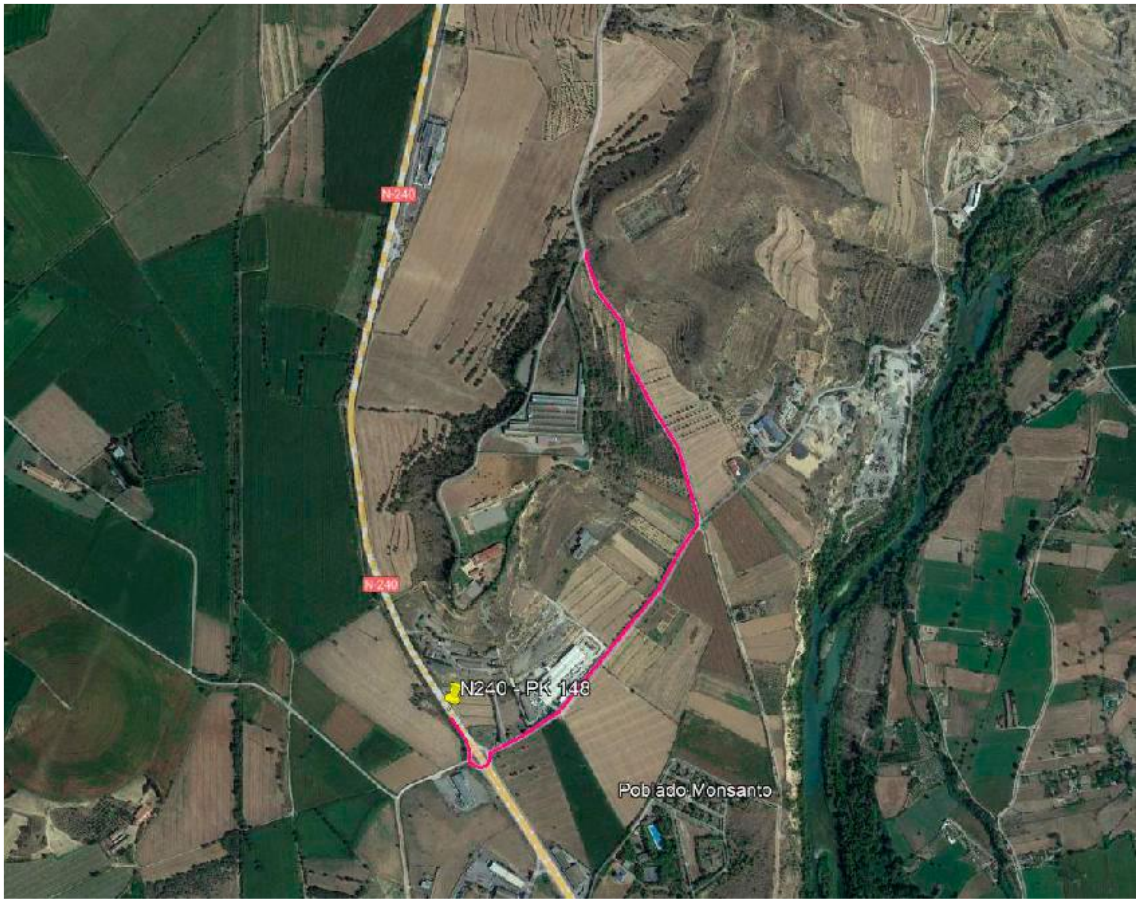
A continuación, se describen los accesos para cada parque fotovoltaico:

- **Cinca 1**: El camino para acceder al emplazamiento donde se va a construir el parque deberá ser adecuado para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras, garantizando la seguridad e integridad de personas e infraestructuras. También se realizarán las modificaciones que sean necesarias a lo largo del trazado. A continuación, se resume la información del trazado para el transporte de la maquinaria y el transporte del material necesario para la construcción del parque, así como el camino de acceso para el personal. Para acceder al PFV CINCA 1 se han utilizado caminos existentes, que serán acondicionados para el transporte de maquinaria pesada en caso de ser necesario, minimizando en la medida de lo posible el impacto en la zona. El acceso al mismo se encuentra en la rotonda localizada en el punto kilométrico 148 de la N-240, saliendo en la salida indicada como zona industrial, continuando por un camino sin nombre durante 0,85 km, girando a la izquierda por el Camino viejo a Monzón durante 0,8 km y girando a la derecha en el camino mostrado en la siguiente figura, que se encuentra aproximadamente a 1 km de Castejón del Puente.

Figura 6. Acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 1".



Figura 7. Ruta de acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 1".



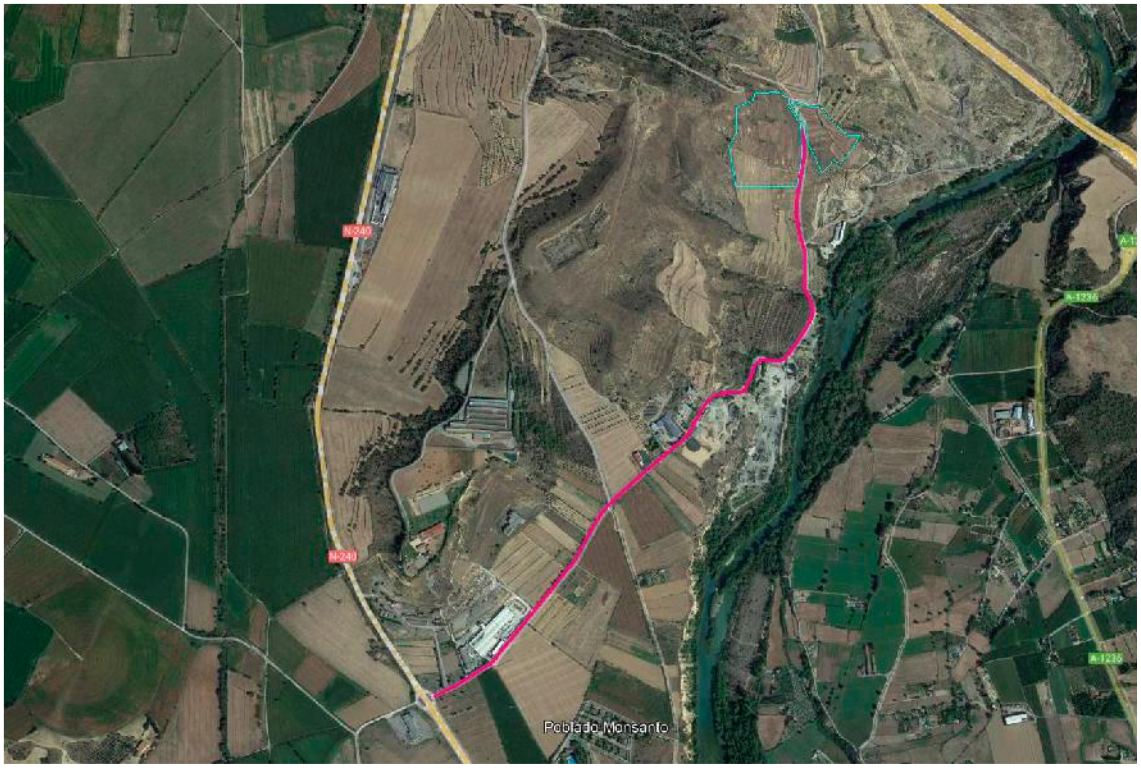
- **Cinca 2**: El camino para acceder al emplazamiento donde se va a construir el parque deberá ser adecuado para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras, garantizando la seguridad e integridad de personas e infraestructuras. También se realizarán las modificaciones que sean necesarias a lo largo del trazado. A continuación, se resume la información del trazado para el transporte de la maquinaria y el transporte del material necesario para la construcción del parque, así como el camino de acceso para el personal. Para acceder al PFV CINCA 2 se han utilizado caminos existentes, que serán acondicionados para el transporte de maquinaria pesada en caso de ser necesario, minimizando en la medida de lo posible el impacto en la zona. El acceso al mismo se encuentra en la rotonda localizada en el punto kilométrico 148 de la N-240, saliendo en la salida indicada como zona industrial, continuando por un camino sin nombre durante 1,66 km.

Figura 8. Ruta de acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 2".



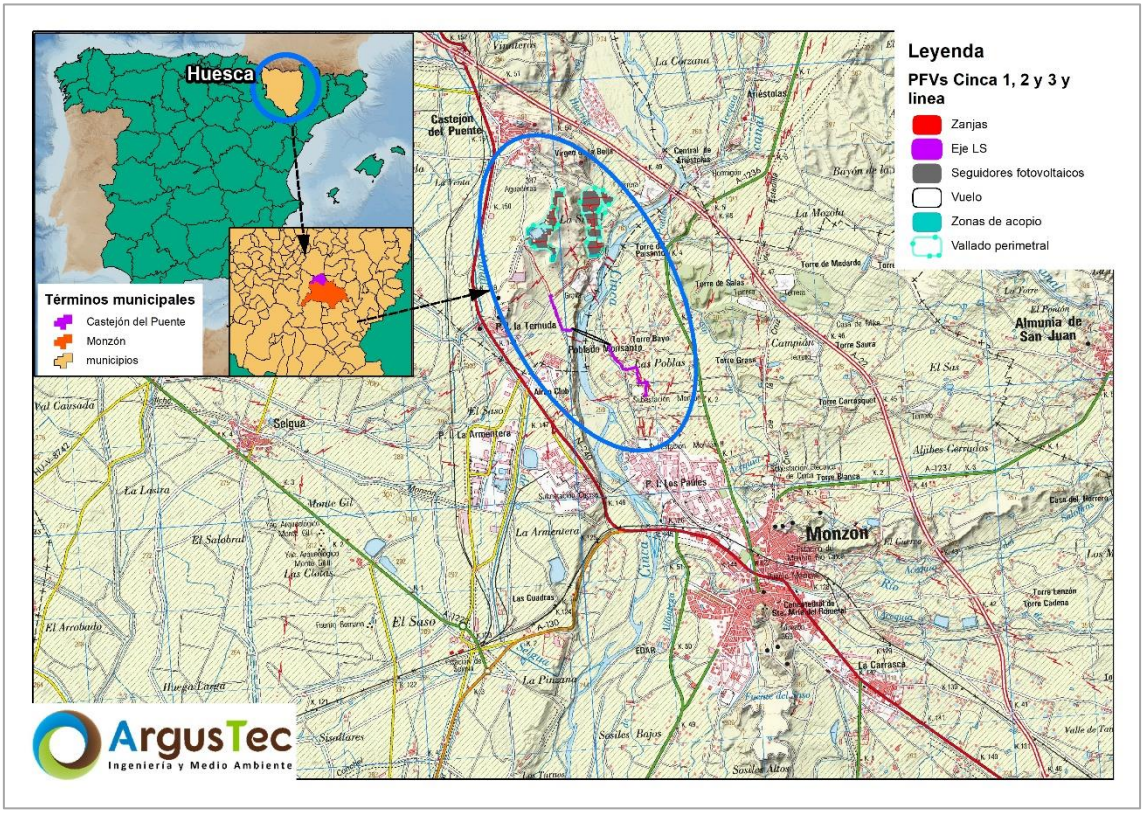
- **Cinca 3**: El camino para acceder al emplazamiento donde se va a construir el parque deberá ser adecuado para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras, garantizando la seguridad e integridad de personas e infraestructuras. También se realizarán las modificaciones que sean necesarias a lo largo del trazado. A continuación, se resume la información del trazado para el transporte de la maquinaria y el transporte del material necesario para la construcción del parque, así como el camino de acceso para el personal. Para acceder al PFV CINCA 3 se han utilizado caminos existentes, que serán acondicionados para el transporte de maquinaria pesada en caso de ser necesario, minimizando en la medida de lo posible el impacto en la zona. El acceso al mismo se encuentra en la rotonda localizada en el punto kilométrico 148 de la N-240, saliendo en la salida indicada como zona industrial, continuando por un camino sin nombre durante 2,4 km.

Figura 9. Ruta de acceso al Parque Fotovoltaico "Cinca 3".



En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de los parques fotovoltaicos y su infraestructura de evacuación.

Figura 10. Localización de los Parques Fotovoltaicos "Cinca 1, 2 y 3" y sus infraestructuras de evacuación.



Respecto a la línea aéreo-subterránea 25 kV de evacuación, el trazado total de los tramos de línea aérea serán 492,97 m, y el trazado total de las líneas subterráneas serán 1610,79 m (582,75 + 1028,04 m), siendo la longitud total de 2103,76 m.

El primer tramo será una línea subterránea con una longitud de 582,75 m que unirá el centro de entrega, donde llegan las tres líneas de los parques fotovoltaicos, con el apoyo nº 1 donde comienza la línea aérea para cruzar el río Cinca.

El segundo tramo lo forma el vano de la línea aérea, comprendido entre los apoyos nº 1 y nº 2 con una longitud de 492,97 m.

El tercer y último tramo de línea subterránea tendrá una longitud de 1028,04 m y unirá el apoyo nº 2 de la línea aérea con las barras de 25 kV de la SET Monzón Paules propiedad de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.

La línea comienza en dos centros de seccionamiento y medida. Estos centros recogen la energía que proviene de los tres parques fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 y la evacúan hasta la SET de Monzón Paules con la línea proyectada.

Los tramos en los que se dividen las líneas de media tensión del proyecto quedan definidos por el siguiente listado de coordenadas.

TRAMO 1 – SUBTERRÁNEO:

COORDENADAS UTM (HUSO 31 – ETRS89)			
Punto de referencia	**Denominación**	**COORDENADAS**	
		X	**Y**
1 C.S.M	Centro de seccionamiento y medida	264853.467	4647448.323
2	Cambio de dirección	264837.588	4647444.176
3	Cambio de dirección	264840.097	4647388.194
4	Cambio de dirección	264956.927	4647030.583
5	Cambio de dirección	265054.540	4647015.138

TRAMO 2 – AÉREO:

COORDENADAS UTM (HUSO 31 – ETRS89)			
Punto de referencia	**Denominación**	**COORDENADAS**	
		X	**Y**
6 Apoyo nº 1	Paso subterráneo a aéreo. Apoyo nº 1: CO-27000-24.	265071.537	4647038.237
7 Apoyo nº 2	Apoyo nº 2: CO-27000-21. Paso aéreo a subterráneo	265511.586	4646808.682

TRAMO 3 – SUBTERRÁNEO:

COORDENADAS UTM (HUSO 31 – ETRS89)			
Punto de referencia	**Denominación**	**COORDENADAS**	
		X	**Y**
8	Cambio de dirección	265495.730	4646794.562
9	Cambio de dirección	65647.371	4646509.887
10	Cambio de dirección	265805.394	4646521.581
11	Cambio de dirección	265823.557	4646334.641
12	Cambio de dirección	265922.650	4646337.448
13	Barras de 25 kV de Set Monzón	265875.607	4646174.311

Todas las infraestructuras indicadas, parques fotovoltaicos y línea eléctrica de evacuación, y sus infraestructuras asociadas, son objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 03. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO..... 6

3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN..... 7
3.1.1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA..... 7
3.1.1.1. TABLA RESUMEN..... 7
3.1.1.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS..... 11
3.1.1.3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO..... 16
3.1.1.4. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN..... 27
3.1.1.5. OBRA CIVIL..... 32
3.1.1.6. INSTALACIONES AUXILIARES..... 37
3.1.1.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN..... 38
3.1.2. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN..... 39
3.1.2.1. CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA..... 39
3.1.2.2. LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA EN MEDIA TENSIÓN 25 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DE PFV CINCA 1, PFV CINCA 2 Y PFV CINCA 3..... 45
3.1.2.3. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN..... 46
3.1.2.1. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 25 KV..... 51
3.1.2.1. CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA..... 52
3.1.3. PRESUPUESTOS..... 53
3.1.4. GESTIÓN DE RESIDUOS..... 54

3.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO..... 54
3.2.1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA..... 54
3.2.2. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN..... 54
3.2.2.1. CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA Y LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS..... 55
3.2.2.2. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS..... 57
3.2.3. EMISIONES DEL PROYECTO..... 59
3.2.3.1. EMISIONES ACÚSTICAS..... 59
3.2.3.2. EMISIONES LUMÍNICAS..... 60
3.2.3.3. EMISIONES ELECTROMAGNÉTICAS..... 60
3.2.3.4. EMISIONES A LA ATMÓSFERA..... 61
3.2.4. VERTIDOS..... 61

3.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO..... 62
3.3.1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA..... 62
3.3.1.1. DESCONEXIÓN ELÉCTRICA..... 62
3.3.1.2. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS..... 63
3.3.1.3. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS SEGUIDORES..... 63
3.3.1.4. DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS..... 64
3.3.1.5. DESMONTAJE DE INVERSOR Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN..... 64
3.3.1.6. DESINSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD, VIGILANCIA Y ALUMBRADO 65
3.3.1.7. RETIRADA DEL VALLADO PERIMETRAL..... 65
3.3.1.8. RESTAURACIÓN FINAL, VEGETAL Y PAISAJÍSTICA..... 65

3.3.2. LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN 66
3.3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO 66
3.4. TECNOLOGÍAS Y SUSTANCIAS UTILIZADAS 67
3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO 67
3.5.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE 67
3.5.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN 68
3.5.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO 68
3.5.4. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS 68
3.6. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS CERCANOS 69
3.6.1. PARQUES EÓLICOS Y FOTOVOLTAICOS 69
3.6.2. LÍNEAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS 70
3.6.3. POBLACIONES Y EDIFICACIONES 70
3.6.4. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE 71
3.6.5. CARTOGRAFÍA 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cronograma de ejecución de cada una de las plantas fotovoltaicas PFV CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3. 38

Figura 2. Proyectos en el entorno de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" existentes y en tramitación. 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de la planta fotovoltaica "Cinca 1". 7
Tabla 2. Resumen de la planta fotovoltaica "Cinca 2". 8
Tabla 3. Resumen de la planta fotovoltaica "Cinca 3". 9
Tabla 4. Resumen del Centro de Seccionamiento "CS Cinca". 11
Tabla 5. Especificaciones técnicas del inversor. 13
Tabla 6. Especificaciones técnicas de la caja de conexiones. 14
Tabla 7. Características skids metálicos. 15
Tabla 8. Características celdas MT. 15
Tabla 9. Características transformador. 16
Tabla 10. Características bloques tipo CSP´s PFV Cinca 1. 17
Tabla 11. Componentes básicos para cada bloque del PFV Cinca 1. 18
Tabla 12. Componentes básicos para PFV CINCA 1. 19
Tabla 13. Características bloques tipo CSP´s PFV Cinca 2. 20
Tabla 14. Componentes básicos para cada bloque del PFV Cinca 2. 21
Tabla 15. Componentes básicos para PFV CINCA 2. 22
Tabla 16. Características bloques tipo CSP´s PFV Cinca 3. 23
Tabla 17. Componentes básicos para cada bloque del PFV Cinca 3. 24
Tabla 18. Componentes básicos para PFV CINCA 3. 25
Tabla 19. Caídas de tensión en circuitos de media tensión entre el CT y CE. 27
Tabla 20. Caídas de tensión en circuitos de media tensión entre el CT y CE. 28
Tabla 21. Caídas de tensión en circuitos de media tensión entre el CT y CE. 29
Tabla 22. Cálculo volumétrico de movimiento de tierras. 34
Tabla 23. Volúmenes de desmonte de elementos auxiliares. 34
Tabla 24. Características del Centro de Seccionamiento y Medida. 39
Tabla 25. Longitudes de los vanos y cotas de los apoyos. 48
Tabla 26. Características de los apoyos. 48
Tabla 27. Características de las cimentaciones de los apoyos. 48
Tabla 28. Características de los herrajes. 50

Tabla 29. Presupuesto de ejecución material de cada una de las plantas fotovoltaicas PFV CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 y la infraestructura de evacuación. 53

Tabla 30. Relación de acciones – impacto, por las actuaciones de las fases del proyecto. 68

Tabla 31. Parques Fotovoltaicos en promoción identificados en el entorno del proyecto. 69

Tabla 32. Poblaciones del área de estudio. 71

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente apartado se redacta con objeto de describir y justificar las instalaciones correspondientes a las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

Las infraestructuras del sistema fotovoltaico de conexión a red eléctrica se componen de dos partes fundamentales: un generador fotovoltaico donde se recoge y se transforma la energía de la radiación solar en electricidad, mediante módulos fotovoltaicos, y una parte de transformación de esta energía eléctrica de corriente continua a corriente alterna que se realiza en el inversor y en los transformadores, para su inyección a la red.

- El PFV "Cinca 1" está formado por 8.400 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 665 Wp, distribuidos en 56 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 60 y 28 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 30, con pitch de 5,5 metros, 28 inversores de 180 kW y 2 Centros de Transformación (CT) de 2.500 MW a 25/0,690 kV.
- El PFV "Cinca 2" está formado por 8.400 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 665 Wp, distribuidos en 59 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 60 y 22 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 30, con pitch de 5,5 metros, 28 inversores de 180 kW y 2 Centros de Transformación (CT) de 2.500 MW a 25/0,690 kV.
- El PFV "Cinca 3" está formado por 8.040 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 665 Wp, distribuidos en 56 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 60 y 22 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 30, con pitch de 5,5 metros, 27 inversores de 180 kW y 2 Centros de Transformación (CT) de 2.500 MW a 25/0,690 kV.
- La energía producida por los parques fotovoltaicos CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 se evacúa mediante tres líneas subterráneas de media tensión a 25 kV hasta el CS Cinca. Desde el CS Cinca parte una línea de evacuación aero-soterrada de media tensión a 25 kV, común entre los 3 parques fotovoltaicos hasta la SET MONZÓN 25 kV.
- Esta línea de evacuación aéreo-soterrada de media tensión a 25 kV consta de tres tramos; en el tramo 1 y 3, la línea es subterránea. El trazado total de los tramos de línea aérea serán 492,97 m, y el trazado total de las líneas subterráneas serán 1610,79 m (582,75 + 1028,04 m), siendo la longitud total de 2103,76 m.

3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

3.1.1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

3.1.1.1. TABLA RESUMEN

A continuación, se muestra una tabla resumen con las características principales de cada una de las tres PFV objeto de estudio y su evacuación hasta el Centro de Seccionamiento.

Tabla 1. Resumen de la planta fotovoltaica "Cinca 1".

PFV CINCA 1	
Datos generales	
Promotor	IASOL GENERACIÓN 7 S.L.
Término municipal del PFV	Castejón del Puente (Huesca)
Capacidad de acceso	4.250 kW
Potencia instalada	5.000 kW
Potencia pico	5.586 kWp
Superficie de paneles instalada	6,1 Ha
Superficie vallada del PFV	13,4 Ha
Perímetro del vallado del PFV	3.127,75 m
Ratio ha/MWp	1,09 ha
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,55 kWh/m^2/día
Índice de radiación ANUAL de la planta en *(dato medio diario x 365 días)*	1.659,1 kWh/m^2
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	10.318 MWh/año
Producción específica	1.847 kWh/kWp/año
Performance ratio	89,91 %
Datos técnicos	
Número de módulos 665 Wp	8400
Inversor SMA Sunny Highpower 180-21	28
Seguidor solar 1 eje bifila 120 módulos (2x1Vx60)	56

PFV CINCA 1	
Seguidor solar 1 eje bifila 60 módulos (2x1Vx30)	28
Centro de transformación 25/0,690 kV	2

LSMT 25 kV PFV CINCA 1	
Término municipal de la LSMT	Castejón del Puente (Huesca)
Designación	18/30 kV
Tensión nominal simple, Uo	25 kV
Frecuencia	50 Hz
Nº de ternas del circuito	1
Designación cable	RH5Z1 18/30 kV 1×240mm2 Al
Longitud de zanja:	1.090 m
Tipo de instalación	Enterrado bajo tubo

Tabla 2. Resumen de la planta fotovoltaica "Cinca 2".

PFV CINCA 2	
Datos generales	
Promotor	IASOL GENERACIÓN 8 S.L.
Término municipal del PFV	Castejón del Puente (Huesca)
Capacidad de acceso	4.250 kW
Potencia instalada	5.000 kW
Potencia pico	5.586 kWp
Superficie de paneles instalada	6,2 Ha
Superficie vallada del PFV	9,6 Ha
Perímetro del vallado del PFV	2.507,03 m
Ratio ha/MWp	1,11 ha
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,75 kWh/m^2/día
Índice de radiación ANUAL de la planta en *(dato medio diario x 365 días)*	1.736,4 kWh/m^2
Producción	

PFV CINCA 2	
energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	10.792 MWh/año
Producción específica	1.932 kWh/kWp/año
Performance ratio	83,22 %
Datos técnicos	
Número de módulos 665 Wp	8400
Inversor SMA Sunny Highpower 180-21	28
Seguidor solar 1 eje bifila 120 módulos (2x1Vx60)	59
Seguidor solar 1 eje bifila 60 módulos (2x1Vx30)	22
Centro de transformación 25/0,690 kV	2

LSMT 25 kV PFV CINCA 2	
Término municipal de la LSMT	Castejón del Puente (Huesca)
Designación	18/30 kV
Tensión nominal simple, Uo	25 kV
Frecuencia	50 Hz
Nº de ternas del circuito	1
Designación cable	RH5Z1 18/30 kV 1×240mm2 Al
Longitud de zanja:	1.882 m
Tipo de instalación	Enterrado bajo tubo

Tabla 3. Resumen de la planta fotovoltaica "Cinca 3".

PFV CINCA 3	
Datos generales	
Promotor	IASOL GENERACIÓN 9 S.L.
Término municipal del PFV	Castejón del Puente (Huesca)
Capacidad de acceso	4.250 kW
Potencia instalada	5.000 kW
Potencia pico	5.346,6 kWp

PFV CINCA 3	
Superficie de paneles instalada	5,96 Ha
Superficie vallada del PFV	8,32 Ha
Perímetro del vallado del PFV	1.679,36 m
Ratio ha/MWp	1,11 ha
Radiación	
Índice de radiación MEDIO DIARIO del PFV	4,55 kWh/m^2/día
Índice de radiación ANUAL de la planta en *(dato medio diario x 365 días)*	1.660,4 kWh/m^2
Producción energía	
Estimación de la energía eléctrica producida anual	9.973,74 MWh/año
Producción específica	1.828 kWh/kWp/año
Performance ratio	82,90 %
Datos técnicos	
Número de módulos 665 Wp	8.040
Inversor SMA Sunny Highpower 180-21	27
Seguidor solar 1 eje bifila 120 módulos (2x1Vx60)	56
Seguidor solar 1 eje bifila 60 módulos (2x1Vx30)	22
Centro de transformación 25/0,690 kV	2

LSMT 25 kV PFV CINCA 3	
Término municipal de la LSMT	Castejón del Puente (Huesca)
Designación	18/30 kV
Tensión nominal simple, Uo	25 kV
Frecuencia	50 Hz
Nº de ternas del circuito	1
Designación cable	RH5Z1 18/30 kV 1×240mm2 Al
Longitud de zanja:	2.300 m
Tipo de instalación	Enterrado bajo tubo

Tabla 4. Resumen del Centro de Seccionamiento "CS Cinca".

CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CS CINCA"	
Término municipal del CS	Castejón del Puente (Huesca)
Tipo	Celdas cgmcosmos
Tensión nominal simple U_o	18 kV
Tensión nominal entre fases, U	30 kV
Tensión máxima entre fases, U_m	36 kV
Tensión de servicio	25 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Celdas	
- *Instalación privada Centro de seccionamiento* • 1 Celda de alimentación de servicios auxiliares • 3 Celda de protección con interruptor-seccionador. • 4 Celda de medida de generación FV • 3 Celdas de línea de entrada • 1 Celda de línea de salida	

3.1.1.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LOS EQUIPOS

MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Para el presente estudio se consideran módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de la marca CANADIAN SOLAR modelo HiKu7 Mono CS7N 665 MS.

El módulo cuenta con diodos by-pass para evitar problemas por sombreado parcial. Vienen conectados en paralelo con grupos de células fotovoltaicas en serie para forzar la corriente a circular por el diodo en caso de célula sombreada, con lo que se minimiza el recalentamiento del módulo y la pérdida de corriente de la matriz.

El fabricante de los módulos asegura una vida útil de 25 años con una eficiencia de al menos el 84,25 % de su potencia nominal, y una dependencia lineal de la eficiencia con el tiempo.

Los módulos seleccionados para ser instalados cumplirán las siguientes recomendaciones del PCT-IDAE:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006,

relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer las siguientes normas:
    - UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante por un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

SEGUIDOR SOLAR A UN EJE

Para el máximo aprovechamiento de la radiación solar, y por tanto la obtención del mayor rendimiento posible de la instalación, los módulos fotovoltaicos se montan en estructuras mecánicas de acero que cuentan con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del Sol.

La distribución de los seguidores se diseña de forma que el pitch (la distancia entre los ejes de dos filas paralelas de seguidores fotovoltaicos) permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la construcción de viales de paso.

Para el presente proyecto se propone utilizar el modelo de seguidor solar a un eje bifila H250 de la marca KTR o similar, con las siguientes configuraciones: 2x1V x 60 y 2x1V x 30 módulos por seguidor, con un pitch de 5,5 m entre filas de seguidores.

El seguidor permite hasta un 15% inclinación N-S. En las zonas en que se supere la pendiente máxima aceptada por el seguidor no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa el mismo, bastaría con eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima, con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

El control de la orientación de los módulos E-O (rango ± 55º) se realiza mediante una tarjeta electrónica con microprocesador y algoritmo con cálculos astronómicos con backtracking. Este control permite modificar la orientación de los módulos en caso de viento excesivo u horas de baja iluminación. El sistema de control de los seguidores es a través de Ethernet con transmisión inalámbrica Zigbee.

El seguidor cuenta con un sistema de almacenamiento de energía para el funcionamiento durante horas de baja producción fotovoltaica. La alimentación del sistema motriz se realizará por medio de placa fotovoltaica dedicada instalada en el mismo seguidor.

El seguidor permite cimentaciones de varios tipos como por hincado directo, pre-drilling + hincado, micropilote, o pre-drilling + compactado + hincado que lo hacen apto para gran tipo de terrenos. El equipo cuenta con sensor de inclinación.

INVERSOR

Los inversores se encargan de transformar la tensión de corriente continua de los paneles fotovoltaicos en tensión de corriente alterna apta para la conexión a la red eléctrica. Para el parque fotovoltaico proyecto se propone utilizar inversores string, modelo Sunny Highpower 180-21 de la marca SMA, cuyas características técnicas se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 5. Especificaciones técnicas del inversor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		**Sunny Highpower 180-21**
General	Potencia instalada 40ºC (kW)	180
	Eficiencia europea (%)	98,9
Entrada	Número de entradas	2

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		Sunny Highpower 180-21
	Min. Tensión Mpp (Vdc)	1.012
	Máxima Tensión Mpp (Vdc)	1.450
	Máxima tensión (Vdc)	1.500
	Corriente de entrada nominal (A)	180
	Máxima corriente de entrada (A)	325
Salida	Corriente de salida nominal (A)	151
	Tensión nominal (Vac)	690
	Frecuencia (Hz)	50/60
	Rango ajustable de factor de potencia	0 inductivo a 0 capacitivo
	Distorsión harmónica máxima (%)	< 3

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir de que los módulos solares generan potencia suficiente, el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. A partir de que esta es suficiente, el aparato empieza a inyectar a la red.

El inversor tiene un seguidor MPP, por ello, las cadenas o ramas se agrupan en cajas de agrupación, para luego conectar con los inversores, que se encuentran en agrupaciones de 14 inversores, anexos a los 2 centros de transformación. La salida de los inversores se agrupa en un cuadro de agrupación y de ahí se conecta con las estaciones transformadoras.

De esta manera, en previsión de fallo de uno de los inversores se puede realizar un mantenimiento fácilmente.

CAJAS DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN (CSP)

Los módulos fotovoltaicos se pueden conectar paralelamente a cajas de seccionamiento y protección que combinan las entradas en corriente continua en una única salida en continua. Esto es necesario cuando hay que conectar al inversor un número de strings superior a la cantidad de entradas que dispone el inversor. Se utilizará un modelo de CSP con posibilidad de conectar hasta 30 entradas.

Para el parque proyectado se propone utilizar el modelo CMS30ST de la marca Chemik, o similar.

Tabla 6. Especificaciones técnicas de la caja de conexiones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CMS30ST
Protecciones	Fusible 25 A en positivo y negativo
	Sobretensiones tipo II
	Seccionador 630A
Entrada	30 entradas (positivo y negativo)
	Sección de cableado hasta 10 mm2

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CMS30ST
Salida	Borna para terminal en positivo y negativo
	Sección de cableado hasta 300 mm2

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

La distribución de la energía generada de la planta fotovoltaica se realizará a la tensión de 25kV hasta la SET MONZÓN 25kV, donde se localiza el punto de conexión.

Los centros de transformación elevan la tensión de salida de cada inversor desde su tensión nominal (690 V), hasta la tensión hasta la tensión de los circuitos de media tensión (25 kV). Estos centros de transformación están formados por el transformador, protecciones y seguidor de tensión, junto con las celdas de media tensión y el transformador de servicios auxiliares.

El centro de transformación, al igual que el inversor, se montarán en skids metálicos con medidas suficientes para albergar dichos equipos. Ambos equipos disponen de una protección IP54, por lo que no será necesaria la edificación de locales para su instalación.

Las características de los skids metálicos se detallan a continuación:

Tabla 7. Características skids metálicos.

DENOMINACIÓN	
Tipo	Skid metálicos
Dimensiones	L 6.000 mm x An 2.300 mm x H 2.700 mm
Refrigeración	Natural
Tipo estructura del Skid	Acero Galvanizado en caliente
Cableado	Bandejas y canalizaciones eléctricas. Puentes de cable completo entre cuadro de BT y secundario de TR MT. Puentes de cableado completo entre celda MT y primario TR MT

Las celdas contempladas son celdas RMU para exterior 36 kV (SIEMENS 8DJH36 outdoor 36 kV o similar) con una configuración 2L + 1P.

Tabla 8. Características celdas MT.

DENOMINACIÓN	
Voltaje nominal	36 kV / 25 kV
Corriente nominal	630 A
Protección	Relay IKI 30
Configuración	2L 1P
Corriente de cortocircuito	20 kA (1 seg)
Relé de protección	50/51 50 N / 51 N
Rango de temperatura	-10 / +40ºC

Los transformadores de potencia tienen un devanado de aluminio con refrigeración de aceite ONAN, C4H, con relé DMCR y ventilación natural, de las siguientes características:

Tabla 9. Características transformador.

DENOMINACIÓN	
Potencia	2,5 MW a 40 ºC
Tensión AT (VACIO)	25 kV
Nivel aislamiento AT	36 kV
Regulación	± 2.5 ± 5%
Tensión BT	0.69 kV
Nivel de aislamiento	1 kV
Nivel de aislamiento Corta duración Impulso tipo rayo	 70 kV 140 kV
Impedancia cortocircuito	6%
Grupo de conexión	Dy 11
Líquido refrigerante	Aceite
Tipo	Llenado integral
Refrigeración	ONAN
Bornas BT	Pasatapas con acoplamiento tipo pala
Bornas AT	Enchufables
Otros	Relé DGPT2 Pantalla electrostática, entre primario y secundario conectado a tierra Sonda PT100
Normativa	IEC 60076-1 Ecodesign acc.to No.548/2014 EU Commission
Temperatura de funcionamiento	-20 /+ 40 ºC
Incremento de temperatura Aceite	60 K 65K

3.1.1.3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

CONFIGURACIÓN DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

PFV CINCA 1

El PFV CINCA 1 está compuesto por 2 centros de transformación de 2.500 kVA cada uno y 28 inversores de 180 kW.

Los 2 centros de transformación del PFV CINCA 1 están conectados en dos circuitos eléctricos descritos a continuación:

- Circuito 1: de CT1 a CT2.
- Circuito 2: de CT2 a CS CINCA.

BLOQUES DE POTENCIA EN CC

La agrupación de las series de módulos del PFV CINCA 1 se realiza en las cajas de seccionamiento y protección (Combiner Box). Hay dos tipos de seguidor fotovoltaico bifila en el PFV, uno de ellos contiene 120 módulos fotovoltaicos repartidos en 4 ramas de 30 módulos en serie y el otro contiene 60 módulos fotovoltaicos repartidos en 2 ramas con 30 módulos en serie.

Para ajustarse a la potencia pico del parque fotovoltaico de la manera más precisa posible, se utilizan las siguientes configuraciones de agrupamiento en las Combiner box:

- Configuración bloque Combiner box **tipo A**: 6.600 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (10 ramas con 30 módulos en serie).
- Configuración bloque Combiner box **tipo B**: 1.080 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (12 ramas con 30 módulos en serie).
- Configuración bloque Combiner box **tipo C**: 720 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (8 ramas con 30 módulos en serie).

De esta forma, se realiza un reparto de los bloques en cada uno de los 2 centros de transformación que componen el parque fotovoltaico, para que cada uno de ellos reciba aproximadamente la misma potencia. En la siguiente tabla se resumen los elementos principales de esta instalación.

Tabla 10. Características bloques tipo CSP´s PFV Cinca 1.

Características bloques CSP´s	A	B	C
Módulos fotovoltaicos 665 Wp	6.600	1.080	720
Configuración ramas paralelo x módulos serie	10 x 30	12 x 30	8 x 30
Cable rama – C.S.P.	2 x 1 x 6 mm2 ZZ-F Cu 1,8 kV DC		
Fusible protección ramas	25 A, 1.500 V		
Potencia pico (MWp)	4,39	0,72	0,48
Superficie de paneles instalada m2	20.526	3.358,8	2.239,2

Los cables de baja tensión para la conexión entre las ramas y los inversores son de cobre de 2 x 1 x 6 mm2 de sección de tipo ZZ-F con aislamiento 1,8 kV en continua. Van instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajan a tierra y se entierran en zanjas entubados hasta la llegada a las Combiner box.

TRAMO RAMAS DE MÓDULOS FV-COMBINER BOX

Las ramas están formadas por 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie. Los seguidores que sostienen los módulos son de configuración vertical. La configuración de los seguidores bifila es 2x1Vx30 módulos y 2x1Vx60 módulos por lo que cada seguidor contiene dos o cuatro ramas de 30 módulos, respectivamente.

Los cables de baja tensión (BT) para la conexión entre las ramas y las Combiner box son de cobre de 2 x 1 x 6 mm2 de sección de tipo ZZ-F con aislamiento 1,8 kV en continua. Van instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajan a tierra y se entierran en zanjas entubados.

BLOQUE 2,5 MW

Una vez ajustado el reparto de Strings en las Combiner Box, se realiza la configuración óptima de las mismas para adecuarse al número de entrada de los centros de inversión y transformación. Los cables de baja tensión para la conexión entre los inversores y las cajas de conexiones serán de aluminio de 2 x (2 x 240 mm2) de sección para todas las C.S.P., el cableado serán de tipo XLPE con aislamiento 0,9/1,8 kV e irán directamente enterrados en zanja excepto en los cruces donde irán entubados.

Cada bloque consta de 14 inversores string de 180 kW a los que les llega la energía procedente de 14 Combiner Box, y de un centro de transformación de 2.500 kW, encargado de elevar la tensión nominal de salida de los inversores (690 VAC) hasta la tensión de conexión la SET MONZÓN (25.000 VAC). La conexión de las Combiner Box al inversor se realiza mediante terminales bimetálicos que se conectan en las pletinas de BT del inversor. La conexión entre el inversor y el transformador se realiza mediante pletinas de cobre. En la siguiente tabla se resumen los elementos principales de esta instalación.

Tabla 11. Componentes básicos para cada bloque del PFV Cinca 1.

Características bloques			
		CT1	CT2
Módulos fotovoltaicos 665 Wp		4.020	4.380
Seguidor bifila para 120 módulos (2 x 60)		29	27
Seguidor bifila para 60 módulos (2 x 30)		9	19
Tipos de bloques de Combiner Box	A	11	11
	B	0	3
	C	3	3
Cable Combiner box – Inversor		2 x 2 x 240 mm2 AL XLPE 0,9/1,8 kV	
Fusibles protección en inversor		2 x 1 x (400 A, 1.500 V)	
N.º Combiner box		14	14

Características bloques		
N.º Strings	134	146
N.º Inversores	14	14
Inversor string	180 kW	180 kW
Centros de transformación	2.500kW	2.500kW
Controlador inteligente	1	1
Potencia pico (kWp)	2.673,3	2.912,7

PFV CINCA 1- 5.586 kWp

El PFV CINCA 1 está formado por dos bloques de 2.500 kW conectados en dos circuitos de media tensión. Los componentes básicos para el parque fotovoltaico se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 12. Componentes básicos para PFV CINCA 1.

Características PFV CINCA 1	
Módulos fotovoltaicos 665 Wp	8.400
Seguidor bifila para 120 módulos por fila (2 x 30)	56
Seguidor bifila para 60 módulos por fila (1 x 30)	28
Combiner box	28
Inversor string	28
Centros de transformación	2
Controlador inteligente	2
Potencia pico (kWp)	5.586
Superficie de paneles instalada m2	61.017,38

PFV CINCA 2

El PFV CINCA 2 está compuesto por 2 centros de transformación de 2.500 kVA cada uno y 28 inversores de 180 kW.

Los 2 centros de transformación del PFV CINCA 2 están conectados en dos circuitos eléctricos descritos a continuación:

- Circuito 1: de CT1 a CT2.
- Circuito 2: de CT2 a CS CINCA.

BLOQUES DE POTENCIA EN CC

La agrupación de las series de módulos del PFV CINCA 2 se realiza en las cajas de seccionamiento y protección (Combiner Box). Hay dos tipos de seguidor fotovoltaico bifila en el PFV, uno de ellos contiene 120 módulos fotovoltaicos repartidos en 4 ramas

de 30 módulos en serie y el otro contiene 60 módulos fotovoltaicos repartidos en 2 ramas con 30 módulos en serie.

Para ajustarse a la potencia pico del parque fotovoltaico de la manera más precisa posible, se utilizan las siguientes configuraciones de agrupamiento en las Combiner box:

- Configuración bloque Combiner box **tipo A**: 7.200 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (10 ramas con 30 módulos en serie).
- Configuración bloque Combiner box **tipo B**: 7.200 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (12 ramas con 30 módulos en serie).
- Configuración bloque Combiner box **tipo C**: 480 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (8 ramas con 30 módulos en serie).

De esta forma, se realiza un reparto de los bloques en cada uno de los 2 centros de transformación que componen el parque fotovoltaico, para que cada uno de ellos reciba aproximadamente la misma potencia. En la siguiente tabla se resumen los elementos principales de esta instalación.

Tabla 13. Características bloques tipo CSP´s PFV Cinca 2.

Características bloques CSP´s	A	B	C
Módulos fotovoltaicos 665 Wp	7.200	720	480
Configuración ramas paralelo x módulos serie	10 x 30	12 x 30	8 x 30
Cable rama – C.S.P.	2 x 1 x 6 mm2 ZZ-F Cu 1,8 kV DC		
Fusible protección ramas	25 A, 1.500 V		
Potencia pico (MWp)	4,79	0,48	0,32
Superficie de paneles instalada m2	22.392	2.239,2	1.492,8

Los cables de baja tensión para la conexión entre las ramas y los inversores son de cobre de 2 x 1 x 6 mm2 de sección de tipo ZZ-F con aislamiento 1,8 kV en continua. Van instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajan a tierra y se entierran en zanjas entubados hasta la llegada a las Combiner box.

TRAMO RAMAS DE MÓDULOS FV-COMBINER BOX

Las ramas están formadas por 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie. Los seguidores que sostienen los módulos son de configuración vertical. La configuración de

los seguidores bifila es 2x1Vx30 módulos y 2x1Vx60 módulos por lo que cada seguidor contiene dos o cuatro ramas de 30 módulos, respectivamente.

Los cables de baja tensión (BT) para la conexión entre las ramas y las Combiner box son de cobre de 2 x 1 x 6 mm2 de sección de tipo ZZ-F con aislamiento 1,8 kV en continua. Van instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajan a tierra y se entierran en zanjas entubados.

BLOQUE 2,5 MW

Una vez ajustado el reparto de Strings en las Combiner Box, se realiza la configuración óptima de las mismas para adecuarse al número de entrada de los centros de inversión y transformación. Los cables de baja tensión para la conexión entre los inversores y las cajas de conexiones serán de aluminio de 2 x (2 x 240 mm2) de sección para todas las C.S.P., el cableado serán de tipo XLPE con aislamiento 0,9/1,8 kV e irán directamente enterrados en zanja excepto en los cruces donde irán entubados.

Cada bloque consta de 14 inversores string de 180 kW a los que les llega la energía procedente de 14 Combiner Box, y de un centro de transformación de 2.500 kW, encargado de elevar la tensión nominal de salida de los inversores (690 VAC) hasta la tensión de conexión la SET MONZÓN (25.000 VAC). La conexión de las Combiner Box al inversor se realiza mediante terminales bimetálicos que se conectan en las pletinas de BT del inversor. La conexión entre el inversor y el transformador se realiza mediante pletinas de cobre. En la siguiente tabla se resumen los elementos principales de esta instalación.

Tabla 14. Componentes básicos para cada bloque del PFV Cinca 2.

Características bloques			
		CT1	CT2
Módulos fotovoltaicos 665 Wp		4.320	4.080
Seguidor bifila para 120 módulos (2 x 60)		31	28
Seguidor bifila para 60 módulos (2 x 30)		10	12
Tipos de bloques de Combiner Box	A	12	12
	B	2	0
	C	0	2
Cable Combiner box – Inversor		2 x 2 x 240 mm2 AL XLPE 0,9/1,8 kV	
Fusibles protección en inversor		2 x 1 x (400 A, 1.500 V)	
N.º Combiner box		14	14
N.º Strings		144	136
N.º Inversores		14	14

Características bloques		
Inversor string	180 kW	180 kW
Centros de transformación	2.500kW	2.500kW
Controlador inteligente	1	1
Potencia pico (kWp)	2.872,8	2.713,2

PFV CINCA 2- 5.586 kWp

El PFV CINCA 2 está formado por dos bloques de 2.500 kW conectados en dos circuitos de media tensión. Los componentes básicos para el parque fotovoltaico se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 15. Componentes básicos para PFV CINCA 2.

Características PFV CINCA 2	
Módulos fotovoltaicos 665 Wp	8.400
Seguidor bifila para 120 módulos por fila (2 x 30)	59
Seguidor bifila para 60 módulos por fila (1 x 30)	22
Combiner box	28
Inversor string	28
Centros de transformación	2
Controlador inteligente	2
Potencia pico (kWp)	5.586
Superficie de paneles instalada m2	62.149,76

PFV CINCA 3

El PFV CINCA 3 está compuesto por 2 centros de transformación de 2.500 kVA cada uno y 27 inversores de 180 kW.

Los 2 centros de transformación del PFV CINCA 3 están conectados en dos circuitos eléctricos descritos a continuación:

- Circuito 1: de CT1 a CT2.
- Circuito 2: de CT2 a CS CINCA.

BLOQUES DE POTENCIA EN CC

La agrupación de las series de módulos del PFV CINCA 3 se realiza en las cajas de seccionamiento y protección (Combiner Box). Hay dos tipos de seguidor fotovoltaico bifila en el PFV, uno de ellos contiene 120 módulos fotovoltaicos repartidos en 4 ramas de 30 módulos en serie y el otro contiene 60 módulos fotovoltaicos repartidos en 2 ramas con 30 módulos en serie.

Para ajustarse a la potencia pico del parque fotovoltaico de la manera más precisa posible, se utilizan las siguientes configuraciones de agrupamiento en las Combiner box:

- Configuración bloque Combiner box **tipo A**: 7.200 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (10 ramas con 30 módulos en serie).
- Configuración bloque Combiner box **tipo B**: 360 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (12 ramas con 30 módulos en serie).
- Configuración bloque Combiner box **tipo C**: 480 módulos fotovoltaicos de 665 Wp (8 ramas con 30 módulos en serie).

De esta forma, se realiza un reparto de los bloques en cada uno de los 2 centros de transformación que componen el parque fotovoltaico, para que cada uno de ellos reciba aproximadamente la misma potencia. En la siguiente tabla se resumen los elementos principales de esta instalación.

Tabla 16. Características bloques tipo CSP´s PFV Cinca 3.

Características bloques CSP´s	A	B	C
Módulos fotovoltaicos 665 Wp	7.200	360	480
Configuración ramas paralelo x módulos serie	10 x 30	12 x 30	8 x 30
Cable rama – C.S.P.	2 x 1 x 6 mm2 ZZ-F Cu 1,8 kV DC		
Fusible protección ramas	25 A, 1.500 V		
Potencia pico (MWp)	4,79	0,24	0,32
Superficie de paneles instalada m2	22.392	1.119,6	1.492,8

Los cables de baja tensión para la conexión entre las ramas y los inversores son de cobre de 2 x 1 x 6 mm2 de sección de tipo ZZ-F con aislamiento 1,8 kV en continua. Van instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajan a tierra y se entierran en zanjas entubados hasta la llegada a las Combiner box.

TRAMO RAMAS DE MÓDULOS FV-COMBINER BOX

Las ramas están formadas por 30 módulos fotovoltaicos conectados en serie. Los seguidores que sostienen los módulos son de configuración vertical. La configuración de los seguidores bifila es 2x1Vx30 módulos y 2x1Vx60 módulos por lo que cada seguidor contiene dos o cuatro ramas de 30 módulos, respectivamente.

Los cables de baja tensión (BT) para la conexión entre las ramas y las Combiner box son de cobre de 2 x 1 x 6 mm2 de sección de tipo ZZ-F con aislamiento 1,8 kV en continua.

Van instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajan a tierra y se entierran en zanjas entubados.

BLOQUE 2,5 MW

Una vez ajustado el reparto de Strings en las Combiner Box, se realiza la configuración óptima de las mismas para adecuarse al número de entrada de los centros de inversión y transformación. Los cables de baja tensión para la conexión entre los inversores y las cajas de conexiones serán de aluminio de 2 x (2 x 240 mm2) de sección para todas las C.S.P., el cableado serán de tipo XLPE con aislamiento 0,9/1,8 kV e irán directamente enterrados en zanja excepto en los cruces donde irán entubados.

El bloque 1 consta de 13 inversores string de 180kW a los que les llega la energía procedente de 13 Combiner box, mientras que el bloque 2 consta de 14 inversores string de 180 kW a los que les llega la energía procedente de 14 Combiner Box. Ambos bloques están formados por un centro de transformación de 2.500 kW, encargado de elevar la tensión nominal de salida de los inversores (690 VAC) hasta la tensión de conexión la SET MONZÓN (25.000 VAC). La conexión de las Combiner Box al inversor se realiza mediante terminales bimetálicos que se conectan en las pletinas de BT del inversor. La conexión entre el inversor y el transformador se realiza mediante pletinas de cobre. En la siguiente tabla se resumen los elementos principales de esta instalación.

Tabla 17. Componentes básicos para cada bloque del PFV Cinca 3.

Características bloques			
		CT1	CT2
Módulos fotovoltaicos 665 Wp		3.960	4.080
Seguidor bifila para 120 módulos (2 x 60)		25	31
Seguidor bifila para 60 módulos (2 x 30)		16	6
Tipos de bloques de Combiner Box	A	12	12
	B	1	0
	C	0	2
Cable Combiner box – Inversor		2 x 2 x 240 mm2 AL XLPE 0,9/1,8 kV	
Fusibles protección en inversor		2 x 1 x (400 A, 1.500 V)	
N.º Combiner box		13	14
N.º Strings		132	136
N.º Inversores		14	14
Inversor string		180 kW	180 kW
Centros de transformación		2.500kW	2.500kW
Controlador inteligente		1	1
Potencia pico (kWp)		2.633,4	2.713,2

PFV CINCA 3- 5.346,6 kWp

El PFV CINCA 3 está formado por dos bloques de 2.500 kW conectados en dos circuitos de media tensión. Los componentes básicos para el parque fotovoltaico se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18. Componentes básicos para PFV CINCA 3.

Características PFV CINCA 3	
Módulos fotovoltaicos 665 Wp	8.040
Seguidor bifila para 120 módulos por fila (2 x 30)	56
Seguidor bifila para 60 módulos por fila (1 x 30)	22
Combiner box	27
Inversor string	27
Centros de transformación	2
Controlador inteligente	2
Potencia pico (kWp)	5.346,6
Superficie de paneles instalada m2	59.563,63

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN

Los circuitos de energía eléctrica en baja tensión corresponden a los circuitos de corriente continua desde las ramas de módulos fotovoltaicos hasta las Combiner Box, a los circuitos de corriente continua desde las Combiner Box hasta los inversores y a los circuitos de corriente alterna desde los inversores hasta las conexiones de los transformadores de los centros de transformación.

Los cables de las ramas serán de tipo solar e irán instalados bajo los seguidores fotovoltaicos hasta uno de los extremos donde bajarán a tierra e irán enterrados bajo tubo hasta las Combiner Box. Estos cables serán de tipo ZZ-F/H1Z2Z2-K de cobre electrolítico estañado clase 5, con aislamiento y cubierta de elastómero termoestable libre de halógenos. Serán capaces de soportar una tensión de hasta 1,8 kV en corriente continua según las normas vigentes.

Los cables de baja tensión para la conexión entre las Combiner Box y los inversores serán de tipo XZ1 de aluminio clase 2, con aislamiento de polietileno reticulado tipo XLPE 0,9/1,8 kV y cubierta exterior de poliolefina termoplástica libre de halógenos. Irán directamente enterrados en zanja excepto en los cruces donde irán entubados.

PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra consiste en una unión metálica directa entre los elementos eléctricos que componen el parque fotovoltaico y electrodos enterrados en el suelo con objeto de garantizar la seguridad de personas y equipos en caso de faltas o descargas a tierra.

La red de tierras se realizará siguiendo un esquema TT. De esta forma, se conectarán todas las masas del parque entre sí y por otro lado se realizará un mallazo de tierra independiente para cada transformador de servicios auxiliares de los inversores.

Todo el sistema estará interconectado en paralelo, y unirá también mediante un latiguillo de tierras toda la estructura metálica de la planta.

Alrededor de los centros de transformación e inversión se instalará un mallazo de tierra al cual se conectará todas las puestas a tierra previstas de los equipos, de forma que se forme un anillo entre los dos circuitos eléctricos de MT comentados y el mallazo del centro de seccionamiento. Este anillo será interconectado con la red de tierras de la planta en los centros de transformación.

Además de este mallazo, se realizará otro mallazo independiente cercano a cada inversor para conectar el neutro de los transformadores de servicios auxiliares de los inversores.

La instalación de puesta a tierra estará constituida por una red de tierra mallada, reforzada por electrodos de puesta a tierra (en caso de ser necesario) para asegurar un valor de resistencia de puesta a tierra acorde a las indicaciones de los estándares de aplicación. A la malla se conectarán alternativamente las armaduras metálicas de pilares de hormigón, así como las estructuras metálicas.

Las características principales de los componentes de la red de tierras serán:

- Cable de cobre desnudo:
    - Alrededor de los centros de transformación 50 mm2
    - Resto de zonas 35 mm2
- Picas de acero recubierto de cobre de 2 m de longitud y 14 mm2 de diámetro:
    - En cada Combiner Box.
    - En las esquinas del mallazo de cada centro de transformación e inversión.
    - En las zanjas de baja y media tensión cada 45 m.
    - A lo largo del vallado perimetral, ubicadas en los puntos donde se hallan los báculos del sistema CCTV.

- En las esquinas del mallazo de cada transformador de servicios auxiliares.

Los conductores de tierra se tenderán en la misma zanja que los circuitos de fuerza del parque directamente enterrados, y grapados a los postes de las mesas hasta su canalización por zanja.

3.1.1.4. INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS DE EVACUACIÓN

DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

PFV CINCA 1

El origen de la línea subterránea de media tensión 25kV es el Centro de Transformación 2 del PFV Cinca 1 ubicado dentro del vallado 2, al cual le llega la energía procedente del Centro de Transformación 1, desde donde recorrerá 1.090 metros en configuración simple hasta llegar al CS Cinca. Debido a su corta longitud, la línea dispondrá de un único tramo en configuración solid-bonding.

Las ternas en la zanja estarán instaladas bajo tubo. La zanja dispondrá de dos tubos de 200 mm de diámetro, uno para el circuito de evacuación y otro de reserva, también dispondrá de un tubo de 63 mm de diámetro para albergar los cables de comunicaciones.

CONDUCTORES 25 kV

Los conductores serán de aluminio del tipo Al RH5Z1 18/30 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo, enterrados directamente en terreno y de diferentes secciones en función del tramo. En la siguiente tabla se muestra la sección y el número de conductores por fase, así como la caída de tensión en cada uno de los tramos de circuito y el porcentaje de caída de tensión total.

Tabla 19. Caídas de tensión en circuitos de media tensión entre el CT y CE.

Inicio – Final	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas	Sección mm2	I max A	R Ω/km	X Ω/km	Caída tensión %
INV2-CS CINCA	5.000	115,47	1,09	1	240	230	0,161	0,110	0,1404
INV1-INV2	2.500	57,74	0,517	1	95	190	0,411	0,128	0,085

Se puede ver que la máxima caída de tensión acumulada en ambos circuitos es de 0,14% y de 0,085 %. Ambos valores se encuentran por debajo del límite establecido del 0,5 %.

PFV CINCA 2

El origen de la línea subterránea de media tensión 25kV es el Centro de Transformación 2 del PFV Cinca 2 ubicado dentro del vallado 4, al cual le llega la energía procedente del Centro de Transformación 1, desde donde recorrerá 1.882 metros en configuración simple hasta llegar al CS Cinca. Debido a su corta longitud, la línea dispondrá de un único tramo en configuración solid-bonding.

Las ternas en la zanja estarán instaladas bajo tubo. La zanja, al ser compartida con la línea de evacuación del PFV Cinca 3 (objeto de otro proyecto) dispondrá de cuatro tubos de 200 mm de diámetro, dos para los circuitos de evacuación y dos de reserva, también dispondrá de un tubo de 63 mm de diámetro para albergar los cables de comunicaciones.

CONDUCTORES 25 kV

La red de media tensión conecta los dos centros de transformación con el CS CINCA a través de un circuito subterráneo de media tensión de 25 kV.

Los conductores serán de aluminio del tipo Al RH5Z1 18/30 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo, enterrados directamente en terreno y de diferentes secciones en función del tramo. En la siguiente tabla se muestra la sección y el número de conductores por fase, así como la caída de tensión en cada uno de los tramos de circuito y el porcentaje de caída de tensión total.

Tabla 20. Caídas de tensión en circuitos de media tensión entre el CT y CE.

Inicio – Final	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas	Sección mm2	I max A	R Ω/km	X Ω/km	Caída tensión %
INV2-CS CINCA	5.000	115,47	1,882	1	240	230	0,161	0,110	0,2424
INV1-INV2	2.500	57,74	0,273	1	95	190	0,411	0,128	0,0449

Se puede ver que la máxima caída de tensión acumulada en ambos circuitos es de 0,24% y de 0,045 %. Ambos valores se encuentran por debajo del límite establecido del 0,5 %.

PFV CINCA 3

El origen de la línea subterránea de media tensión 25kV es el Centro de Transformación 2 del PFV Cinca 3 ubicado dentro del vallado 1, al cual le llega la energía procedente del Centro de Transformación 1, desde donde recorrerá 2.300 metros en configuración simple hasta llegar al CS Cinca (objeto de otro proyecto). Debido a su corta longitud, la línea dispondrá de un único tramo en configuración solid-bonding.

Las ternas en la zanja estarán instaladas bajo tubo. La zanja, al ser compartida con la línea de evacuación del PFV Cinca 2 (objeto de otro proyecto) dispondrá de cuatro tubos de 200 mm de diámetro, dos para los circuitos de evacuación y dos de reserva, también dispondrá de un tubo de 63 mm de diámetro para albergar los cables de comunicaciones.

CONDUCTORES 25 kV

La red de media tensión conecta los dos centros de transformación con el CS CINCA a través de un circuito subterráneo de media tensión de 25 kV.

Los conductores serán de aluminio del tipo Al RH5Z1 18/30 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo, enterrados directamente en terreno y de diferentes secciones en función del tramo. En la siguiente tabla se muestra la sección y el número de conductores por fase, así como la caída de tensión en cada uno de los tramos de circuito y el porcentaje de caída de tensión total.

Tabla 21. Caídas de tensión en circuitos de media tensión entre el CT y CE.

Inicio – Final	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas	Sección mm2	I max A	R Ω/km	X Ω/km	Caída tensión %
INV2-CS CINCA	5.000	115,47	2,3	1	240	230	0,161	0,110	0,2962
INV1-INV2	2.500	57,74	0,216	1	95	190	0,411	0,128	0,0355

Se puede ver que la máxima caída de tensión acumulada en ambos circuitos es de 0,3% y de 0,035 %. Ambos valores se encuentran por debajo del límite establecido del 0,5 %.

CONDUCTORES 25 KV

La instalación queda definida por las siguientes características:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Designación	18/30 kV 1×240mm2 Al
Tensión nominal simple, U0	18 kV
Tensión nominal entre fases, U	30 kV
Tensión nominal de servicio	25 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo	170 kVp

Tensión soportada a frecuencia industrial 5 min	63 kV
Tipo de cable	RH5Z1
Sección nominal	240 mm2
Material del conductor	Aluminio
Material de aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Material de cubierta	poliolefina termoplástica, DMZ1 Vemex
Sección nominal de la pantalla	Pantalla de Aluminio
Constitución de la pantalla	Pantalla de Aluminio
Temperatura máxima conductor en servicio permanente	90 ºC
Temperatura máxima conductor en cortocircuito	250 ºC
Temperatura máxima pantalla en servicio permanente	70 ºC
Diámetro externo de la cubierta	40,3 mm
Radio de curvatura mínimo	605 mm
Tipo de conexión de pantallas	Solid Bonding
Clasificación general de la instalación	Enterrado
Tipo de instalación	Enterrada bajo tubo
Temperatura máxima del terreno	25°C
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W
Número de ternas del circuito	1
Tipo de agrupación de ternas	Al tresbolillo
Separación de los tubos	300 mm
Máxima profundidad de enterramiento	1200 mm

Longitud Circuito	1086 m

CABLE DE FIBRA ÓPTICA

A lo largo del recorrido de la línea se instalará un cable de fibra óptica para comunicaciones, aislado con protección antirroedores tipo OSGZ1-24/0 o similar. El cable estará constituido por un núcleo óptico con capacidad para 24 fibras ópticas G652 apoyado sobre un soporte central dieléctrico y diversos recubrimientos protectores de refuerzo y cubiertas.

En el circuito óptico subterráneo se instalará cajas de empalme en la que materializar la fusión del conjunto de fibras ópticas. Esta caja será del tipo E/PL-FO/OS-48-AF o similar, construida en envolvente plástica estanca con IP-67 e IK-10, apta para la utilización en el interior de arquetas y galerías o para su fijación a fachadas.

CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

El cable irá enterrado bajo tubo en tierra en todo su trazado. La profundidad de la zanja será de 1,20 metros y la anchura de 0,600 metros, quedando la parte superior del tubo más próximo a la superficie a una distancia de 0,7 metros del terreno, cumpliendo así lo marcado por el punto 4.1 de la ITC-LAT-06.

Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo de 10cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 10cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena u otro material con características equivalentes.

Se seleccionará un tubo resistente que garantice la protección mecánica de los cables, que proteja a los cables frente a un impacto puntual de energía de hasta 20 J, de tal manera que no sea necesario el uso de placas de protección. También se instalará una cinta de señalización que advierta de la existencia del cable eléctrico.

Adicionalmente, se dispondrá de un conjunto de dos tubos de polietileno de 63mm de diámetro exterior para los cables de telecomunicaciones. Estos tubos se sujetarán también con bridas, quedando de esta forma a una distancia de la terna uniforme en todo el tendido.

Para indicar la presencia de los cables, por encima de ellos y a una profundidad aproximada de 300 mm del suelo, se colocará una cinta de señalización homologada por la compañía.

SEÑALIZACIÓN

En superficie y a lo largo del trazado completo de la canalización entubada, se dispondrán, estratégicamente situados, diferentes hitos y/o placas de señalización a una distancia media de referencia de 50 a 75 metros entre dos sucesivos. Se tendrá la precaución de hacer siempre visible desde cada hito, al menos, los inmediatamente anterior y posterior.

Se señalizarán igualmente los cambios de dirección del trazado, identificando, en los tramos curvos, los puntos de inicio y final de la curva y, opcionalmente, el punto medio de esta.

En las placas de identificación de cada hito se troquelará la tensión del circuito, así como la distancia y profundidad a la que se ubica la canalización respecto al hito correspondiente.

3.1.1.5. OBRA CIVIL

La construcción de los PFV CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 requiere una serie de actuaciones sobre el terreno para poder implantar todas las instalaciones necesarias para su construcción. Estas actuaciones comienzan con el desbroce y limpieza del terreno, y el movimiento de tierras necesario incluyendo accesos y viales interiores, así como las zanjas para el tendido de los diferentes circuitos de baja y media tensión.

Además, se realizarán todas las catas del terreno necesarias para efectuar todos los trabajos.

DESBROCE, LIMPIEZA DEL TERRENO Y GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se trata de un terreno de tierra labrada sin vegetación y de zonas de montes bajo o matorral con ciertas pendientes. En consecuencia, se realizará un desbroce por medios mecánicos.

Comprenderá los trabajos necesarios para la retirada de maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente en la zona proyectada.

En el trazado de caminos y zanjas, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm.

La tierra vegetal no se llevará a vertedero. En el caso de la zanja, se acopiará en un cordón lateral de no más de 1 metro de altura junto a la excavación de la misma para su posterior extendido sobre ella, minimizando así el posible impacto visual que se podría generar. En el caso de caminos, se acopiará la tierra vegetal retirada para su posterior extendido en las zonas destinadas a revegetación.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dada la orografía del terreno, será necesario realizar movimientos de tierra en el recinto con objeto de adecuar el terreno a la pendiente asumible por los seguidores empleados, los seguidores STI-H250 soportan una pendiente del 15% N-S y del 10% E-O.

Otros movimientos de tierra a realizar en la construcción del parque son los asociados a la formación de la explanada donde se ubican los centros de transformación, el trazado de los caminos interiores, así como a la ejecución de las zanjas para el alojamiento de los cables de baja y media tensión.

No habrá movimientos de tierras significativos en el terreno del PFV CINCA 1. Las tierras de desmonte se extenderán por el interior del terreno en las zonas menos elevadas.

Respecto al PFV CINCA 2, los movimientos de tierras más significativos se producirán en la zona norte, puesto que las pendientes de E-O del terreno son superiores al 10% que permite el seguidor fotovoltaico seleccionado. Las tierras de terraplén superan a las de desmonte, para rellenar se usarán las tierras sobrantes del PFV CINCA 3.

Respecto al PFV CINCA 3, los movimientos de tierras más significativos se producirán en la zona noroeste, puesto que las pendientes de E-O del terreno son superiores al 10% que permite el seguidor fotovoltaico seleccionado. Las tierras de desmonte se usarán para rellenar las zonas terraplén del PFV CINCA 2 y las sobrantes se extenderán por el interior del terreno en las zonas menos elevadas.

Se ha realizado un cálculo volumétrico de movimiento de tierras de detalle que ha determinado los volúmenes de desmonte y de terraplén que son necesarios para implantar los seguidores fotovoltaicos de cada uno de los PFV, dichas cantidades se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 22. Cálculo volumétrico de movimiento de tierras.

PFV	Factor desmonte	Factor Terraplén	Desmonte – Total (m3)	Terraplén – Total (m3)	Neto – Total (m3)
CINCA 1	1	1	6.243,48	5.813,29	430,19
CINCA 2	1	1	10.571,96	13.362,93	-2.790,97
CINCA 3	1	1	21.316,35	15.465,26	5.851,09

En cuanto al desmonte y al terraplén que se produce en la ejecución de los caminos, zanjas de baja tensión y media tensión, y explanadas de los centros de inversión-transformación se ha realizado una estimación basada en las secciones geométricas.

Para las zanjas se considera una sección de 0,6 m de anchura por 1 m de profundidad y para los caminos la sección cuenta con un área de 0,6 m2. Teniendo en cuenta los metros lineales de caminos y de zanjas se estiman las cantidades reflejadas en la siguiente tabla.

En cuanto a la explanada para los inversores y transformadores, en base a las dimensiones de los centros de inversión-transformación se estima un volumen de 15 m3 por cada centro.

Tabla 23. Volúmenes de desmonte de elementos auxiliares.

PFV	Caminos interiores			Zanjas MT/BT			Explanada inversores y transformadores			Suma total	
	Long (m)	Desm (m3)	Terrap (m3)	Long (m)	Desm (m3)	Terrap (m3)	Long (m)	Desm (m3)	Terrap (m3)	Desm (m3)	Terrap (m3)
CINCA 1	1555	933	933	2400,5	1440	1440	-	30	30	2403	2403
CINCA 2	1030,34	618	618	2513,4	1508	1508	-	30	30	2156	2156
CINCA 3	688,8	401	401	2721,7	1633	1633	-	30	30	2064	2064

Se compensará el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al máximo posible.

VIALES DEL PARQUE FOTOVOLTAICO

La red de viales del PFV está constituida por el vial de acceso al parque, existente, y los caminos interiores para el montaje y mantenimiento de los diferentes componentes.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias, por lo que la afección resultante es la menor posible.

VIALES INTERIORES

Los viales interiores del parque fotovoltaico partirán desde los puntos de acceso al recinto. La red de caminos principales y perimetrales permitirá el fácil acceso tanto a los centros de transformación como a los seguidores fotovoltaicos. Además, la red de viales interiores se ha diseñado de tal forma que permiten el encauzamiento de las aguas de escorrentía.

Los caminos tendrán las siguientes características:

CAMINOS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

- Anchura vial: 3 m.
- Sección de firme formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 15 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.

HINCADO DE LOS SEGUIDORES SOLARES

El método principal de instalación de seguidores fotovoltaicos en estos parques es el hincado, ya que es el más apropiado debido a las características geológicas del terreno. Esta tecnología permite minimizar la afección sobre el terreno ya que no requiere cimentaciones.

Este sistema permite fijar cada pilote al terreno ajustando la profundidad del hincado mediante la utilización de una máquina hidráulica. Para ello, se fija el pilote a la parte superior de la máquina y mediante un control electrónico, se regula la velocidad, orientación y fuerza de hincado. Este proceso resulta ágil y económico.

Durante la fase de construcción de los parques se llevará a cabo un estudio geotécnico del terreno, así como la prueba de hincado. Si alguna de las zonas el terreno no fuese apropiada para este método, se estudiará otro tipo de anclaje de la estructura, como podría ser mediante tornillo o zapata de hormigón.

CIMENTACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El Centro de Transformación se ubicará sobre una plataforma de hormigón cubierta de cama de arena y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad, tanto si es un contenedor metálico o un prefabricado de hormigón.

ZANJAS PARA EL CABLEADO

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de baja y media tensión, el conductor de puesta a tierra, el cableado de vigilancia y la red de comunicaciones.

El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando de que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En los parques existirán dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

ZANJA EN TIERRA

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar los 35 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, láminas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de 20 cm de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables.

ZANJA PARA CRUCES

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 o 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán situados a 1,00 m de profundidad protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos. Se terminará el relleno de la zanja con el mismo material que existía en ella antes de su apertura.

3.1.1.6. INSTALACIONES AUXILIARES

Se construirán instalaciones auxiliares para mantener la seguridad y el correcto funcionamiento de los parques. Durante la fase de construcción se habilitará una zona de acopio que permita el desarrollo de la obra. El resto de las instalaciones descritas a continuación serán de carácter permanente.

ZONA DE ACOPIO Y MAQUINARIA

Para facilitar las labores de construcción del PFV se dispondrán zonas de acopio pensadas para depositar el material y maquinaria necesarios. Se ha propuesto que estas zonas se encuentren cerca de la entrada al parque y a ambos lados del vial, en una zona libre de donde posteriormente se instalarán los seguidores fotovoltaicos.

VALLADO PERIMETRAL

Para disminuir el efecto barrera debido a la instalación de la planta fotovoltaica y para permitir el paso de fauna, el vallado perimetral de la planta se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo. El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. En el recinto quedarán encerrados todos los elementos descritos de las instalaciones.

El vallado dispondrá de una puerta de dos hojas para acceso a la planta solar.

SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Para la protección del perímetro se utilizará un sistema de vídeo vigilancia con cámaras térmicas motorizadas. Las cámaras se distribuirán por todo el perímetro de la instalación alimentándose mediante un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), los cables

para esta alimentación se llevarán enterrados en zanjas de 60 cm de profundidad y 40 cm de ancho que discurren por todo el perímetro del vallado.

El sistema analiza las imágenes de las cámaras detectando los objetos móviles e identifica personas o el tipo de objetos indicados. El sistema descarta objetos como bolsas, sombras, reflejos, pequeños animales, etc… Cuando una persona accede al área que se ha señalado como protegida, un vídeo con la alarma es enviado a la central de monitorización, que chequea la alarma en cuestión.

El sistema de vigilancia será accesible desde cualquier lugar vía internet.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Para el correcto funcionamiento del parque fotovoltaico es necesario conocer las condiciones ambientales en tiempo real. Para ello, que propone la inclusión de una estación meteorológica.

La estación meteorológica deberá medir las siguientes variables: irradiación, precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento.

3.1.1.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El trabajo de construcción comprende toda la obra civil para acondicionar el terreno y hacer las canalizaciones, la obra eléctrica de la interconexión de la planta con las redes eléctricas de distribución o transporte y la recepción y montaje de todos los equipos.

Una vez se finalizan todos estos trabajos, se certifica que la planta ha sido ejecutada conforme a lo previsto.

Figura 1. Cronograma de ejecución de cada una de las plantas fotovoltaicas PFV CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3.

	AÑO 2024	AÑO 2025						AÑO 2026
	M11-M12	M1-M2	M3-M4	M5-M6	M7-M8	M9-M10	M11-M12	M1-M2
PRUEBAS DE HINCADO								
MOVIMIENTO DE TIERRAS, DEFINICIÓN DE CAMINOS Y EXTENDIDO DE ZAHORRAS								
OBRA CIVIL (PLATAFORMAS, VALLADO, TOPOGRAFÍA)								
HINCADO POSTES SEGUIDOR								
MONTAJE MECÁNICO								
MONTAJE ELÉCTRICO								
PUESTA EN SERVICIO								
RECEPCIÓN FINAL DE LA OBRA								

3.1.2. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

3.1.2.1. CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA

Como se ha comentado, el proyecto comienza en dos centros de seccionamiento y medida. Estos centros recogen la energía que proviene de los tres parques fotovoltaicos (Cinca 1, 2 y 3) y la evacúan hasta la SET de Monzón Paules con la línea proyectada.

La energía será suministrada a la tensión trifásica de 25 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose las acometidas de los cables al módulo de evacuación por medio de cables subterráneos RHZ1 18/30 kV 3x1x240 mm2 en Al.

Las cabinas de M.T. empleadas en este Centro de Seccionamiento y Medida serán celdas modulares CGM de la marca ORMAZABAL de aislamiento y corte en gas SF6.

Tabla 24. Características del Centro de Seccionamiento y Medida.

	Dimensiones exteriores	Dimensiones interiores	Dimensiones de la excavación
Longitud (mm)	8100	5900	10,10 m
Fondo (mm)	2390	2200	4,21 m
Altura (mm)	3230	2355	560
Altura vista (mm)	2790	-	-
Peso (kg)	17.460	-	-

OBRA CIVIL

DESCRIPCIÓN

Los centros de seccionamiento y medida objeto de este proyecto constan de envolventes, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica.

Los Centros de seccionamiento y medida (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos.

Estos Centros de Transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular.

ENVOLVENTE

Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado y tienen las inserciones necesarias para su manipulación.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

La placa base está formada por una losa de forma rectangular con una serie de bordes elevados, que se une en sus extremos con las paredes. En su perímetro se sitúan los orificios de paso de los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

PLACA PISO

Sobre la placa base, y a una altura de unos 500 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

ACCESOS

En las paredes frontal y posterior se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas de transformador (ambas con apertura de 180º) y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

VENTILACIÓN

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

ACABADO

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

VARIOS

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

CIMENTACIÓN

Para la ubicación de los Centros de Seccionamiento y Medida es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función del modelo y de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 100 mm de espesor.

Se dejará una acera de 1,00 m alrededor de la caseta.

Se colocará una losa de hormigón armado de 20 cm de espesor con ferralla de diámetro 20 mm cada 15 cm.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red tendrá una tensión de 25 kV y una frecuencia de 50 Hz.

CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Celdas: CGM

Las celdas CGM forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las partes que componen estas celdas son:

- Base y frente:

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso, y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

- Cuba:

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación.

En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra,).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra:

El interruptor disponible en el sistema CGM tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra (salvo para el interruptor de la celda CMIP).

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando:

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- Conexión de cables:

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos:

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGM es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Los elementos constitutivos que ocupan las casetas de los centros de seccionamiento y medida serán los que se describen a continuación:

- Celdas modulares de protección con fusibles (CGM3-P), equipadas con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a la tierra. Extensibilidad: derecha, izquierda y ambos lados.
- Celdas modulares de líneas (CGM3-L), equipadas con un interruptor- seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a la tierra. Extensibilidad: derecha, izquierda y ambos lados.
- Celdas modulares de medida con aislamiento en aire (CGM.3-M) para alojar transformadores de media tensión e intensidad.
- Celdas modulares de protección mediante interruptor automático (CGM-3-V), equipado con un interruptor automático de corte en vacío en serie con un interruptor-seccionador de tres posiciones.
- Celdas modulares de remonte de cables con aislamiento en aire (CGM3-RC). Extensibilidad: Derecha o izquierda.

PUESTA A TIERRA

TIERRA DE PROTECCIÓN

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en los centros de seccionamiento y medida se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

TIERRA DE SERVICIO

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

INSTALACIONES SECUNDARIAS

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

3.1.2.2. LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA EN MEDIA TENSIÓN 25 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DE PFV CINCA 1, PFV CINCA 2 Y PFV CINCA 3

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La tensión de todos los tramos de líneas proyectados será 25 kV. El trazado total de los tramos de línea aérea serán 492,97 m, y el trazado total de las líneas subterráneas serán 1610,79 m (582,75 + 1028,04 m), siendo la longitud total de 2103,76 m. El trazado de la línea transcurrirá por los T.T.M.M. de Castejón del Puente y Monzón.

El primer tramo será una línea subterránea con una longitud de 582,75 m m que unirá el centro de entrega, donde llegan las tres líneas de los parques fotovoltaicos, con el apoyo nº 1 donde comienza la línea aérea para cruzar el río Cinca.

El segundo tramo lo forma el vano de la línea aérea, comprendido entre los apoyos nº 1 y nº 2 con una longitud de 492,97 m.

El tercer y último tramo de línea subterránea tendrá una longitud de 1028,04 m y unirá el apoyo nº 2 de la línea aérea con las barras de 25 kV de la SET Monzón Paules propiedad de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.

La instalación proyectada se trata de una línea de tercera categoría, en la que el suministro se realizará bajo tensión alterna trifásica de 25 kV de tensión nominal a una frecuencia de 50 Hz.

Las acometidas de los cables que unen los centros de seccionamiento lo forman cables subterráneos RHZ1 18/30 kV 3x1x240 mm2 en Al.

Los conductores a utilizar para los tramos de L.S.M.T. son RHZ1-OL 18/30 kV 3x1x400 mm2 Al.

Los conductores a utilizar en el tramo aéreo de L.A.M.T. son LA-380.

3.1.2.3. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

Los tramos de línea aérea deberán cumplir con las distancias de seguridad marcadas por el R.L.A.T. de los conductores al terreno, de la distancia entre conductores, distancias de conductores y sus accesorios en tensión a partes metálicas.

Los datos generales de la línea aérea para su primer tramo entre los apoyos nº 1 y nº 2 son los siguientes:

- Tensión nominal: 25 kV
- Longitud de la línea aérea: 492,97 m
- Clasificación de la línea: 3ª Categoría
- Zona/s por la/s que trascurre: Zona A, en todo su recorrido.
- Velocidad del viento considerada: 120 km/h
- Tipo de montaje: Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase 1
- Frecuencia: 50Hz
- Factor de potencia 1
- Nº de apoyos proyectados 2
- Nº de vanos 1
- Cota más baja: 257,45 m
- Cota más alta: 304,4 m

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE LA LÍNEA

La línea aérea discurrirá por el T.M. de Castejón del puente y por el T.M. de Monzón. Contará con 2 apoyos metálicos utilizando como conductores cables LA-380. Se instalarán en el apoyo nº 1 y nº 2 las conversiones de paso aéreo- subterráneo formadas por 3 botellas terminales de exterior para cable seco y 3 autoválvulas de 30 kV, 10 kA.

En el trazado de la línea que nos ocupa no habrá ningún apoyo de alineación con aisladores en suspensión, serán todos apoyos de ángulo, amarre o final de línea.

El cruzamiento con el Río Cinca se efectuará entre los apoyos proyectados nº 1 y nº 2 de la nueva LAMT de 25 kV. El apoyo nº 1 será un apoyo CO-27000- 24 con una altura útil de 24 m y el apoyo nº 2 será un apoyo CO-27000-21 con una altura útil de 21,2 m.

El apoyo nº 1 se instalará a una distancia de 58,73 m desde el borde del cauce del río y el apoyo nº 2 a 318,28 m, con lo que se comprueba que se instalarán los apoyos a más de 25 m y a más de vez y media la altura de los mismos del borde del cauce fluvial.

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA LÍNEA AÉREA

A continuación, se describe y valora la línea aérea de Alta Tensión que se proyecta, de manera que queden suficientemente explicadas todas las partes de la obra que se va a realizar, y los elementos y materiales empleados en la misma. Si existiesen partes del proyecto que no quedaran suficientemente claras se aportarían en anexos complementarios. Este proyecto ha sido redactado de acuerdo a la vigente reglamentación.

DATOS DEL CONDUCTOR

El tendido se llevará a cabo con cable de Aluminio-Acero normalizado según la norma UNE-50182, (LA-380) con las siguientes características:

- Denominación: LA-380 (337-AL1/44-ST1A)
- Sección total 381,5 mm2
- Diámetro total 25,40 mm2
- Número de hilos de aluminio 54
- Número de hilos de acero 7
- Carga de rotura 11.135 kg
- Resistencia eléctrica a 20 ºC: 0,0857 (Ohmio/km)
- Peso: 1,276 (kg/m)
- Coeficiente de dilatación: 1,93·10-5 (ºC)
- Módulo de elasticidad 7000 kg/mm2
- Densidad de corriente 3,58 A/mm2
- Tense máximo (Zona A): 1825 Kg - EDS (En zona A): 20%

DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

Tabla 25. Longitudes de los vanos y cotas de los apoyos.

Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Cruzamiento	Función	Tipo Terreno	Ángulo Interior (g)
1	304.40	0	493	SI	FL	Normal	0
2	266.60	493	493	SI	FL	Normal	0

APOYOS

Todos los apoyos utilizados para este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente. El total de kg de acero necesario para la construcción de esta línea son 15627.

Tabla 26. Características de los apoyos.

Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación	Peso total (kg)	Tipo Armado	Dimensiones (m)				
					"a-d"	"b"	"c"	"h"	Altura útil
1	FL	CO-27000-24	8166	S	3	3.3	3	---	24
2	FL	CO-27000-21	7461	S	3	3.3	3	---	21.2

CIMENTACIONES

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:

Tabla 27. Características de las cimentaciones de los apoyos.

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)					Volumen Excavación	Volumen Hormigón
				a	h	b	H	c		
1	CO-27000-24	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,45	1,3	3,6	5,92	25,8	27,27
2	CO-27000-21	Normal	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)	1,85	0,45	1,3	3,6	5,35	25,8	27,27

El volumen total de hormigón necesario para la cimentación de los apoyos es de 54,54 m3.

DESCRIPCIÓN DE LAS CADENAS

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

CADENA DE SUSPENSIÓN ("SIMPLES")

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: COMP-66-120-1025
- Material: Polimérico
- Diámetro (mm) 128
- Línea de fuga (mm): 2100
- Peso (kg) 4,3
- Carga de rotura (Kg): 12000
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV) 200
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV) 380

Longitud de la cadena de suspensión:

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m) 1,17

CADENA DE AMARRE ("DOBLES")

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas dobles.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: COMP-66-120-1025
- Material: Polimérico
- Diámetro (mm) 128

- Línea de fuga (mm): 2100
- Peso (Kg) 4,3
- Carga de rotura (Kg): 12000
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV) 200
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV) 380

Longitud de la cadena de amarre y altura del puente.

- Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m) 1,17
- Altura del puente en apoyos de amarre (m) 1,17
- Ángulo de oscilación del puente (º) 20

HERRAJES

Veamos las características de los herrajes utilizados para las cadenas de amarre en el proyecto de esta línea:

Tabla 28. Características de los herrajes.

Herraje	Tipo	Peso aproximado (Kg)	Carga de rotura (Kg)
Grapa de Amarre	GA_3	1,85	8500
Horquilla Revirada	HR	0,8	12000

DESCRIPCIÓN DE LAS CADENAS SEGÚN EL TIPO DE APOYOS

APOYOS DE FIN DE LÍNEA.

En los apoyos de fin de línea se montarán los siguientes elementos:

- 3 cadenas simples de aisladores poliméricos, – Aisladores tipo COMP-66- 120-1025
- 3 Ud. – Grapa de amarre GA_3
- 3 Ud. - Horquilla Revirada, tipo HR.

ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Los elementos empleados para la protección contra sobretensiones en la línea se utilizarán:

- Autoválvulas con las siguientes características: 30 kV de tensión asignada, 24 kV de tensión en servicio continuo y una corriente nominal de descarga de 10 kA. Estas autoválvulas irán sobre los apoyos: 1, 2.

PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm2 de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC07 del R.L.A.T.

NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situado a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

3.1.2.1. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN DE 25 KV

DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La instalación proyectada se trata de una línea de tercera categoría, en la que el suministro se realizará bajo tensión alterna trifásica de 25 kV de tensión nominal a una

frecuencia de 50 Hz. Se tenderán dos tramos subterráneos con una longitud total 1610,79 m (582,75 + 1028,04 m). Los conductores a utilizar para los dos tramos subterráneos serán RHZ1-OL 18/30 kV 3x1x400 mm2 Al.

El primer tramo de línea subterránea tendrá una longitud de 582,75 m y unirá el Centro de Entrega del PFV con el apoyo nº 1 de la línea aérea. El trazado de este primer tramo se conducirá por vial. Los conductores serán RHZ1-OL 18/30 kV 3x1x400 mm2 Al colocados bajo tubo de polietileno de 250 mm de diámetro en dado de hormigón si se producen cruzamientos con otras instalaciones, también bajo lecho de arena.

El segundo tramo de línea subterránea tendrá una longitud de 1028,04 m y unirá el apoyo nº 2 de la línea aérea con las barras de 25 kV de la SET Monzón Paules propiedad de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U. para las líneas de evacuación de la energía producida en los diferentes PFV. El trazado de este tramo subterráneo se conducirá por vial y parcelas. Los conductores serán RHZ1-OL 18/30 kV 3x1x400 mm2 Al colocados en lecho de arena y bajo tubo de polietileno de 250 mm de diámetro en dado de hormigón si se producen cruzamientos con otras instalaciones.

Los materiales y montaje de la línea de M.T. cumplirán con los requisitos de las normas UNE y demás especificaciones técnicas aplicables. Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de estos. La canalización deberá tener una señalización que advierta la existencia de cables eléctricos de M.T.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán unas catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto por si se producen cruzamientos con otras instalaciones que puedan evitarse.

3.1.2.1. CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA

Para la conversión aéreo-subterránea se tendrá en cuenta el apartado 4.7 de ITC-LAT 06.

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno.

En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

Se instalará una arqueta cerca del apoyo en el caso de que exista previsión de instalación de fibra óptica, para realizar la conversión aérea subterránea de la fibra. La arqueta se dejará lo más próxima al apoyo con una distancia máxima de 5 m, y conectada mediante tubo de protección del cable de fibra que ascenderá por el lado opuesto al que ascienden los cables eléctricos hasta una altura de 2,5 m.

3.1.3. PRESUPUESTOS

Se recoge a continuación la tabla resumen con el presupuesto de ejecución material de cada una de las plantas fotovoltaicas PFV CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 y la infraestructura de evacuación.

Tabla 29. Presupuesto de ejecución material de cada una de las plantas fotovoltaicas PFV CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 y la infraestructura de evacuación.

RESUMEN	IMPORTE
PFV CINCA 1	
1. Actividades previas	*38.715,85 €*
2. Módulos fotovoltaicos y estructura	*1.668.654,40 €*
3. Obra civil	*184.551,16 €*
4. Inversores y centros de transformación	*400.719,64 €*
5. Conductores de C.C.	*74.576,54 €*
6. Conductores de C.A.	*30.138,68 €*
7. Instalaciones auxiliares	*278.131,13 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***2.675.487,41 €***
PFV CINCA 2	
1. Actividades previas	*38.715,85 €*
2. Módulos fotovoltaicos y estructura	*1.660.141,60 €*
3. Obra civil	*167.325,05 €*
4. Inversores y centros de transformación	*400.719,64 €*
5. Conductores de C.C.	*74.576,54 €*
6. Conductores de C.A.	*26.132,09 €*
7. Instalaciones auxiliares	*278.131,13 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***2.645.741,90 €***
PFV CINCA 3	

RESUMEN	IMPORTE
1. Actividades previas	*38.715,85 €*
2. Módulos fotovoltaicos y estructura	*1.590.330,40 €*
3. Obra civil	172.359,05 €
4. Inversores y centros de transformación	*396.479,18 €*
5. Conductores de C.C.	*66.867,92 €*
6. Conductores de C.A.	*33.055,13 €*
7. Instalaciones auxiliares	*278.131,13 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***2.575.938,65 €***
INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN	
1. Centros de Seccionamiento y medida	*134.493,72 €*
2. Línea subterránea de media tensión	*165.619,49 €*
3. Línea aérea de media tensión	*54.129,25 €*
4. Protecciones para la avifauna	*4 33,50 €*
5. Seguridad y Salud	*1 .500,00 €*
6. Gestión de residuos	*1 .250,00 €*
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***357.425,96 €***

3.1.4. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Plan de gestión de residuos de cada una de las plantas fotovoltaicas PFV CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 y de la infraestructura de evacuación se puede consultar en el Anexo VII del presente Estudio de Impacto Ambiental.

3.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

3.2.1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Una vez construido el parque, las operaciones necesarias para su funcionamiento son mínimas, puesto que los módulos fotovoltaicos e inversores están monitorizados y automatizados para su óptimo funcionamiento.

Se realizará un mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de los elementos que forman el parque, teniendo en cuenta que los módulos fotovoltaicos no requieren prácticamente mantenimiento más allá de la limpieza, que se realizará anualmente con agua a presión. Esta limpieza la realizará la empresa que realice el mantenimiento. Se dispondrá de un centro de control para la monitorización y control, así como para la video vigilancia y seguridad de la planta fotovoltaica.

3.2.2. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

El mantenimiento preventivo es el conjunto de actividades y/o actuaciones que, de forma rutinaria y con periodicidad prefijada, tienen por objeto la comprobación del estado general de los diferentes elementos e instalaciones que componen las instalaciones

eléctricas de un parque fotovoltaico y de su correcto funcionamiento, procediendo, en su caso, a la sustitución de componentes con el fin de evitar que se produzcan anomalías o averías. La definición concreta del mismo depende de cada equipo y de cada fabricante, pues éste debe ajustarse a las especificaciones que se recogen en los manuales de mantenimiento de cada uno de ellos.

Por esta razón, se presentan a continuación y, a modo de ejemplo, las labores de mantenimiento que más comúnmente se realizan, si bien éstas serán concretadas en fases posteriores.

3.2.2.1. CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA Y LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

- Realización de inspección termográfica con cámara infrarroja con el fin de detectar posibles puntos calientes (a realizar con carga superior al 60%).
- Comprobación de aprietes en las conexiones de embarrados y bornas de transformadores y celdas.
- Comprobación de los niveles de líquido refrigerante en los transformadores.
- Medida de aislamiento en:
    - Embarrados
    - Cables y conexiones
    - Transformadores
    - Equipos auxiliares
- Comprobación del correcto funcionamiento de accesos, alumbrado, puertas, etc.
- Ventilación, alumbrado y estado de edificios.
- Comprobación de los materiales de seguridad.
- Comprobación de roturas de aisladores soportes.
- Dosificación de herbicida.
- Limpieza de grasas, aceites o acumulación de otros agentes que pudieran afectar a la instalación.

Control

- Verificaciones de todos los dispositivos de maniobra, enclavamiento y señalización.

- Estado de componentes y conductores.
- Pruebas funcionales de transferencia y automatismos.
- Inyección para comprobación de curvas de disparo en relés de protección.

Transformadores de potencia

- Limpieza de aisladores, ventilación, pintura, etc.
- Revisión y comprobación equipos de ventilación.
- Comprobar funcionamiento de protecciones: Buchholz, termómetro, termostato, imagen térmica, cuba, neutro, válvula de sobrepresión, nivel magnético, etc.
- Comprobación del nivel de aceite.
- Realización de inspección termográfica.
- Medición de la rigidez dieléctrica del aceite mineral aislante.
- Medición de aislamiento mediante ensayo
- Medición de resistencia de bobinados.

Interruptores y Seccionadores

- Comprobación del estado de anclajes, aisladores, bielas, contactos, accionamiento, conexiones, puestas a tierra, contactos auxiliares, etc.
- Realizar maniobras locales y a distancia, de cierre y apertura comprobando: accionamiento, simultaneidad, penetración y presión de contactos, enclavamiento y señalizaciones, sincronismo de contactos.
- Revisión del mando motorizado y lubricación de su accionamiento.

Embarrados

- Inspección de montaje, bornas y conexiones. Presencia de calentamiento. Limpieza.
- Comprobación de aislamientos.

Cables de potencia subterráneos

- Inspección de botellas terminales, conexiones y puestas a tierra.
- Comprobación de aislamientos.

Bobina de Bloqueo

- Comprobación de puntos calientes.
- Comprobación reconexiones y estado de apriete.

Transformadores de Tensión e Intensidad

- Inspección y limpieza de aisladores.
- Comprobación de conexiones y aprietes.
- Comprobación de niveles de aceite.

Autoválvulas

- Inspección de cada elemento, contador de descargas, estado de apriete de conexiones y de línea de derivación a tierra.

Baterías corriente continua

- Inspección visual del equipo
- Comprobación del nivel del electrolito
- Comprobación del estado de fusibles del rectificador
- Comprobación del funcionamiento y limpieza del sistema de ventilación

Grupo electrógeno (si es preciso como fuente de energía de emergencia)

- Realización del mantenimiento de acuerdo al Libro de Mantenimiento recomendado por el fabricante.

3.2.2.2. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Una vez que la línea entra en servicio, es necesario efectuar una serie de labores de mantenimiento y vigilancia para conseguir que opere en óptimas condiciones.

El mantenimiento implica una serie de actividades para el personal encargado que consisten en revisiones periódicas y accidentales y control del arbolado, de muy diversa trascendencia para el medio ambiente, si bien cabe mencionar que la mayor parte de ellas no constituyen en sí mismas ningún riesgo para el medio.

Como norma general, anualmente se realiza una inspección normal en vehículo o con dron a la totalidad de la instalación, así como una revisión anual de todos los puntos

singulares de la línea (cruzamientos con vías de circulación de elevado tráfico, apoyos en lugares con gran concurrencia de personas, cruzamientos con otras líneas…). Cada seis años, se lleva a cabo una inspección a pie y otra con dron de toda la instalación. Estas dos últimas revisiones nunca se realizan en el mismo año.

Como resultado de estas revisiones preventivas, se detectan las anomalías que puedan presentar los distintos elementos de la línea.

Las averías más usuales, dentro de su eventualidad o rareza, son: aisladores rotos, daños en los conductores o cables de tierra, rotura de los separadores de los conductores, etc.

Uno de los factores que intervienen en la frecuencia con que se producen las alteraciones y anomalías en la línea es la vida media de los elementos que la componen. El período de amortización de una línea de alta tensión oscila entre 30-40 años, el galvanizado de los apoyos puede durar 10-15 años y el cable de tierra unos 25-30 años.

Para realizar las labores de mantenimiento y reparación de averías se utilizan los accesos que fueron utilizados para la construcción, no siendo necesaria la apertura de nuevos accesos sino exclusivamente en el mantenimiento de los ya existentes. Si se realizan variantes de la línea en operación, se consideraría como un nuevo proyecto.

El equipo normalmente utilizado en estas reparaciones consiste en un vehículo "todo terreno" y en las herramientas propias del trabajo, no siendo necesario en ningún caso la utilización de maquinaria pesada.

En muy raras ocasiones, y con carácter totalmente excepcional, es preciso reponer un tramo de línea (ej. en caso de accidente). En estas circunstancias, dada la premura necesaria para la reposición de la línea se utiliza la maquinaria precisa que esté disponible con la mayor brevedad, por lo que los daños, si bien serán inferiores o como mucho similares a los de la construcción, son superiores a los normales de mantenimiento.

Además de las reparaciones relacionadas con incidentes en las líneas eléctricas que causen ausencia de tensión, el mantenimiento básicamente consiste en el pintado de las torres y en el seguimiento del crecimiento del arbolado para controlar su posible interferencia con la línea, debiéndose talar los pies que constituyan peligro por acercamiento a la distancia de seguridad de los conductores. En función de la zona, el clima y las especies dominantes será necesaria una periodicidad más o menos reducida.

Al realizar las inspecciones también se identifica la presencia de posibles usos de las aves en las líneas, como es el caso de la colocación de nidos en los apoyos.

3.2.3. EMISIONES DEL PROYECTO

3.2.3.1. EMISIONES ACÚSTICAS

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

Durante la fase de funcionamiento, ninguno de los componentes de los Parques Solares Fotovoltaicos generará ningún tipo de emisión acústica.

LÍNEA ELÉCTRICA Y CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA

El funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones eléctricas incluye como fuentes sonoras los transformadores, debidas a tres clases de fuentes; procedentes del núcleo por efecto de las magnetotricción, que es el cambio dimensional de las láminas durante el ciclo de histéresis, por efecto de la corriente que circula por los devanados y por los accesorios como son los ventiladores.

El nivel de emisión (NE) de los transformadores de este rango de potencia suelen oscilar entre 70 y 80 dB(A).

Teniendo en cuenta que el sonido se atenúa con la distancia, en aplicación de la siguiente expresión se obtiene que el nivel de emisión a los límites de propiedad será de <50 dB(A).

$$Lp = Lw + 10 \log \Phi / 4\pi^2$$

Siendo :
Lp : Nivel de presión sonora en dB(A)
Lw : Nivel de potencia sonora de la fuente en dB(A)
Φ : Directividad de la fuente sonora (esférica 1, semiésférica 4)
r : Distancia de la fuente en metros

d (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Atenuación dB(A)	11	17	20	23	25	26	28	29	30

En lo que se refiere a las líneas eléctricas aéreas, cabe indicar que estas infraestructuras causan el denominado "Efecto corona" provocado por la ionización del aire alrededor de los cables debido al campo eléctrico creado por ellos. A causa de esta ionización se pueden originar en la línea descargas eléctricas, que son la causa de un ruido característico, como consecuencia de asperezas en los conductores. Esta contaminación

acústica presenta una mayor intensidad en épocas de lluvia, transformándose en un "ruido de abejas".

En condiciones normales se estima que una LAT puede emitir un ruido de 30-40 dB, pudiéndose incrementar en 5 dB en días de lluvia, humedad o niebla. Dada la distancia de la línea a núcleos habitados cabe concluir que estos niveles se encuentran lejos de los especificados por la legislación.

3.2.3.2. EMISIONES LUMÍNICAS

PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

Durante la fase de operación del parque solar fotovoltaico, no se iluminará este de forma completa y exterior, quedando esto asociado a la zona de caseta de obra, vigilancia y control.

3.2.3.3. EMISIONES ELECTROMAGNÉTICAS

Las líneas de alta tensión inducen a su alrededor determinados campos eléctricos y magnéticos cuyas intensidades dependen de la corriente de la línea, así como de la geometría y número de conductores que la integran. En las líneas eléctricas estos campos se generan por separado. Los campos eléctricos se generan por las cargas eléctricas, generándose los campos magnéticos por el movimiento de las mismas. La intensidad de estos campos disminuye de forma notable con la distancia a la línea.

La frecuencia de los campos electromagnéticos generados por líneas eléctricas es extremadamente baja (50 Hz). Para líneas de 220 kV en el punto más cercano a los conductores los niveles son de entre 1-3 kV/m para el campo eléctrico y 1-6 μT para el campo magnético. A 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,1-0,5 kV/m y 0,1-1,5 μT, siendo generalmente inferiores a 0,1 kV/m y 0,2 μT a partir de 100 metros de distancia (fuente Red Eléctrica de España).

El Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público, limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 μT para el campo magnético.

3.2.3.4. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

PLANTA GENERADORA

Debe partirse de la base de que este tipo de instalaciones fotovoltaicas suponen una reducción global de las emisiones atmosféricas, pues permiten la obtención de energía eléctrica sin necesidad de emplear combustibles fósiles, por lo que se reducirá la emisión de contaminantes atmosféricos como el SOx, NOx, Partículas, CO y CO2.

De forma estimativa, se ha realizado el cálculo de las emisiones evitables consecuencia del funcionamiento de los parques fotovoltaicos. Estos resultados se indican en el Estudio de Huella de Carbono efectuado para el proyecto.

De forma estimativa, a modo de indicador de la acción sobre el cambio climático, se puede realizar el siguiente cálculo, los tres parques fotovoltaicos se proyectan para una **producción** neta global anual conjunta de **25.800 MWh**, por lo quiere decir que ahorrarían, aproximadamente, **6.682,07 toneladas de CO_2 eq. anuales**, debido a la no necesidad de conexión a la red eléctrica y el mix actual del país.

LÍNEAS ELÉCTRICAS Y CENTROS DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA

El efecto corona de las líneas eléctricas de alta tensión puede ir acompañado de la producción de ozono debido a la ionización del aire. En líneas de voltajes muy elevados, la cantidad de ozono producido se estima en 50 gr de ozono por hora y kilómetro de línea. Esta pequeña cantidad, unida a la rápida difusión y a la corta duración de la actividad hacen que su influencia sobre la calidad del aire sea despreciable.

En lo que se refiere a los Centros de Seccionamiento y Medida no son esperables emisiones a la atmósfera, más allá de posibles situaciones accidentales de fuga de SF6, aspecto que es considerado en las revisiones periódicas de mantenimiento de la instalación. Para ello, semestralmente se ha previsto la comprobación de la presión de SF6 en la cuba y se realizará un mantenimiento preventivo de todos los aparatos eléctricos que contengan aceite o gases dieléctricos y se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF6) de manera periódica. Si se emplean aceites dieléctricos deberán estar libres de PCBs y PCTs.

3.2.4. VERTIDOS

No son esperables vertidos de ningún tipo, durante el funcionamiento del parque fotovoltaico, a excepción de los posibles vertidos accidentales que puedan ocasionarse

de aceites o hidrocarburos de los vehículos que se empleen en el mantenimiento de los parques.

3.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

3.3.1. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Una vez finalizada la vida útil del parque fotovoltaico, que se estima en 25 – 30 años, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

Para ejecutar el desmantelamiento del parque fotovoltaico se realizarán las siguientes obras:

1. Desconexión eléctrica
2. Desmontaje y retirada de los módulos fotovoltaicos
3. Desmontaje y retirada de los seguidores
4. Retirada de circuitos eléctricos
5. Desmontaje de centros de transformación (inversor y transformador)
6. Desinstalación de los sistemas de seguridad, comunicaciones, vigilancia y alumbrado
7. Retirada del vallado perimetral
8. Restauración final, vegetal y paisajística

3.3.1.1. DESCONEXIÓN ELÉCTRICA

Finalizada la vida útil del parque fotovoltaico y antes del desmantelamiento de las instalaciones, se procederá a la desconexión de la planta de la red eléctrica.

La desconexión se realizará en tres fases:

1. Desconexión de la red eléctrica nacional: se realizará a nivel del centro de seccionamiento / subestación del parque, mediante interruptores en la aparamenta de media tensión.

2. Desconexión de la red interna de media tensión: se desconectará el anillo de conexión entre el centro de transformación y el centro de seccionamiento / subestación interna del parque.
3. Desconexión de la red de baja tensión:
    a. Desconexión del inversor mediante interruptores.
    b. Desconexión de los strings mediante seccionadores del inversor
    c. Desconexión del cableado de los módulos en serie.

Una vez desconectado el parque fotovoltaico de la red eléctrica, se inicia el proceso de desmontaje.

3.3.1.2. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El proceso comienza desmontando los paneles fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Éstos están unidos mediante tornillos y por pinzas de sujeción al marco de aluminio, por lo que, una vez desatornillados o cortados los tornillos, se abrirán las sujeciones y se extraerá el panel.

Una vez desmontados, existen dos posibles alternativas:

1. Revenderlos a instalaciones donde los requerimientos de potencia y pérdidas sean menores que en plantas de generación a gran escala.
2. Transportarlos a la planta de reciclaje autorizada más próxima. El reciclaje de paneles fotovoltaicos es obligatorio en España desde la entrada en vigor del Real Decreto 110/2015. El promotor garantizará que el fabricante de los módulos fotovoltaicos cuente con un Sistema de Responsabilidad Ampliada del Productor que se encargará del reciclaje de los paneles y del resto de componentes de la planta al final de su vida útil.

3.3.1.3. DESMONTAJE Y RETIRADA DE LOS SEGUIDORES

Los seguidores fotovoltaicos están montados a base de tornillería y cordones de soldadura, por lo que el proceso de retirada es muy simple.

En primer lugar, se desmontará la parrilla de aluminio galvanizado que soporta a los paneles para su posterior desarmado. Tras esto, se extraerá el pivote de acero galvanizado mediante medios mecánicos.

Estos elementos se acopiarán y se cargarán en un camión con la ayuda de una carretilla elevadora o un camión grúa para ser trasladados a la empresa gestora de residuos metálicos más próxima.

3.3.1.4. DESMONTAJE DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

En la instalación eléctrica de un parque fotovoltaico, existen cuatro tramos eléctricos:

1. Entre los módulos con cables fijos al seguidor fotovoltaico.
2. Desde los seguidores fotovoltaicos hasta las Combiner box.
3. Desde las Combiner box hasta los Inversores
4. Desde los Inversores hasta el Centro de Transformación.
5. Desde el Centro de Transformación hasta el Centro de Seccionamiento.

Tras la desconexión eléctrica, se extraerán los cables del seguidor y se almacenarán en zona segura para su traslado.

A continuación, se excavarán las zanjas y se extraerán los cables y los tubos de PVC y se almacenarán al igual que los anteriores.

Estos elementos se entregarán a un gestor autorizado de residuos eléctricos y electrónicos o se transportarán en camiones a vertederos autorizados o a otro emplazamiento para su posterior reciclado o reutilización.

Por último, se restituirán las zonas afectadas del terreno, huecos de arquetas y zanjas de canalizaciones, mediante relleno con tierra natural.

3.3.1.5. DESMONTAJE DE INVERSOR Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En primer lugar, el inversor se desconectará de las series de módulos fotovoltaicos. Después se aislará eléctricamente el transformador eléctrico y, junto al inversor, será trasladado para su posterior utilización o traslado al vertedero autorizado.

Debido a que son equipos de grandes dimensiones y tonelaje, que se encuentran ubicados en contenedores optimizados para el transporte, se deberá realizar el traslado mediante camiones, que serán cargados mediante grúa.

3.3.1.6. DESINSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD, VIGILANCIA Y ALUMBRADO

Se desmantelará la caseta en la que se encuentra el centro de control y mantenimiento. En él se encuentran los equipos centrales de vigilancia, seguridad y comunicaciones. Las cámaras, cables de fibra óptica y de luz, así como el sistema de alumbrado serán extraídos, se almacenarán, transportarán y reciclarán, siendo materias primas para la elaboración de nuevos componentes.

Los escombros generados serán trasladados por gestor autorizado por el Gobierno de Aragón.

3.3.1.7. RETIRADA DEL VALLADO PERIMETRAL

Se retirarán los postes y vallas metálicas de acero del vallado perimetral. Para los cubos de hormigón utilizados para la cimentación de los postes, se demolerán mediante un martillo neumático.

Los residuos generados serán de dos tipos: férreos y escombros de las cimentaciones.

El tratamiento de estos residuos será el mismo que para el resto de los materiales metálicos y escombros del desmantelamiento de la instalación, es decir mediante gestor autorizado por el Gobierno de Aragón.

3.3.1.8. RESTAURACIÓN FINAL, VEGETAL Y PAISAJÍSTICA

La principal actuación de restauración del terreno será el relleno y compactado de los posibles huecos existentes en la superficie ocupada por el parque fotovoltaico.

Para ello, se utilizarán tierras procedentes de los movimientos de tierra realizados en la extracción de los diversos elementos que forman el parque:

- Cimentaciones de los pivotes del vallado perimetral y de las puertas de acceso
- Zanjas de alumbrado, vigilancia y comunicaciones
- Zanjas de corriente continua.
- Zanjas de corriente alterna
- Cimentación de los centros de transformación.

Finalmente, se recubrirá la superficie afectada mediante un aporte de tierra vegetal de 30 cm.

3.3.2. LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN

3.3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO

ACTUACIONES PROYECTADAS

Para el desmontaje de la línea se utilizarán caminos existentes que sirvan de acceso a los puntos más señalados de la línea, en caso de la aérea serán los caminos de acceso a los apoyos y en el caso de la línea subterránea los accesos previstos para las cámaras de empalme. Estos caminos podrán ser existentes o realizar algunos accesos campo a través. En cualquier caso, una vez finalizadas las obras se restaurarán las zonas de ocupación temporal. La relación de actuaciones a desarrollar en este proyecto de desmantelamiento y restitución son las siguientes:

TRAMO AÉREO

- Accesos a los apoyos.
- Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.
- Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos montados y de la línea de tierra de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.
- Desmontaje de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.
- Desmontaje y arriado de los tramos de los apoyos.
- Demolición de las cimentaciones hasta una profundidad de un metro y envío a vertedero.
- Clasificación para reciclado o envío a vertedero autorizado
- Cubrición con tierra de relleno y restauración del Medio.

TRAMO SUBTERRÁNEO

- Accesos a las cámaras de empalme y zonas intermedias.
- Apertura de calas en el trazado de red subterránea, para facilitar la extracción de los cables.
- Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos subterráneos.
- Clasificación para reciclado o envío a vertedero autorizado.
- Demolición de las zonas hormigonadas y envío a vertedero autorizado.

- Cubrición con tierra de relleno y restauración del Medio.

3.4. TECNOLOGÍAS Y SUSTANCIAS UTILIZADAS

Las tecnologías y sustancias empleadas en las fases de obra, explotación y desmantelamiento han sido descritas y cuantificadas a lo largo de los anteriores apartados del presente EsIA.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las **ACTUACIONES - ACCIONES** que van a ser necesarias para la construcción de los Parques Fotovoltaicos "CINCA 1", "CINCA 2" Y "CINCA 3" e infraestructuras de evacuación asociadas, y considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener incidencia sobre el medio ambiente.

Se considera necesario referenciar, como mínimo, los aspectos que han de ser estimados en esta primera aproximación, para posteriormente, en fases más avanzadas del estudio, poder concretar más y definir los impactos con mayor precisión.

A continuación, se enumeran las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior utilización de los Parques Fotovoltaicos "CINCA 1", "CINCA 2" Y "CINCA 3" e infraestructuras de evacuación asociadas que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

3.5.1. EN FASE DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Se producirán las siguientes acciones:

- Movimientos de tierras.
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Generación de materiales y residuos.
- Ejecución de obra civil.
- Montaje de seguidores e izaje de apoyos.
- Restauración de zonas de excavación y adecuación.
- Esparcimiento de la tierra vegetal sobrante de las labores de excavación.
- Apertura y acondicionamiento de los caminos de acceso a la ubicación.

3.5.2. EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En fase de explotación de los Parques Fotovoltaicos se producirán las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento.
- Funcionamiento de los Parques fotovoltaicos y Línea Eléctrica.
- Presencia de los Parques fotovoltaicos y Línea Eléctrica.

3.5.3. EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

En fase de desmantelamiento de los Parques Fotovoltaicos se producirán las siguientes acciones:

- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Movimientos de tierras.
- Desmontaje de seguidores, apoyos y LASMT.
- Generación de residuos y otros materiales.
- Restauración de la zona de ubicación del Parque Fotovoltaico, cimentaciones, zanjas, etc.

3.5.4. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES AFECTADOS

En este apartado, se identifican los aspectos medioambientales de cada una de las acciones que desarrolla el proyecto de los Parques Fotovoltaicos "CINCA 1", "CINCA 2" Y "CINCA 3" e infraestructuras de evacuación asociadas.

Tabla 30. Relación de acciones – impacto, por las actuaciones de las fases del proyecto.

→ Atmósfera
- Cambios en la calidad del aire.
- Aumento de los niveles sonoros.

→ Suelos
- Aumento riesgos de erosión.
- Compactación del suelo.
- Contaminación del suelo.

→ Agua
- Contaminación por incremento de sólidos en suspensión u otros.

→ Fauna
- Alteración del hábitat.
- Molestias y desplazamientos.
- Mortalidad por atropello.
- Mortalidad colisión/electrocución.

→ Paisaje
- Disminución de la calidad.
- Intrusión visual.

→ Población y salud humana
- Afectación a la población.

- Interrupción de la red de drenaje superficial.

→ Flora, vegetación e HICs

- Eliminación.
- Degradación.
- Afectación a HICs

→ Figuras de especial protección

- Afectación y/o alteración de la red natural.
- Afectación a las infraestructuras.
- Afectación a la economía.
- Afectación a los usos del suelo.

→ Climatología

- Huella de Carbono.

→ Bienes y Patrimonio

- Afectación a Vías Pecuarias.
- Afectación a Montes de Utilidad.
- Afectación al Patrimonio Cultural.

3.6. IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS CERCANOS

En el presente apartado, se realiza una identificación, descripción básica y cartografía de otros **proyectos** autorizados o en tramitación en el entorno, susceptibles de causar efectos acumulados o sinérgicos con el proyecto. El análisis de identificación se ha realizado en un **radio de 10 km** en torno a los vallados fotovoltaicos de las **Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3".**

3.6.1. PARQUES EÓLICOS Y FOTOVOLTAICOS

Se ha realizado la identificación de los parques eólicos y solares fotovoltaicos existentes en el entorno establecido, dando como resultado que no se han identificado aerogeneradores ni parques fotovoltaicos existentes.

Por otra parte, también se han identificado los parques fotovoltaicos proyectados utilizando los datos cartográficos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado dentro del ámbito de estudio un total de 172,97 ha pertenecientes a 11 parques fotovoltaicos.

Tabla 31. Parques Fotovoltaicos en promoción identificados en el entorno del proyecto.

PFVs PROYECTADOS			
Nombre	**Superficie (ha)**	**Promotor**	**Estado de tramitación**
CINCA 1	13,42	IASOL GENERACIÓN 7 S.L.	EsIA objeto del presente trabajo
CINCA 2	9,59	IASOL GENERACIÓN 8 S.L.	
CINCA 3	8,32	IASOL GENERACIÓN 9 S.L.	
BRILEN	38,06	BRILEN S.A.	Con autorización de construcción
FV LA SERRETA	16,60	RENOVABLES SIBIRANA 7 SL	
FV LA PALOMERA	9,76	RENOVABLES DEL ORRUÑO SL	

PFVs PROYECTADOS			
Nombre	**Superficie (ha)**	**Promotor**	**Estado de tramitación**
FV BERLIN I	9,72	FOTOVOLTAICA ZARAFOT 8 SL	Con autorización previa
PFV ZON	27,79	METAWAY ENERGIAS RENOVABLES 1 SL	Admitidos a trámite
FV CASCABEL	7,15	PROYECTOS ENERGETICOS ALTOARAGON, SLU	
FV SAN MATEO 1	21,45	SALIX ENERGIAS RENOVABLES, S.L.	
FV SAN MATEO 2	11,11		
TOTAL	**172,97**		

Con respecto a los parques eólicos proyectados, en base a los datos cartográficos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), se han identificado tres poligonales asociadas a PPEE admitidos a trámite próximas al área de estudio (Santa Cruz IV, San Isidro II y Santa Cruz III), pero se ubican fuera del área de 10 km establecido para el estudio.

3.6.2. LÍNEAS Y SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

Con respecto a las líneas eléctricas, utilizando la cartografía Instituto Geográfico Nacional (IGN), **B**ase **T**opográfica **N**acional a escala 1:**25**.000 (BTN25), se ha identificado una longitud total de 162,73 km asociados a líneas de transporte, distribución y abastecimiento, dentro del área de análisis.

Por otra parte, se han identificado un total de 5 Subestaciones eléctricas, de las cuales 2 pertenecen a Red Eléctrica de España, concretamente la SET "Cinca" y la SET "Monzón", mientras que las otras 3 corresponden a centrales eléctricas e hidroeléctricas del entorno.

3.6.3. POBLACIONES Y EDIFICACIONES

Por otra parte, también se han identificado los núcleos poblados del área de estudio. El resultado es una superficie aproximada de 539,61 ha correspondiente a 17 núcleos poblados. En la siguiente tabla, se muestran dichos núcleos poblados identificados en el área de estudio con el número de habitantes de cada uno según los datos del INE a 1 de enero de 2022, así como la distancia más cercana a los parques fotovoltaicos "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" objeto de estudio.

Tabla 32. Poblaciones del área de estudio.

Nombre	Habitantes (nº)	Distancia (m)
Almunia de San Juan	707	5686,46
Ariéstolas	5	1910,68
Barbastro	17214	8501,54
Barrio Armentera	28	790,85
Castejón del Puente	333	472,02
Cofita	97	3991,07
Conchel	129	7190,03
Fonz	857	9209,73
Fornillos	54	8385,06
Ilche	188	8298,78
Monesma	34	8421,74
Monzón	17650	3404,07
Morilla	56	9715,77
Permisán	14	7408,46
Poblado Monsanto	0	1102,87
Pueyo de Santa Cruz	318	9692,25
Selgua	136	3806,80

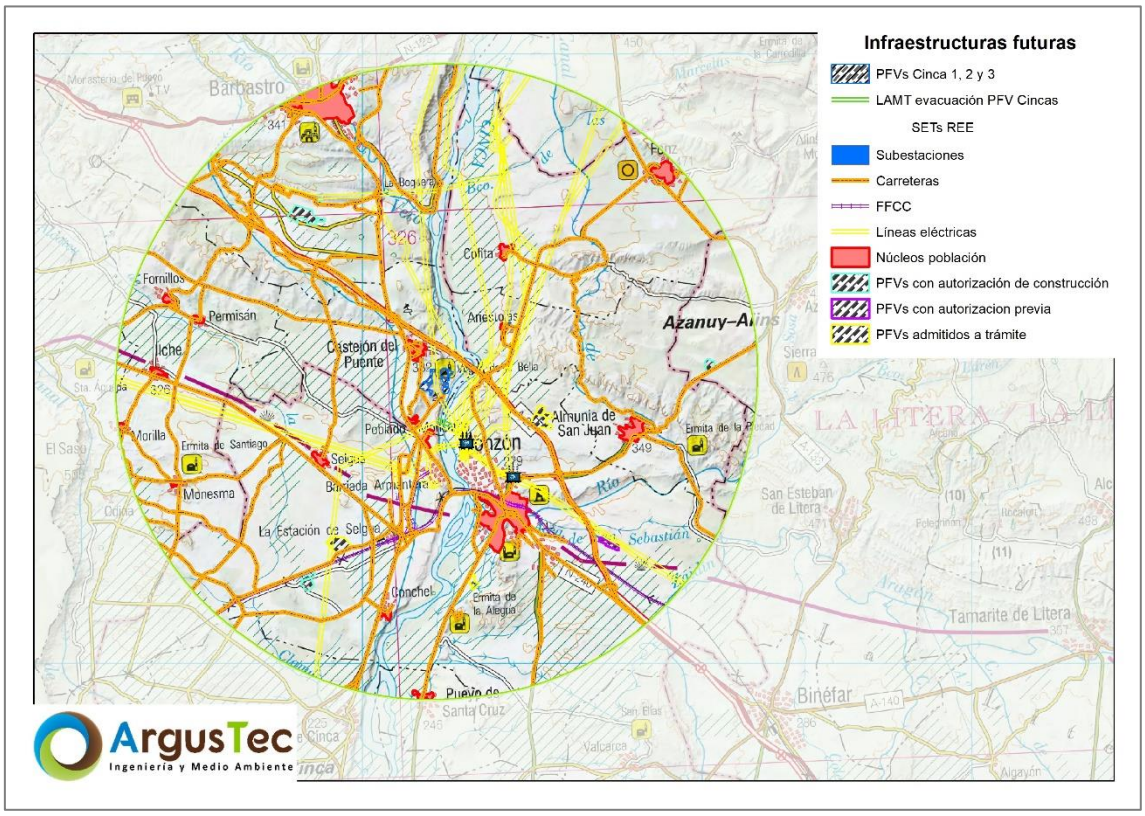
3.6.4. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

De forma análoga a las líneas eléctricas del entorno, utilizando el BTN25, se han identificado las carreteras y vías de ferrocarril existentes en el área de estudio, dando como resultado una longitud total de 538,02 km de carreteras y 25,26 km de vías de ferrocarril.

3.6.5. CARTOGRAFÍA

En la siguiente imagen, se pueden ver todas las infraestructuras existentes y proyectadas y su ubicación con respecto al proyecto de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3".

Figura 2. Proyectos en el entorno de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" existentes y en tramitación.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 04. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 1

4.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DE LOS PROYECTOS..... 2
4.1.1.1. VENTAJAS 2
4.1.1.2. DESVENTAJAS 2
4.1.1.3. EVOLUCIÓN PROBABLE DEL MEDIO 3

4.2. SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS ÚTILES 4
4.2.1. RECURSO SOLAR 4
4.2.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL..... 5
4.2.3. UBICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS..... 7

4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS..... 8
4.3.1. ALTERNATIVA 1..... 8
4.3.1.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS..... 8
4.3.1.2. EVACUACIÓN 8
4.3.1.3. CARTOGRAFÍA..... 8
4.3.2. ALTERNATIVA 2..... 9
4.3.2.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS..... 9
4.3.2.2. EVACUACIÓN 9
4.3.2.3. CARTOGRAFÍA..... 9
4.3.3. ALTERNATIVA 3..... 10
4.3.3.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS..... 10
4.3.3.2. EVACUACIÓN 10
4.3.3.3. CARTOGRAFÍA..... 10

4.4. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS..... 11

4.5. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA 21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Izquierda: Radiación Global media en España [1983-2005] (kWh/m2-día) SIS (CM-SAF). Derecha: Irradiancias Global, Directa y Difusa por meses en la capital de provincia, Huesca 1983-2005] (kWh/m2-día). Fuente: Atlas de Radiación Solar en España. 5

Figura 2. Zonificación ambiental para energía solar fotovoltaica de la zona de ubicación de las Alternativas. 6

Figura 3. Ubicación de las 9 Alternativas propuestas para los PSFV "Cinca 1, 2 y 3" y las 3 Alternativas propuestas al trazado de la línea de evacuación. 7

Figura 4. Constructivo de la Alternativa 1. 8

Figura 5. Constructivo de la Alternativa 2. 9

Figura 6. Constructivo de la Alternativa 3. 10

Figura 7. Hidrología con respecto a las alternativas. 12

Figura 8. Vegetación con respecto a las alternativas. 13

Figura 9. HICs con respecto a las alternativas. 15

Figura 10. Zonas de protección de avifauna presentes en el ámbito de estudio con respecto a las alternativas. 16

Figura 11. Zonas de protección para las aves, según el RD1432/2008, respecto a las alternativas. 17

Figura 12. RN2000 con respecto a las alternativas. 18

Figura 13. Perfiles superpuestos. 22

Figura 14. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea. 22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ocupación de las Alternativas. 11

Tabla 2. Ubicación de los PSFV de las Alternativas con respecto a la vegetación. 12

Tabla 3. Afectación de líneas de evacuación de las Alternativas a la vegetación y usos del suelo. 12

Tabla 4. Ubicación de los PSFV de las Alternativas con respecto a los HICs. 14

Tabla 5. Afectación de líneas de evacuación de las Alternativas a los HICs. 14

Tabla 6. Distancia mínima de las PSFV de las Alternativas a los núcleos de población. 18

Tabla 7. Matriz preliminar de impactos ambientales potenciales de las alternativas de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y su infraestructura de evacuación. 20

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas.

Se han establecido una serie de criterios, tanto técnicos como medioambientales, para la ponderación y selección de la alternativa final. Como documentos básicos de referencia se han utilizado tanto la Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, como la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Se ha elaborado por tanto una comparativa de alternativas a la ubicación, y para tal fin, se han establecido una serie de criterios tanto técnicos como medioambientales, con el objetivo de obtener una ponderación y alcanzar una selección de la alternativa final. Los criterios generales establecidos han sido los siguientes:

- Menor afectación a la cubierta vegetal natural.
- Emplazamiento en suelo rústico.
- Ajustar el trazado de zanjas eléctricas y viales a la orografía, evitando las zonas de máxima pendiente.
- Utilización máxima de la red de caminos existentes, y selección de las zonas agrícolas (desprovistas de vegetación natural).
- Minimización de desmontes y movimientos de tierras.
- Aprovechamiento del máximo potencial solar de la zona.
- Aprovechamiento de sinergias con otras infraestructuras de la zona.

Estos criterios han sido los que han condicionado en mayor grado la definición del proyecto, refiriéndose principalmente a la ubicación de los parques fotovoltaicos y la línea de evacuación y el diseño del trazado de los caminos y accesos. A continuación, se realiza una descripción justificativa del diseño de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y su infraestructura de evacuación.

La evaluación de alternativas se divide en dos partes: (a) Alternativa a la acción propuesta, incluyendo la Alternativa de No acción; (b) Análisis de Alternativas.

4.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DE LOS PROYECTOS

En aplicación del apartado 2.c del anexo VI de la Ley 21/2013 (texto consolidado): *Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos*.

La situación actual del medio ambiente se describe en el apartado "Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves" y su evolución es previsiblemente compleja de evaluar dadas las características del territorio, no obstante, no se prevén modificaciones ambientales sustanciales dado el aprovechamiento actual existente.

La alternativa de "No Acción" presume que no se desarrollarían las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" ni su infraestructura de evacuación.

4.1.1.1. VENTAJAS

- No habría afectación alguna al entorno, al no darse lugar a las obras de construcción de los parques fotovoltaicos.
- No se daría cabida a afecciones producidas por la explotación del mismo.
- No existirían operaciones de mantenimiento ni de desmantelamiento, por lo que tampoco habría afecciones en el futuro.

4.1.1.2. DESVENTAJAS

- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa.
- No se realizaría contribución alguna a la producción energética del país, con la consecuencia de una mayor dependencia energética del extranjero.
- No apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO_2 a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las CoP21, CoP22, CoP24 y CoP25.

- El costo de la energía renovable es menos volátil que el de las energías no renovables, de no construir sistemas de energía renovables se dependerá en mayor grado de las fluctuaciones de mercado.
- No se aprovecharía el entorno, el cual ofrece unas cualidades óptimas para la transformación de la energía solar en energía eléctrica aplicando procedimientos libres de emisiones a la atmósfera.
- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de España mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por causa de esto.
- No se promovería una fuente de energía renovable que es una de las más eficientes en costos en la industria.
- No se promovería una nueva fuente de empleo (los conocidos "trabajos verdes" o "*green jobs*") asociados a un parque fotovoltaico.

4.1.1.3. EVOLUCIÓN PROBABLE DEL MEDIO

Acorde con el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, *"Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos."*

El territorio donde se instalan los proyectos ha mantenido históricamente una importante población cuyas principales actividades han sido los usos agrícola y ganadero.

Analizando las curvas de población de los municipios afectados por el proyecto, se puede ver cómo Castejón del Puente muestra un descenso paulatino de la población, mientras que Monzón muestra un ascenso gradual de la población a lo largo de la última década.

A lo largo de los años la superficie de los cultivos ha ido aumentando, como se puede analizar según la información del Corine, eliminando zonas de matorral bajo para fomentar la tradición de cultivo de la zona.

Por tanto, una vez visto la evolución que ha tenido tanto la población como el terreno en las últimas décadas, así como la realidad actual del denominado como "Éxodo rural", se puede determinar que la población de los municipios irá disminuyendo debido a la paulatina pérdida de inversiones en la zona, las cuales serán principalmente rurales y

destinadas a la ganadería y agricultura, potencialmente eliminando y fragmentando el medio natural de la zona.

Estos proyectos son una alternativa, debido a las acciones retributivas que presentan, tanto en las fases de construcción, operación y desmantelamiento de forma directa en creación de empleos, como en el pago de los impuestos municipales.

4.2. SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS ÚTILES

Por las razones anteriormente expuestas, se tomó la determinación de descartar la alternativa 0, y, por tanto, a continuación, se realiza una descripción justificativa del diseño de las plantas solares fotovoltaicas, realizando la comparativa justificativa entre las 3 Alternativas analizadas para la ubicación de cada parque fotovoltaico y las infraestructuras de evacuación.

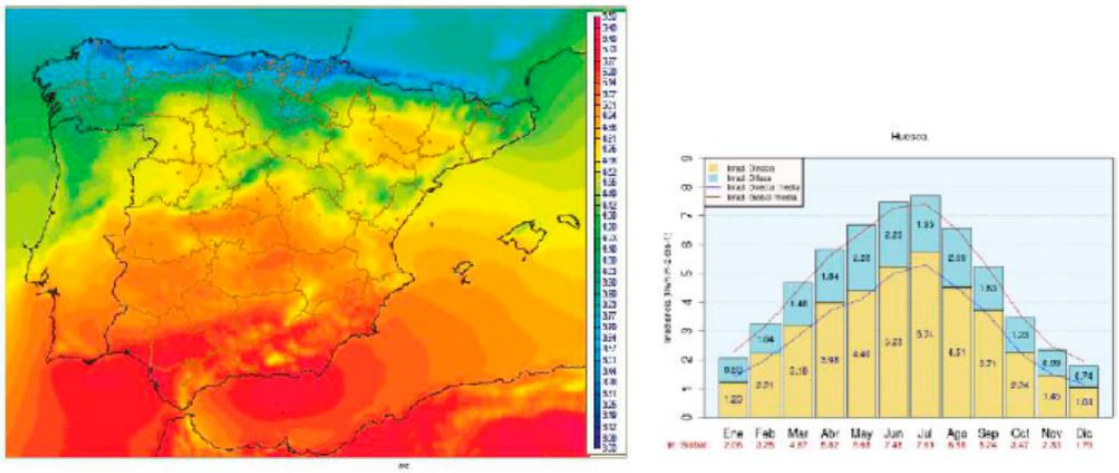
Previa a la localización de las Alternativas, se analizó el potencial de recurso solar en la zona, con la finalidad de posicionar el proyecto en aquellas zonas con un mayor rendimiento energético.

Por otra parte, se realizó una consulta de la zonificación de sensibilidad y aptitud ambiental para proyectos de energías renovables realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

4.2.1. RECURSO SOLAR

Para valorar la viabilidad técnica de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3", se ha consultado el recurso solar en la provincia de Huesca, la cual presenta unas condiciones de irradiación solar muy favorables, que puede verse en la siguiente figura donde se muestra la radiación global media para la región peninsular de España (izquierda), y en la provincia del emplazamiento, Huesca (derecha).

Figura 1. Izquierda: Radiación Global media en España [1983-2005] (kWh/m2-día) SIS (CM-SAF). Derecha: Irradiancias Global, Directa y Difusa por meses en la capital de provincia, Huesca 1983-2005] (kWh/m2-día). Fuente: Atlas de Radiación Solar en España.

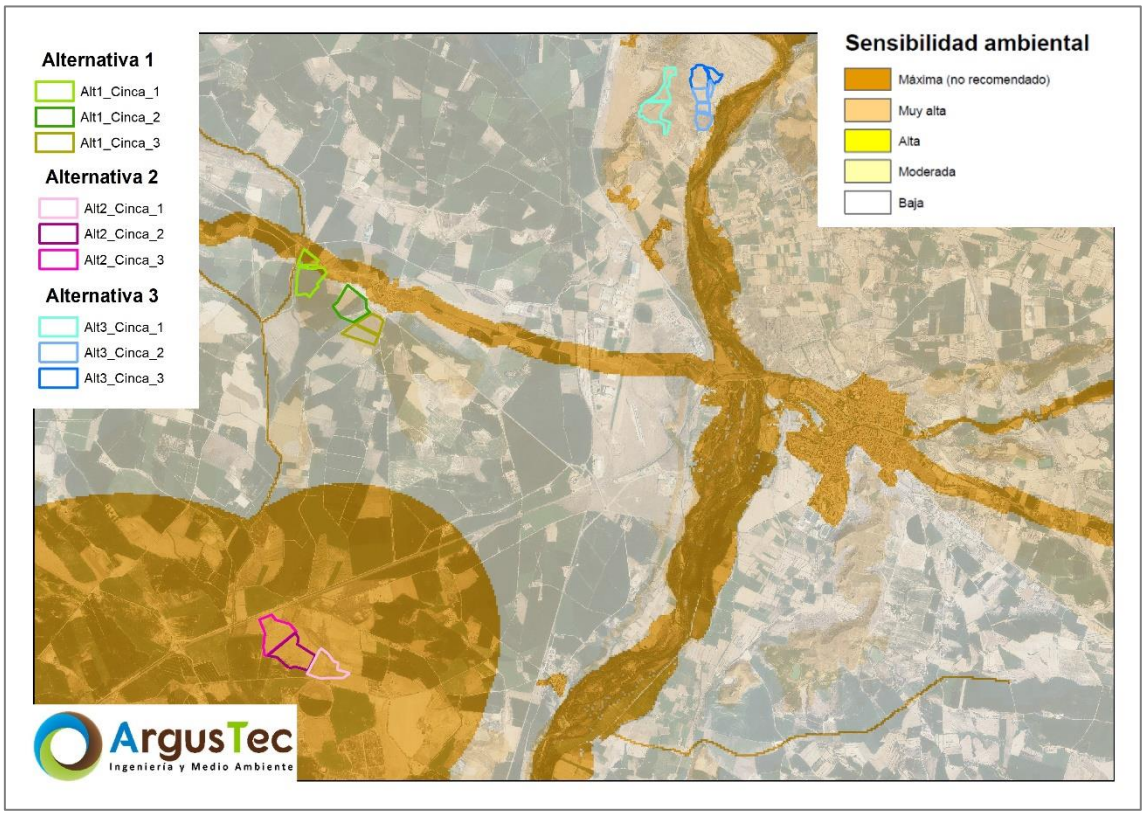


4.2.2. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Con respecto a las zonas de sensibilidad ambiental, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha definido una serie de mapas que permiten zonificar las diferentes regiones de España en función del impacto ambiental que los proyectos de energías renovables (eólico y fotovoltaico) puedan causar en el medio ambiente. Estos se determinan a partir de valores ponderados de los factores significativos para el medio ambiente como pueden masas de agua, humedales de importancia internacional incluidos en el convenio Ramsar, Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs), Lugares Patrimonio Cultural de la Unesco, etc. De esta forma, se puede hacer un análisis para determinar si el parque solar está a no incluido en dichas zonas.

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de los vallados de las Alternativas de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3".

Figura 2. Zonificación ambiental para energía solar fotovoltaica de la zona de ubicación de las Alternativas.



En el caso de la Alternativa 1, el resultado de la valoración realizada por el MITECO es que la zona de ubicación de dichos vallados presenta un índice de sensibilidad ambiental alto para la energía solar fotovoltaica, con un valor del Índice de Sensibilidad Ambiental entre 6.600 y 8.870 en una escala de 0 a 10.000, siendo 0 el valor máximo donde no se recomienda instalar energía fotovoltaica y 10.000 el valor mínimo. Se puede ver cómo parte del vallado perimetral de la Alternativa 1 del PSFV Cinca 1 ocupa una zona de máxima sensibilidad asociada al Camino de Santiago.

En el caso de la Alternativa 2, el resultado de la valoración realizada por el MITECO es que la zona de ubicación de dichos vallados presenta un índice de sensibilidad ambiental máximo para la energía solar fotovoltaica, con un valor del Índice de Sensibilidad Ambiental de 0 asociado a áreas críticas de especies amenazadas.

Por último, en el caso de la Alternativa 3, el resultado de la valoración realizada por el MITECO es que la zona de ubicación de dichos vallados presenta un índice de sensibilidad ambiental moderado-alto para la energía solar fotovoltaica, con un valor del Índice de Sensibilidad Ambiental entre 7.060 y 7.870, sin ocupación de zonas de máxima sensibilidad, aunque quedando muy cerca el vallado perimetral de la Alternativa 3 del

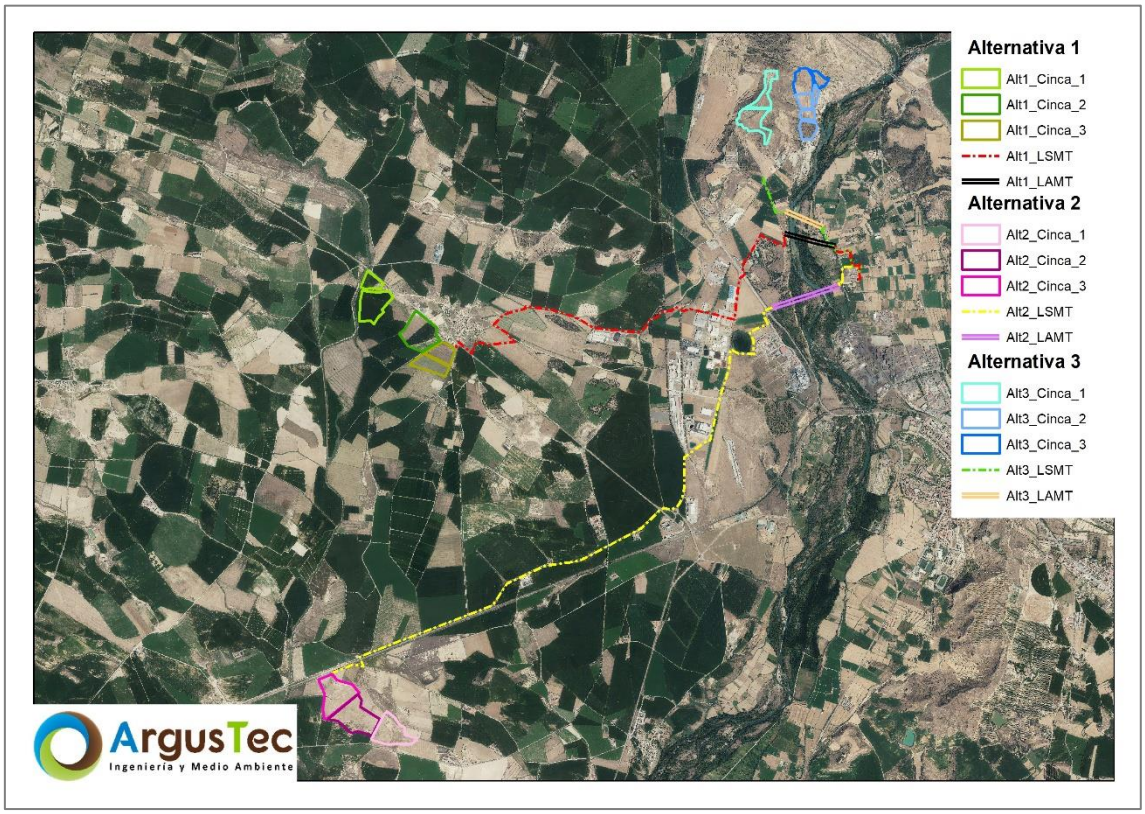
PSFV Cinca 2 de una zona de máxima sensibilidad asociada a masas de agua y zonas inundables del río Cinca.

4.2.3. UBICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Una vez se ha realizado la comprobación de las **características** generales de **recurso y sensibilidad ambiental** se han establecido **3 Alternativas para cada PSFV, resultando un total de 9 Alternativas de ubicación de los vallados**, y **3 Alternativas al trazado de la línea de evacuación**, las cuales se definen en el siguiente apartado.

En la siguiente imagen, se puede ver la ubicación de las 9 alternativas propuestas para la ubicación de los vallados y las 3 alternativas propuestas al trazado de la línea de evacuación.

Figura 3. Ubicación de las 9 Alternativas propuestas para los PSFV "Cinca 1, 2 y 3" y las 3 Alternativas propuestas al trazado de la línea de evacuación.



4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.3.1. ALTERNATIVA 1

4.3.1.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La alternativa 1 contempla la ocupación de una superficie total de 38,43 ha para la implantación de los parques fotovoltaicos, 13,79 ha Cinca 1, 13,32 ha Cinca 2 y 11,32 ha Cinca 3, principalmente en terreno agrícola de regadío y prados artificiales.

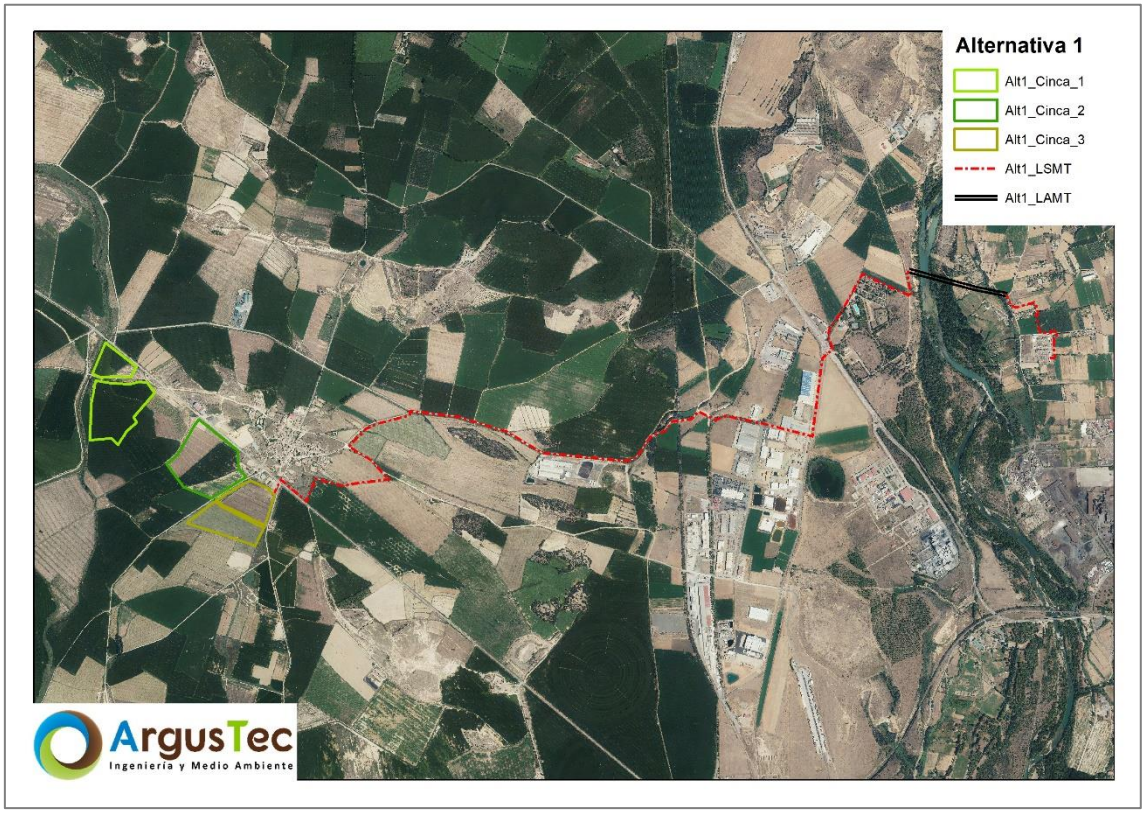
4.3.1.2. EVACUACIÓN

La línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo de 623,71 m de longitud en el cruce con el río Cinca y 2 apoyos, y un trazado soterrado de 6.734,19 m, sumando un trazado total de 7.357,9 m.

4.3.1.3. CARTOGRAFÍA

En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de los elementos de la Alternativa 1.

Figura 4. Constructivo de la Alternativa 1.



4.3.2. ALTERNATIVA 2

4.3.2.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La alternativa 2 contempla la ocupación de una superficie total de 38,9 ha para la implantación de los parques fotovoltaicos, 11,12 ha Cinca 1, 14,45 ha Cinca 2 y 13,33 ha Cinca 3, principalmente en terreno agrícola de regadío y prados artificiales y pastizal-matorral.

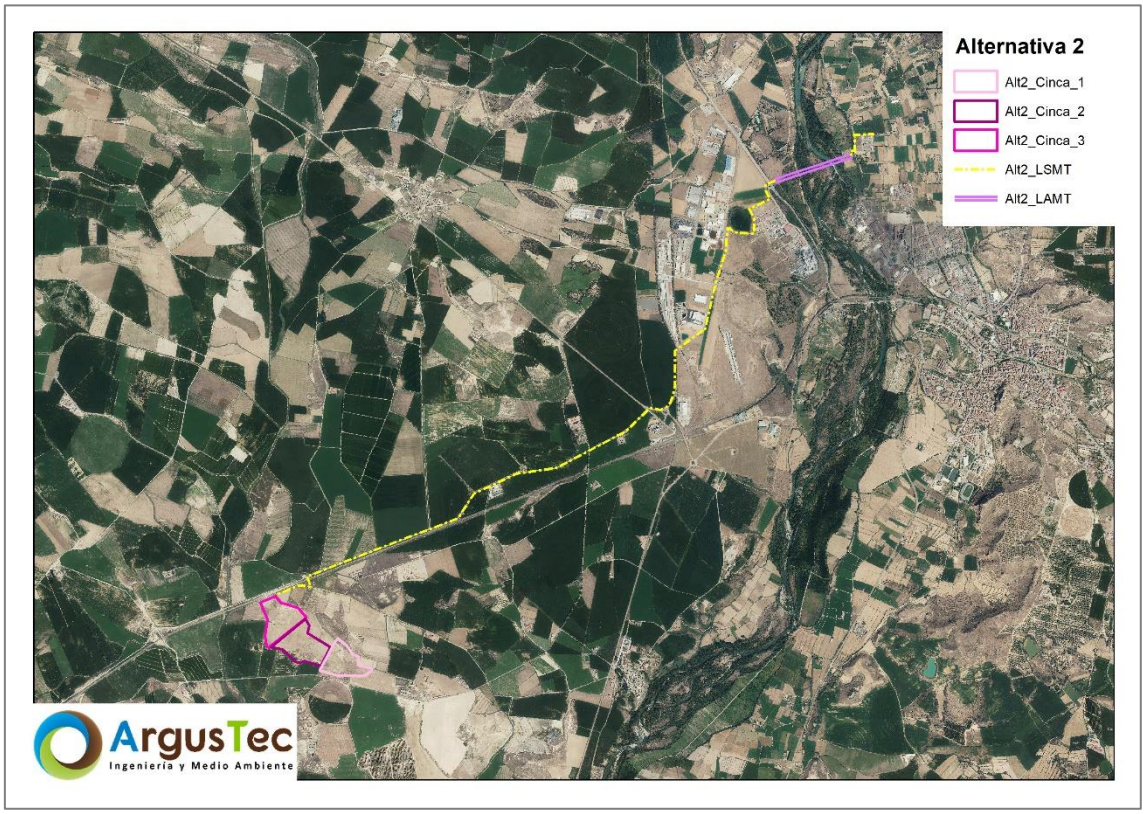
4.3.2.2. EVACUACIÓN

La línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo de 856,82 m de longitud en el cruce con el río Cinca y 2 apoyos, y un trazado soterrado de 8.494,37 m, sumando un trazado total de 9.351,19 m.

4.3.2.3. CARTOGRAFÍA

En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de los elementos de la Alternativa 2.

Figura 5. Constructivo de la Alternativa 2.



4.3.3. ALTERNATIVA 3

4.3.3.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La alternativa 3 contempla la ocupación de una superficie total de 31,33 ha para la implantación de los parques fotovoltaicos, 13,42 ha Cinca 1, 9,59 ha Cinca 2 y 8,32 ha Cinca 3, principalmente en terreno agrícola de secano y prados artificiales y pastizal-matorral.

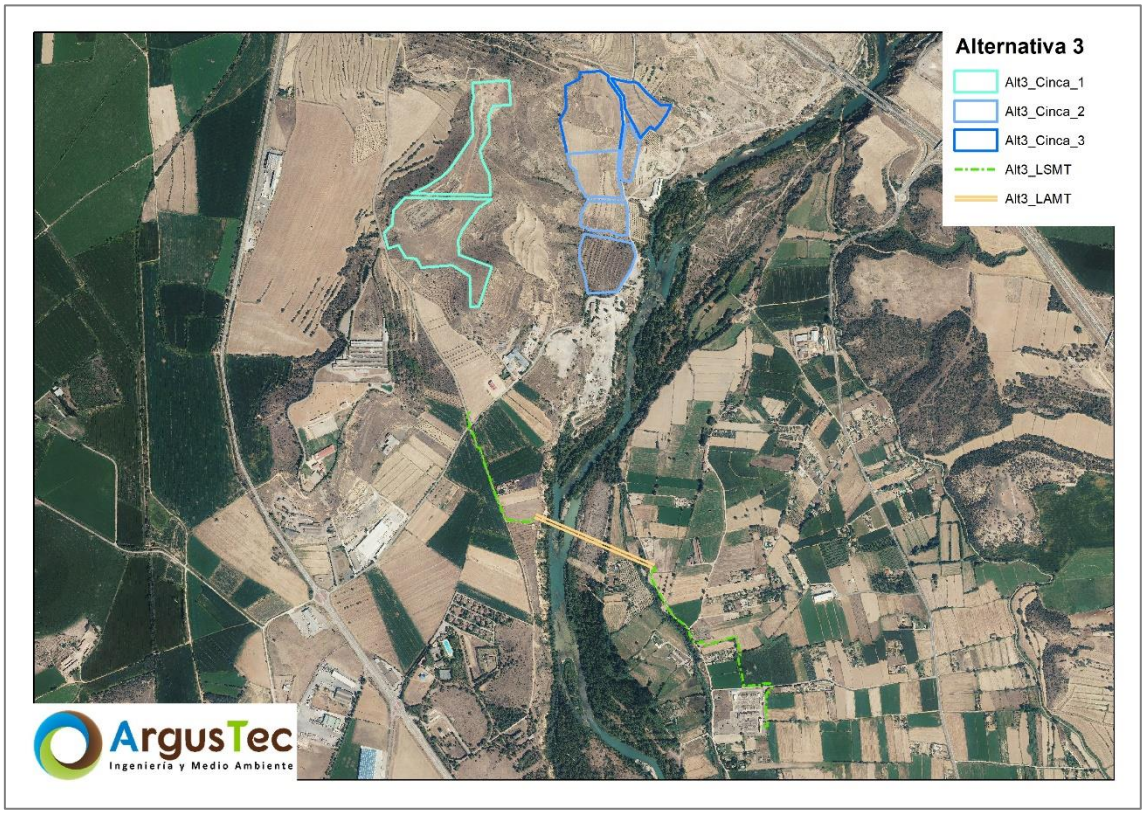
4.3.3.2. EVACUACIÓN

La línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo de 492,97 m de longitud en el cruce con el río Cinca y 2 apoyos, y un trazado soterrado de 1.610,79 m, sumando un trazado total de 2.103,76 m.

4.3.3.3. CARTOGRAFÍA

En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de los elementos de la Alternativa 3.

Figura 6. Constructivo de la Alternativa 3.



4.4. VALORACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se comparan las alternativas planteadas en función de los criterios ambientales tales como la menor superficie de ocupación, menor afección a zonas con vegetación natural o a hábitats de interés comunitario, entre otros.

Superficie de ocupación. En primer lugar, empezamos analizando la superficie de ocupación requerida por cada una de las alternativas, para lo cual resulta de ayuda la información reflejada en la siguiente tabla:

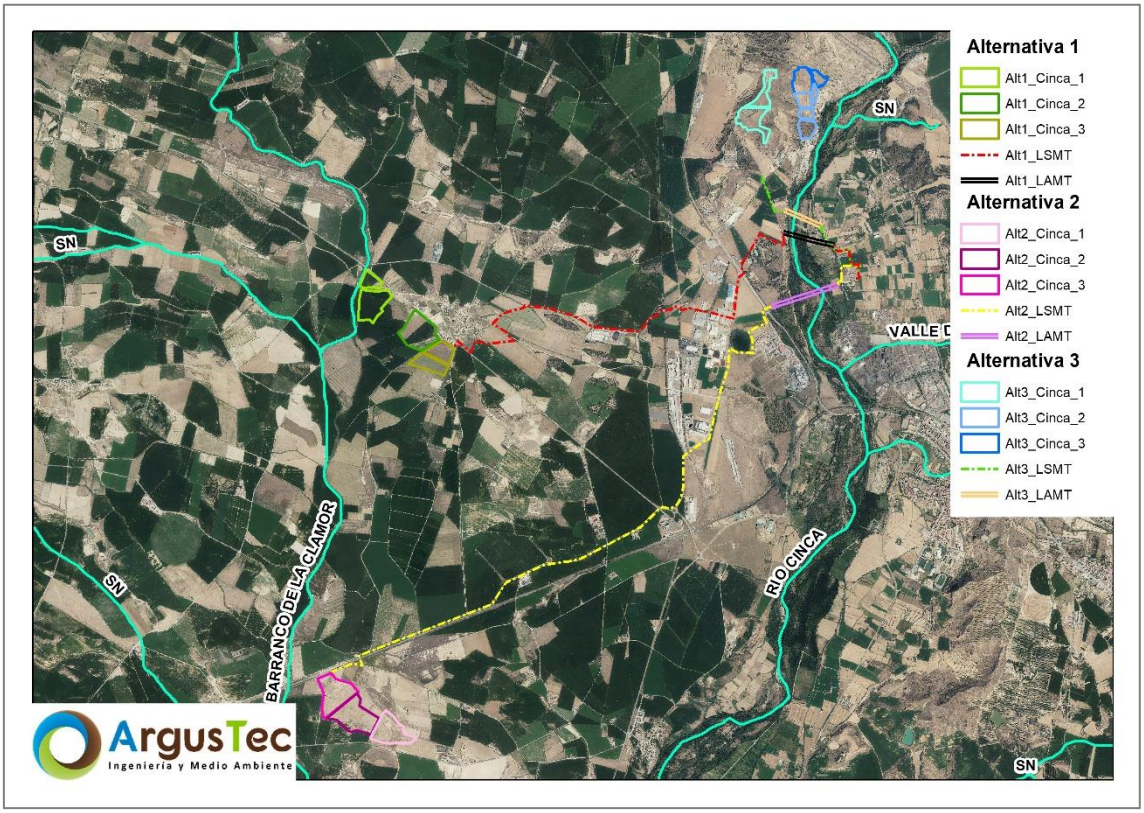
Tabla 1. Ocupación de las Alternativas.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Superficie Ocupación Vallados (ha)	38,43	38,9	31,33
Longitud línea de evacuación (m)	7.357,9	9.351,19	2.103,76

Se observa que la alternativa 3 requiere de una superficie inferior a las dos restantes. Por otra parte, se observa que la longitud de la línea de evacuación es más reducida también en el caso de la alternativa 3, siendo también el tramo aéreo más corto en esta alternativa.

Hidrología. La afección a la hidrología se deberá a la potencial alteración de la calidad del agua, consecuencia del aumento de sólidos en suspensión que pueden depositarse sobre los recursos hídricos existentes, y a la alteración de la escorrentía superficial. Para el presente caso, solamente los trazados aéreos de las líneas de evacuación de las tres alternativas presentan un cruzamiento con el río Cinca, tal y como se puede ver en la siguiente imagen. Cabe destacar también que el vallado perimetral de la alternativa 1 del PSFV Cinca 1 colinda con el Barranco de La Clamor y que el cruce del río Cinca con la línea de evacuación de la alternativa 3 se ha planteado de forma paralela a una línea de REE existente, además de que el cálculo de los apoyos se ha realizado para que el vano esté a la misma altura que el vano de la línea de REE, con el fin de generar menos impacto al no crear un "efecto barrera" que se daría si los vanos estuviesen a alturas diferentes.

Figura 7. Hidrología con respecto a las alternativas.



Vegetación. En base a la cartografía del Mapa Forestal de España (MFE50) del MTERD para la provincia de Huesca, los vallados perimetrales de las alternativas de las plantas fotovoltaicas se sitúan principalmente sobre terreno agrícola, si bien es cierto que también ocuparían zonas de monte desarbolado, siendo la alternativa 3 la más desfavorable en este caso. Con respecto a las líneas de evacuación, todas se sitúan también principalmente sobre terreno agrícola, siendo la alternativa 3 la más favorable en este caso ya que ocupa menos zonas de monte con un trazado de menor longitud.

Tabla 2. Ubicación de los PSFV de las Alternativas con respecto a la vegetación.

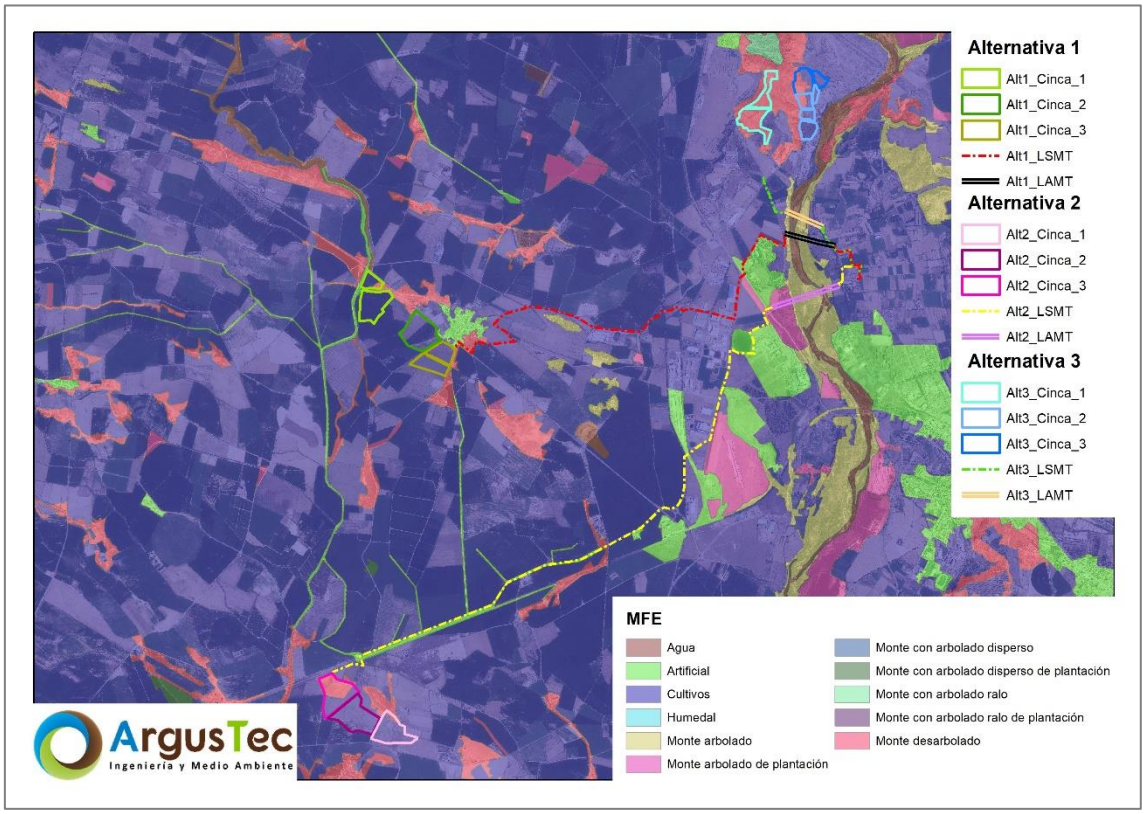
Unidad	**PSFV (ha)**		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Artificial	0,15		
Cultivos	37,44	30,92	12,91
Monte desarbolado	0,84	7,97	18,43
TOTAL	**38,43**	**38,9**	**31,33**

Tabla 3. Afectación de líneas de evacuación de las Alternativas a la vegetación y usos del suelo.

Unidad	**ALTERNATIVAS (m)**					
	Alternativa1		Alternativa2		Alternativa3	
Agua	63,93	*0,87%*	31,55	*0,34%*	111,79	*5,31%*
Artificial	492,05	*6,69%*	3.118,99	*33,35%*		

Unidad	ALTERNATIVAS (m)					
	Alternativa1		Alternativa2		Alternativa3	
Cultivos	6.320,54	*85,90%*	4.752,24	*50,82%*	1.816,11	*86,33%*
Monte arbolado	217,19	*2,95%*	474,46	*5,07%*	175,85	*8,36%*
Monte arbolado de plantación	11,30	*0,15%*	865,18	*9,25%*		
Monte desarbolado	252,89	*3,44%*	108,78	*1,16%*		
TOTAL	**7.357,90**	***100,00%***	**9.351,19**	***100,00%***	**2.103,76**	***100,00%***

Figura 8. Vegetación con respecto a las alternativas.



Hábitats de Interés Comunitario (HICs). Se han determinado los solapamientos existentes entre los vallados perimetrales proyectados para las diferentes alternativas y la cartografía de los Hábitats de Interés Comunitario puesta a disposición por el MTERD a través del denominado Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (2005). Los vallados perimetrales de las alternativas 1 y 3 de las plantas fotovoltaicas ocuparían zonas de HICs, siendo la alternativa 2 la más favorable en este caso. Con respecto a las líneas de evacuación, es la alternativa 3 la más favorable ya que ocupa menos zonas de HICs con un trazado de menor longitud.

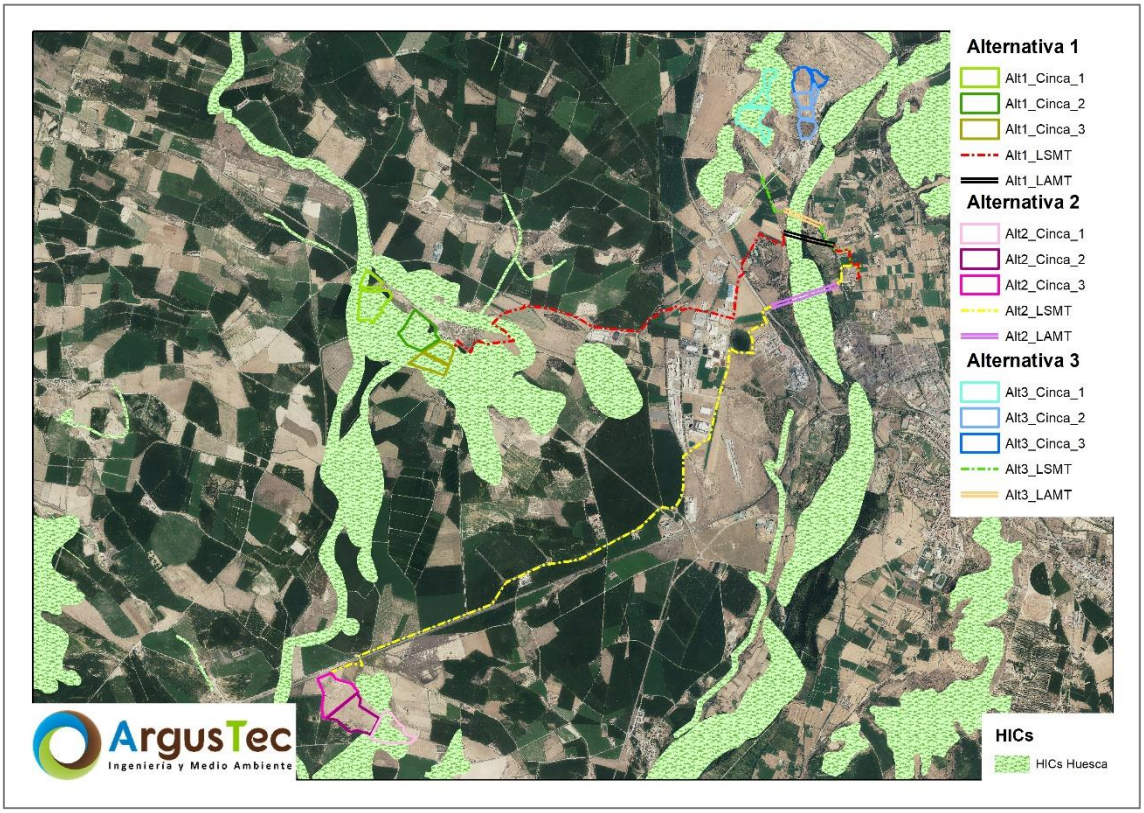
Tabla 4. Ubicación de los PSFV de las Alternativas con respecto a los HICs.

HIC	PSFV (ha)		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Matorrales nitro-halófilos de caramillos y ajeas churras (HIC 1430)	3,71		
Romerales y tomillares basófilos mesomediterráneos bajo-aragoneses	29,10		13,25
TOTAL	**32,81**	**-**	**13,25**

Tabla 5. Afectación de líneas de evacuación de las Alternativas a los HICs.

HIC	ALTERNATIVAS (m)					
	Alternativa1		Alternativa2		Alternativa3	
Praderas halófilas bardeno-monegrinas (HIC 1420)	429,38	*42,32%*				
Romerales y tomillares basófilos mesomediterráneos bajo-aragoneses	405,72	*39,98%*				
Comunidades dulceacuícolas de elodeidos (HIC 3150)			423,41	*100,00%*		
Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas de rambas y arroyos secos termo-mesomediterráneos mediterráneo-iberolevantinas (HIC 3250)	179,60	*17,70%*			178,76	*100,00%*
TOTAL	**1.014,70**	***100,00%***	**423,41**	***100,00%***	**178,76**	***100,00%***

Figura 9. HICs con respecto a las alternativas.



Fauna. Los riesgos de afección a la fauna por parte de las plantas fotovoltaicas están relacionados en gran medida con la pérdida de hábitat derivado de la ocupación que requieren las infraestructuras a implantar, con especial hincapié sobre las especies esteparias por su dependencia para con los terrenos de cultivo.

Adicionalmente, se ha realizado una búsqueda de información sobre los ámbitos de aplicación de Planes de Acción de Especies de Fauna Amenazada cercanos al emplazamiento de las alternativas, además de las áreas críticas, cuyos resultados son:

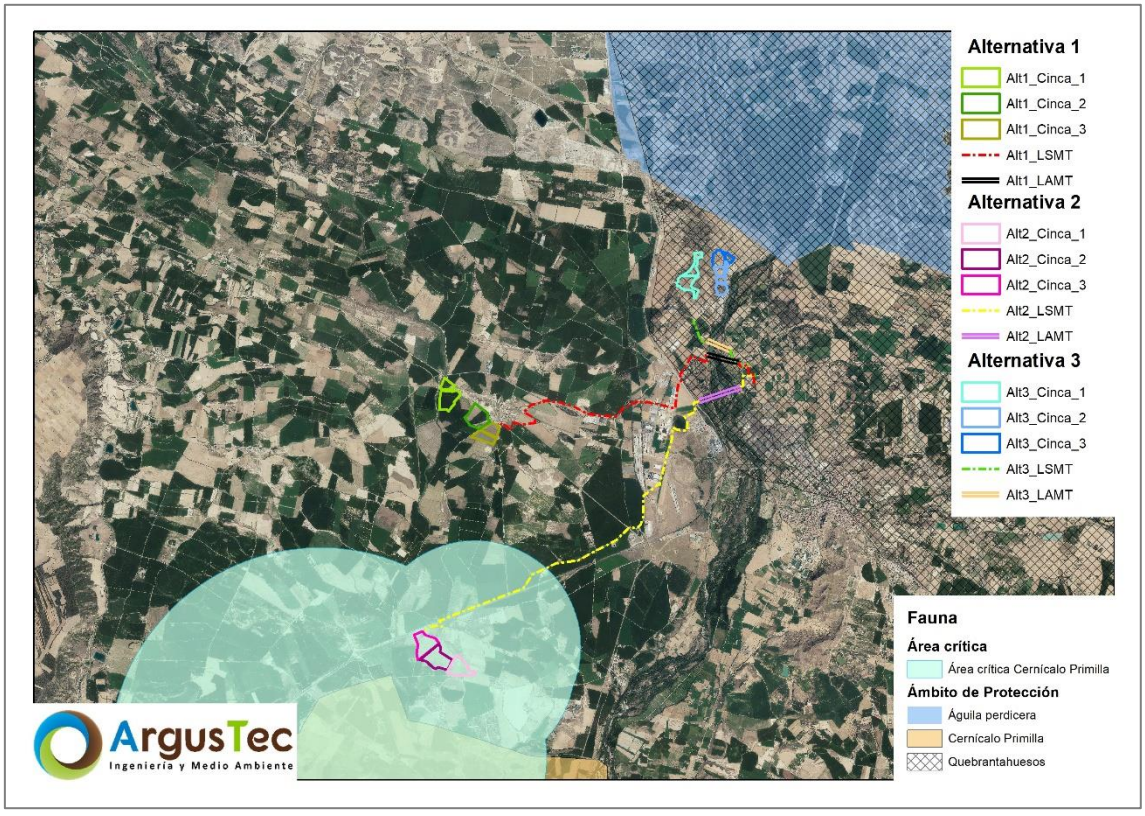
- **Ámbito de protección y Área Crítica del Cernícalo primilla** (*Falco naumanni*): según el DECRETO 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación de esta especie y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.
    - Los vallados de las plantas fotovoltaicas y parte de la línea de evacuación de la alternativa 2 coinciden con un área crítica del cernícalo primilla.
- **Ámbito de protección del Quebrantahuesos** (*Gypaetus barbatus*): según el DECRETO 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, se establece un

régimen de protección para esta especie en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.

- Los vallados de las plantas fotovoltaicas y la línea de evacuación de la alternativa 3 y parte de la línea de evacuación de las alternativas 1 y 2 coinciden con el ámbito de protección del quebrantahuesos.

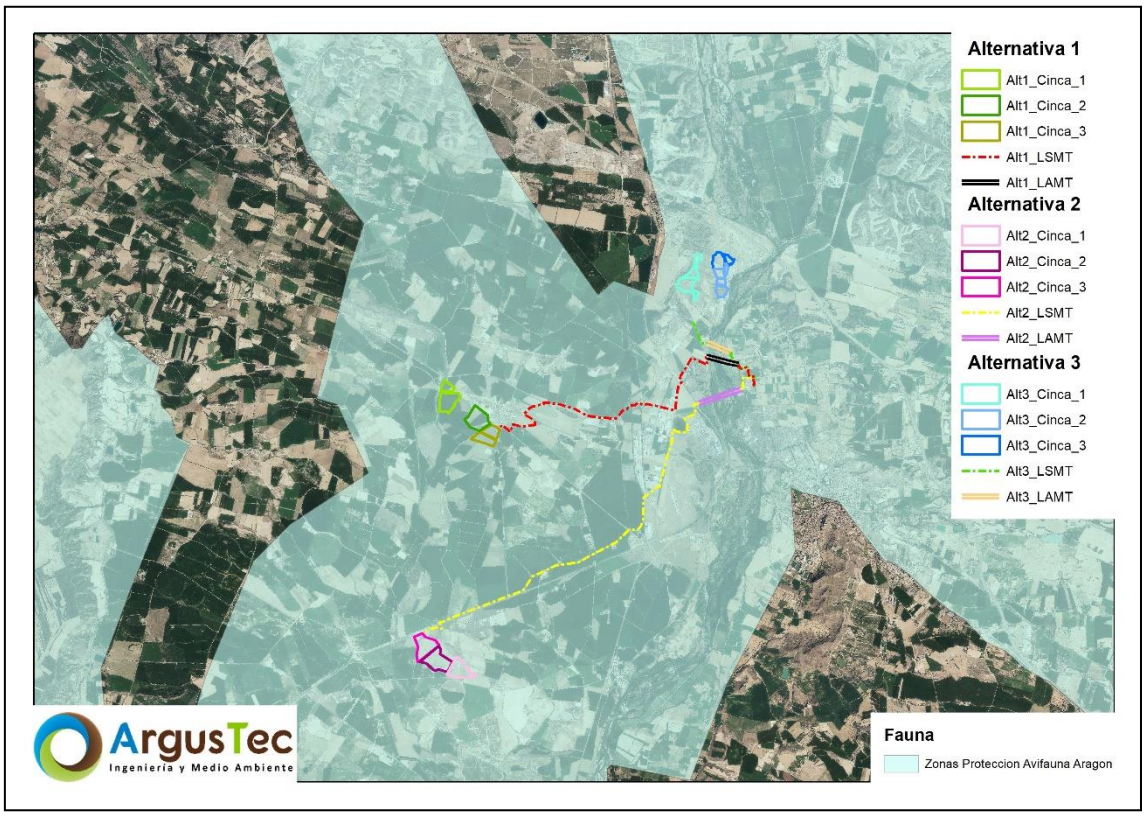
En la siguiente imagen se pueden ver los espacios descritos anteriormente con respecto a la ubicación de las alternativas.

Figura 10. Zonas de protección de avifauna presentes en el ámbito de estudio con respecto a las alternativas.



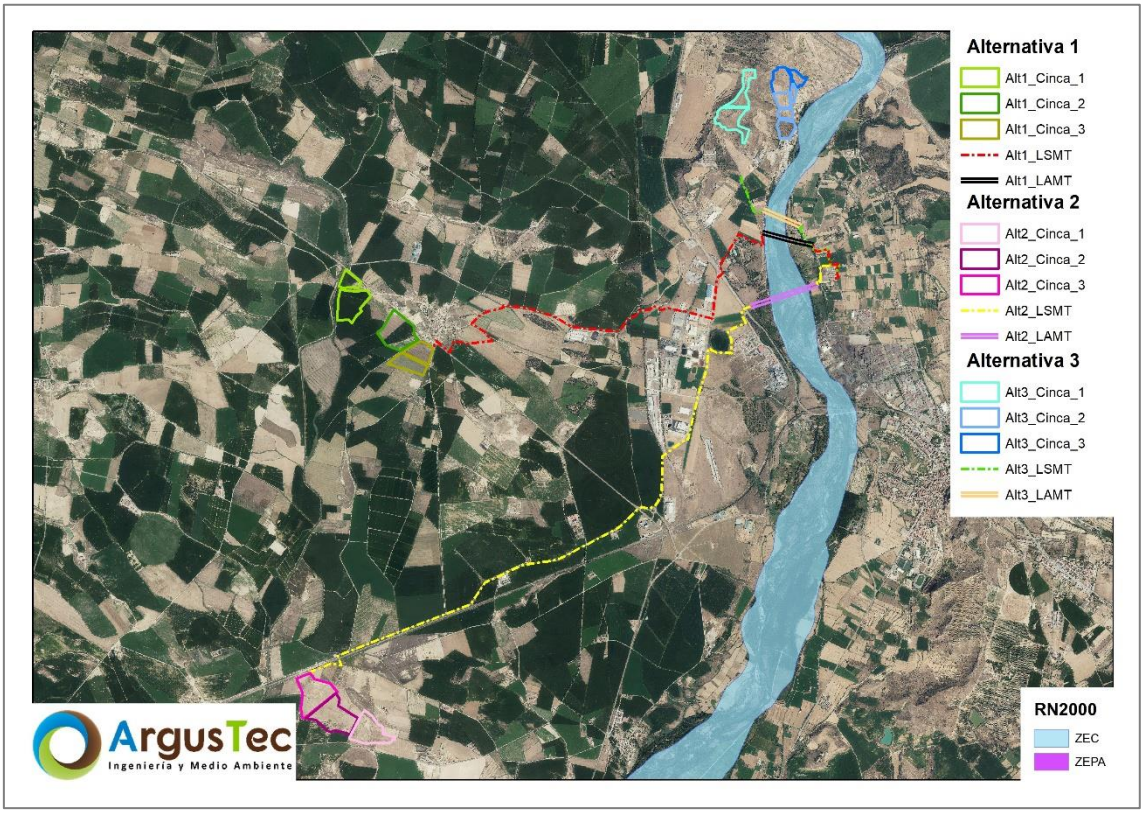
Adicionalmente, las alternativas se ubican en una **zona de protección para las aves**, según el RD1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Figura 11. Zonas de protección para las aves, según el RD1432/2008, respecto a las alternativas.



Espacios naturales protegidos y RN2000. Los tramos aéreos de las líneas eléctricas de las tres alternativas sobrevuelan la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 12. RN2000 con respecto a las alternativas.



Paisaje. El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente al elemento intrusivo que conforman los elementos asociados a las infraestructuras. Teniendo en consideración la superficie de los vallados y la longitud de los tramos aéreos de las líneas de evacuación, la alternativa 3 presentaría una menor intrusión en el paisaje; por otra parte, también hay que tener en cuenta la distancia a los núcleos de población más cercanos, quedando las Alternativas 1 y 3 a menos de 500 m de distancia, siendo la Alternativa 2 aquella que presenta una cota mayor, con 2,5 km. En la siguiente tabla se muestran las distancias de los vallados de las Alternativas a los núcleos de población más cercanos.

Tabla 6. Distancia mínima de las PSFV de las Alternativas a los núcleos de población.

Núcleos poblados	Distancia (m)		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Selgua	111,26		
Conchel		2.462,84	
Castejón del Puente			472,02

Infraestructuras y población. Los accesos a los futuros emplazamientos forman parte de la red de caminos rurales existentes. Como consecuencia de la construcción de las infraestructuras se realizarán trabajos de adecuación y mantenimiento de dicha red vial,

lo que beneficiará a la población, permitiendo que goce de unas infraestructuras en buen estado. Este impacto positivo se dará en las alternativas consideradas.

Economía. La construcción y explotación de cualquiera de las alternativas requerirá la incorporación de trabajadores en el proyecto. Se considera que el sumatorio total de trabajadores sería análogo en ambos casos, debido a que las 3 Alternativas tienen la misma potencia, y el cronograma de ejecución sería similar, con una estimación de trabajadores igual para las 3 alternativas analizadas.

Usos del suelo. El uso de suelo se verá afectado principalmente por su transformación de un aprovechamiento agrícola o forestal, a uno industrial. Las Alternativas con mayor ocupación serían las Alternativas 1 y 2.

En la siguiente tabla se muestra la matriz preliminar de evaluación de impactos para cada una de las Alternativas. Se ha realizado la evaluación preliminar de forma conjunta con las plantas fotovoltaicas y sus líneas de evacuación asociadas

Tabla 7. Matriz preliminar de impactos ambientales potenciales de las alternativas de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y su infraestructura de evacuación.

ALTERNATIVAS	MEDIO FÍSICO			MEDIO BIÓTICO		RNArg	MEDIO PERCEP.	MEDIO SOCIOECONÓMICO			
	Atmf.	Edafo.	Hidro.	Veget.	Fauna	RNArg	Paisaje	Infra.	Poblac.	Econo.	Usos
FASE DE CONSTRUCCIÓN											
ALTERNATIVA 1											
ALTERNATIVA 2											
ALTERNATIVA 3											
FASE DE EXPLOTACIÓN											
ALTERNATIVA 1											
ALTERNATIVA 2											
ALTERNATIVA 3											
FASE DE DESMANTELAMIENTO											
ALTERNATIVA 1											
ALTERNATIVA 2											
ALTERNATIVA 3											

Leyenda

No Afectación	Beneficioso	Compatible
		Moderado
No Significativo	Muy Beneficioso	Severo
		Crítico

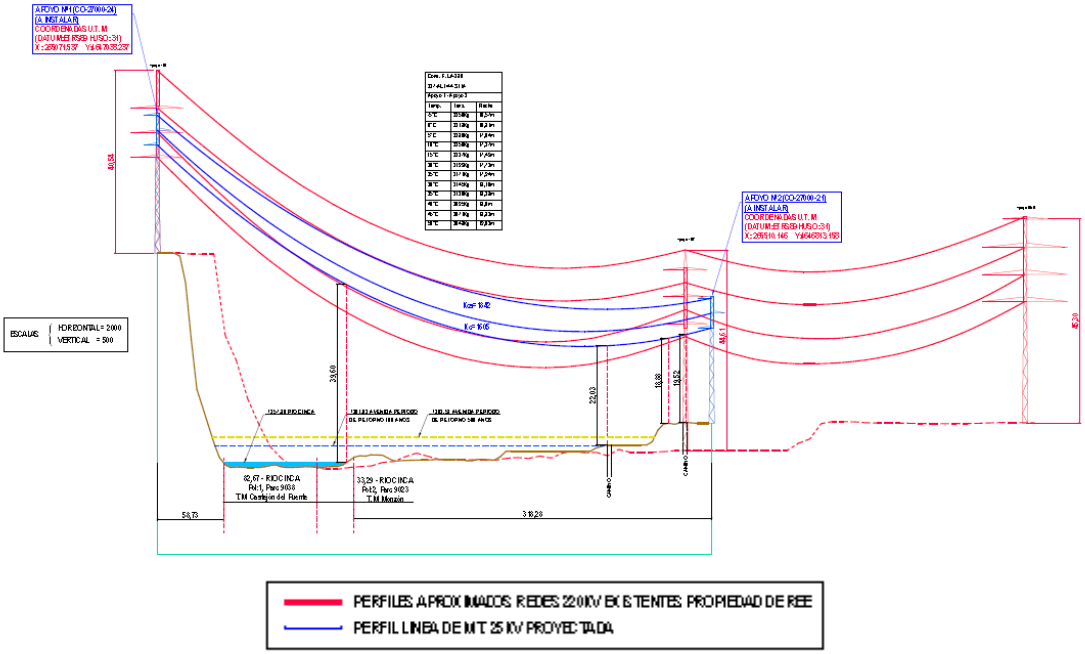
4.5. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Una vez realizado el análisis comparativo tanto a nivel técnico, como ambiental y social de las Alternativas de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y su infraestructura de evacuación, el resultado es que la **Alternativa 3** es la más **óptima** de las analizadas.

Esto es debido principalmente a los siguientes factores:

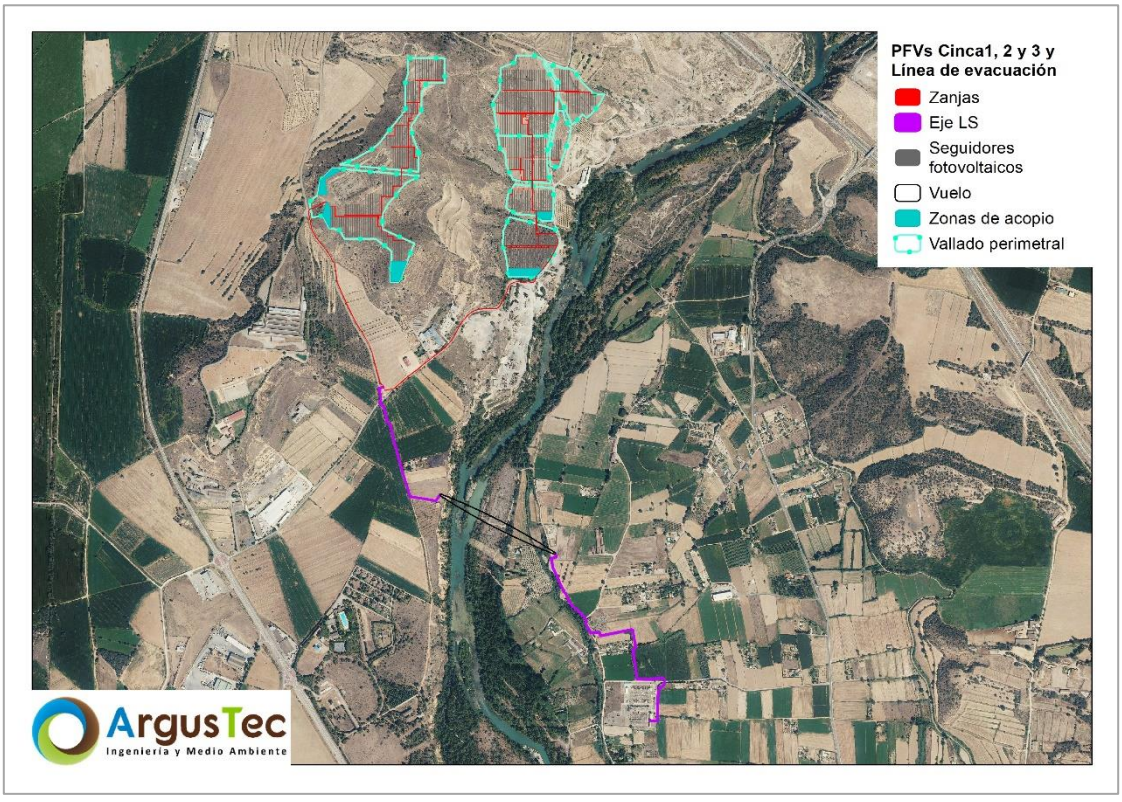
- Se trata de la que tiene una **menor superficie de ocupación y una longitud de línea de evacuación menor**, lo que implica un **menor coste** de construcción y **menores movimientos de tierra** asociados, así como una **menor intrusión en el paisaje**.
- Es la **Alternativa** que proyecta un **escenario** con **menor** cantidad de **impactos moderados** para los medios analizados en el aspecto ambiental. Las principales claves son:
    - Menor impacto a la calidad del aire y agua y vegetación por menor cantidad de movimientos de tierra asociados.
    - El cruce del río Cinca con la línea de evacuación de la alternativa 3 se ha planteado de forma paralela a una línea de REE existente, además de que el cálculo de los apoyos se ha realizado para que el vano esté a la misma altura que el vano de la línea de REE, con el fin de generar menos impacto al no crear un "efecto barrera" que se daría si los vanos estuviesen a alturas diferentes. Esto se muestra en la siguiente figura:

Figura 13. Perfiles superpuestos.



En la siguiente imagen se puede ver el constructivo de la Alternativa seleccionada.

Figura 14. Detalle de la alternativa seleccionada sobre ortofotografía aérea.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 05. INVENTARIO AMBIENTAL

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE 1

5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO 4
5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS 4
5.1.2. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO 14

5.2. ATMÓSFERA 17
5.2.1. FUENTES CONTAMINANTES Y CALIDAD DEL AIRE 17

5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 21
5.3.1. GEOLOGÍA 21
5.3.2. GEOMORFOLOGÍA 24

5.4. EDAFOLOGÍA 24

5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 27

5.6. HIDROGEOLOGÍA 31

5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 32
5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 33
5.7.2. INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES 35
5.7.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL 36

5.8. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 41

5.9. FAUNA 52
5.9.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES 52
5.9.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE MAYOR INTERÉS 54
5.9.2.1. DIURNAS 54
5.9.2.2. ESTEPARIAS 60
5.9.2.3. NOCTURNAS 62
5.9.2.4. MAMÍFEROS 67
5.9.3. LUGARES IMPORTANTES PARA LA FAUNA 72
5.9.4. ACTIVIDAD CINEGÉTICA Y PISCÍCOLA 75

5.10. MEDIO PERCEPTUAL 76
5.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE 77
5.10.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO 84
5.10.3. CUENCA VISUAL 85
5.10.4. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE 89
5.10.5. CALIDAD DEL PAISAJE 91
5.10.6. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL 94
5.10.7. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD 95

5.11. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 98
5.11.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL 98
5.11.2. POBLACIÓN 99
5.11.3. SALUD HUMANA 104
5.11.4. ECONOMÍA 106
5.11.5. USOS DEL SUELO 106
5.12. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN 107
5.12.1. ZEC RÍOS CINCA Y ALCANADRE (ES2410073) 108
5.12.2. ZEC YESOS DE BARBASTRO (ES2410074) 109
5.13. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 109
5.14. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES 110
5.15. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL 110
5.15.1. VÍAS PECUARIAS 110
5.15.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 111
5.15.3. PATRIMONIO CULTURAL 112
5.15.4. BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS 112
5.16. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN 113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa división climática de Aragón. 5

Figura 2. Distribución de los valores de temperaturas anuales en Aragón 7

Figura 3. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón. 8

Figura 4. Rosa de los vientos de la zona de implantación del proyecto. 10

Figura 5. Distribución de los valores de evapotranspiración potencial en Aragón. 11

Figura 6. Carreteras más próximas al proyecto. 18

Figura 7. Entorno geológico de los parques fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación. 22

Figura 8. Unidades edafológicas afectadas por el proyecto. 26

Figura 9. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto. 27

Figura 10. Zonas de policía y servidumbre del Dominio Público Hidráulico (DPH) de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en la zona del proyecto. 29

Figura 11. Zonas Protegidas de Agua Potable (ZPAP) en el entorno del proyecto. 30

Figura 12. Masa de agua subterránea (MASb) próxima al proyecto según la CH Ebro. 32

Figura 13. Series de vegetación potencial presentes en el área de estudio. 35

Figura 14. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno de la generación. 37

Figura 15. Hábitats de Interés Comunitario en el en el entorno del proyecto. 42

Figura 16. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno de la línea de evacuación común. 43

Figura 17. Espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio. 73

Figura 18. Zonas de protección de avifauna presentes en el ámbito de estudio. 74

Figura 19. Actividad cinegética presente el ámbito de estudio. 75

Figura 20. Actividad piscícola presente el ámbito de estudio. 76

Figura 21. Dominios de paisaje identificadas en el entorno de las infraestructuras (Atlas de paisaje de Aragón) 80

Figura 22. Parques fotovoltaicos y línea de evacuación en proyecto sobre el MDT. Se muestra el constructivo y la orografía del entorno. 81

Figura 23. Perfil de elevación del terreno desde el PFV Cinca 1 hasta la subestación de Red Eléctrica. 82

Figura 24. Infraestructuras en proyecto sobre ortofotografía. 83

Figura 25. Análisis de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3". 87

Figura 26. Visibilidad de la línea. 88

Figura 27. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual. 94

Figura 28. Términos municipales afectados por el proyecto. 99

Figura 29. Ubicación de la Red Natura de Aragón respecto a las infraestructuras del proyecto. 108

Figura 30. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto. 111

Figura 31. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto. 112

Figura 32. Bienes de Interés Cultural con respecto al proyecto. 113

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Bosque de *Juniperus spp.*.....38

Fotografía 2. Tierras de cultivo con presencia de vegetación natural.....38

Fotografía 3. Formación arbustiva del área de estudio. 39

Fotografía 4. Matorral presente en la zona centro del ámbito de estudio. 39

Fotografía 5. Rio Cinca en la zona de implantación del tramo aéreo de la línea de evacuación. 40

Fotografía 6. Rio Cinca situado al este de los parques fotovoltaicos. 40

Fotografía 7. Vista general del entorno con suaves pendientes. 82

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Reparto anual de temperaturas. 7
Gráfica 2. Distribución anual de las precipitaciones 9
Gráfica 3. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo. 12
Gráfica 4. Diagrama ombrotérmico.....13
Gráfica 5. Evolución demográfica en los municipios afectados por el proyecto. 100
Gráfica 6. Pirámide de población de los municipios afectados. 101
Gráfica 7. Balance de los movimientos migratorios de los municipios afectados. 102
Gráfica 8. Movimientos poblacionales de los municipios afectados por el proyecto. 103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos asociados a la estación del SIGA para la caracterización de las variables climáticas. 6

Tabla 2. Temperaturas medias mensuales. 6

Tabla 3. Distribución anual de las precipitaciones. 9

Tabla 4. Balance hídrico del suelo. 12

Tabla 5. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto. 14

Tabla 6. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales. 15

Tabla 7. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto. 16

Tabla 8. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3. 16

Tabla 9. Emisiones del mantenimiento de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3 durante 1 año y durante toda la vida útil. 17

Tabla 10. Reducción de emisiones totales de CO_2 equivalente por la operación de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3. 17

Tabla 11. Carreteras más próximas al proyecto 18

Tabla 12. Valores promedio recogidos por las estaciones consideradas para el intervalo temporal 01/01/2022-31/12/2022. 19

Tabla 13. Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero. 20

Tabla 14. Longitud de la red hídrica dentro del área de influencia de 1 km en torno a los parques fotovoltaicos. 28

Tabla 15. Puntos de vertido identificados en el entorno del proyecto. 30

Tabla 16. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio. 36

Tabla 17. Superficie (ha) de cada Hábitat de Interés Comunitario cartografiado en el ámbito de estudio. 41

Tabla 18. Datos de los cotos de caza afectados por el proyecto. 75

Tabla 19. Visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3". 87

Tabla 20. Superficie de visibilidad de la línea aérea de evacuación. 88

Tabla 21. Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS. 90

Tabla 22. Niveles de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" sobre municipios. 96

Tabla 23. Niveles de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" sobre carreteras. 97

Tabla 24. Visibilidad de los apoyos de la línea desde los municipios identificados en el interior de la cuenca. 98

Tabla 25. Resultados de visibilidad de la línea para las carreteras más próximas. 98

Tabla 26. Datos sobre el territorio. Términos municipales afectados. 99

Tabla 27. Usos productivos del suelo de los municipios. 107

5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVE

A continuación, se describe la metodología aplicada para lograr la caracterización ambiental del medio en el que se encuentra ubicada el área de influencia del proyecto.

- **Recopilación de información bibliográfica existente.**

Se estudió la información existente procedente de fuentes bibliográficas y documentales, consiguiendo así una primera aproximación de los valores naturales de la zona. Además, se solicitó información a varios Organismos oficiales. De esta manera se permitió diseñar el trabajo de campo. Así pues, se recopiló la información referente a los siguientes temas:

- Atmósfera
- Climatología
- Edafología
- Geomorfología
- Hidrología
- Población
- Economía
- Usos del suelo
- Planeamiento urbanístico
- Vías pecuarias
- Montes de Utilidad Pública
- Espacios Naturales Protegidos y Catalogados

El tratamiento de dichas temáticas se detallará después.

- **Toma de datos de campo.**

Para este trabajo se realizaron estudios de los siguientes aspectos medioambientales:

- Fauna
- Vegetación
- Patrimonio cultural
- Medio perceptual
- Hábitats de Interés Comunitario

Así pues, se describe la metodología utilizada en dichos trabajos de campo:

- **Fauna.** Se está realizando un estudio de fauna en la zona de implantación del proyecto.

- **Medio Perceptual:** Se han realizado trabajos de campo relacionados con toma de fotografías y análisis de las calidades del paisaje.
- **Vegetación:** Se realizará una visita preliminar para la identificación de las unidades de vegetación existentes en la zona.
- **Hábitats de Interés Comunitario:** Se realizará una visita preliminar para la identificación de los HICs existentes en la zona.
- **Patrimonio cultural:** Se realizará una prospección arqueológica en la zona de ubicación del proyecto donde se realizará la identificación y valoración de impactos correspondientes, y cuyos resultados y conclusiones serán presentados al organismo competente y se tomarán las medidas preventivas correspondientes dictaminadas.

- **Trabajo en gabinete.**

Los datos y observaciones obtenidas en los trabajos de campo se han contrastado con bibliografía propia, así como con cualquier otra bibliografía relacionada elaborada por otros autores o proporcionada por la Administración competente.

A continuación, se describe la metodología utilizada para el tratamiento de la bibliografía existente:

- **Atmósfera.** Los factores que afectan a la atmósfera han sido descritos a partir de información existente en diversas fuentes pertenecientes a Organismos competentes en cada área de aplicación en este ámbito (como IGME, DGT, SIGA, etc), usando diferentes informes, cartografías, bases de datos, etc. Dicha información ha sido completada con dos análisis de realización propia (estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos y cálculo de huella de carbono).
- **Climatología.** Los factores climáticos han sido estudiados a partir de la información disponible en base a informes detallados del Instituto Nacional Meteorológico, cartografías, bases de datos y cálculos numéricos, dotando así al presente EsIA de una caracterización detallada de cada uno de los factores a los que se hace referencia.
- **Geología.** Para la descripción del entorno geológico se ha realizado una revisión de distintas fuentes de información secundaria, basada en informes detallados y diferentes cartografías publicadas por el IGME.

- **Geotecnia.** La geotecnia de la zona también ha sido caracterizada en base a información existente, tal como informes detallados y cartografía publicadas por el IGME.
- **Edafología.** Las características edafológicas fueron extraídas en base a datos cartográficos detallados publicados por la FAO.
- **Geomorfología.** Al igual que para la caracterización geológica y geotécnica, la geomorfología también es conocida a partir de una serie de informes y cartografías publicados por el IGME.
- **Hidrología.** Para la descripción de la hidrología de la zona se recopiló información de diversas fuentes especializadas en el ámbito hidrogeológico, basándose la misma en informes, estudios y cartografías pertenecientes al IGME, CHE, IDEAragón, etc.
- **Hidrogeología.** De manera similar a como se detallaron las características hidrológicas, la información hidrogeológica disponible ha sido contrastada y posteriormente descrita, teniendo como fuente de información al IGME, CHE, etc.
- **Vegetación y fauna.** Se explica en ambos apartados del inventario ambiental la metodología seguida para realizar los trabajos.
- **Paisaje:** Se explica en el apartado de medio perceptual la metodología seguida.
- **Población.** La información referente a la población de los alrededores del Parque Eólico ha sido contrastada y recopilada a partir de informes con datos estadísticos oficiales elaborados por Organismos públicos competentes en dicho ámbito, como el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Economía.** Al igual que para el estudio de la población, las características económicas de la zona también han sido recopiladas a partir de datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística de Aragón.
- **Usos del suelo.** En relación al suelo, se realiza una descripción de los tipos de suelo, en función del uso actual que les es de aplicación, con datos del IGME, INE, etc.
- **Planeamiento urbanístico.** Dicha información fue contrastada con la que ofrece el Organismo correspondiente de cada municipio (ayuntamientos,

diputaciones). Esta información se basa en conocer la figura de planeamiento urbano que posee dicho municipio, en caso de tenerlo.

- **Vías pecuarias.** Información extraída a partir de cartografía disponible y contrastada con la ubicación del proyecto.
- **Montes de Utilidad Pública.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del proyecto. Dicha cartografía fue proporcionada por la Sección de Estudios y Cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón).
- **Espacios protegidos y catalogados.** Información extraída a partir de cartografía existente y contrastada con la ubicación del proyecto, además de recurrir a bases de datos e informes como, por ejemplo, la Red Natura 2000.

5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

5.1.1. VARIABLES CLIMÁTICAS

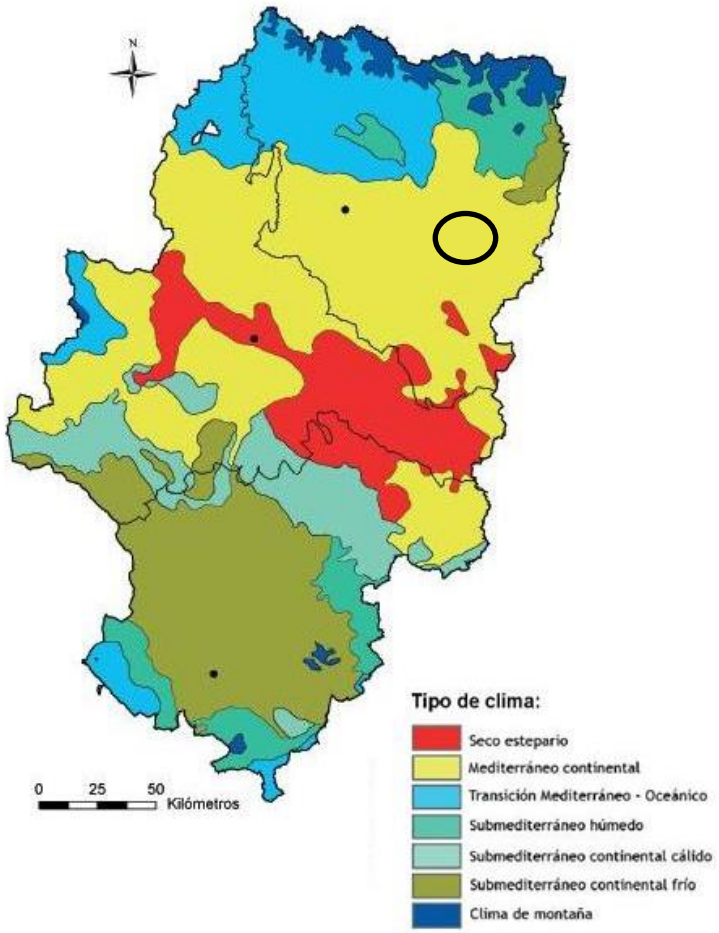
El clima se considera un factor importante a analizar debido a su influencia sobre otros factores. La climatología condiciona en gran medida el tipo de suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la topografía, e incluso la forma de vida y los usos del suelo por parte del hombre.

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

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

A continuación, se muestra un mapa climático de la Comunidad Autónoma de Aragón, extraído de los informes publicados por el Instituto Nacional Meteorológico. En dicho mapa puede observarse la zona de estudio remarcada en un círculo negro, en zona de clima mediterráneo continental.

Figura 1. Mapa división climática de Aragón.



Los caracteres climáticos del sector central de Aragón responden perfectamente al clima de una cuenca mediterránea con marcado carácter de continentalidad.

Esa aridez es, sin duda, el elemento que caracteriza y unifica este espacio central aragonés. Las lluvias son escasas en cualquiera de sus comarcas, en especial en la zona central, pero son sobre todo irregulares. Nos aparecen dos máximos, en primavera y otoño, ganando importancia el segundo conforme avanzamos hacia levante al cobrar mayor importancia la influencia mediterránea. Ambos quedan separados por dos mínimos, acusados, en invierno y verano, estaciones que derivado de la presencia casi constante de situaciones anticiclónicas ven reducidos de forma notable sus volúmenes de precipitación. Es frecuente que la ausencia de precipitaciones se prolongue durante varias semanas, habiéndose asistido a periodos de casi 90 días sin lluvias en muchos puntos de este sector central. Se produce, asimismo, una elevada irregularidad interanual de las precipitaciones, de forma que la lluvia recogida puede multiplicarse por cuatro en años consecutivos.

El carácter continental del clima se refleja en la fuerte variación de las temperaturas a lo largo del año. En verano, la disposición en cubeta condicionada por el relieve favorece, como hemos señalado, el progresivo calentamiento de las masas de aire y el aumento de las temperaturas, con medias que en julio y agosto llegan a superar los 24ºC e incluso los 25ºC y máximas absolutas que superan fácilmente los 35ºC. En invierno aún bajo la misma configuración sinóptica la situación térmica se invierte, condicionando las altas presiones la presencia de frío intenso, con valores medios en enero inferiores a 5ºC. Son frecuentes las heladas e inversiones térmicas relacionadas con el estancamiento de aire frío invernal, situaciones que provocan además la aparición de nieblas de irradiación que sumergen al valle en un desagradable e incómodo ambiente.

Para la caracterización de las principales variables climáticas de la zona de implantación, se han utilizado los datos asociados a una estación perteneciente a la red del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA), cuyos datos identificativos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Datos asociados a la estación del SIGA para la caracterización de las variables climáticas.

MONZON 'ICONA'	**Código**	9872I
	Tipo	Termopluviométrica
	Provincia	Huesca
	T.M.	Monzón

TEMPERATURA

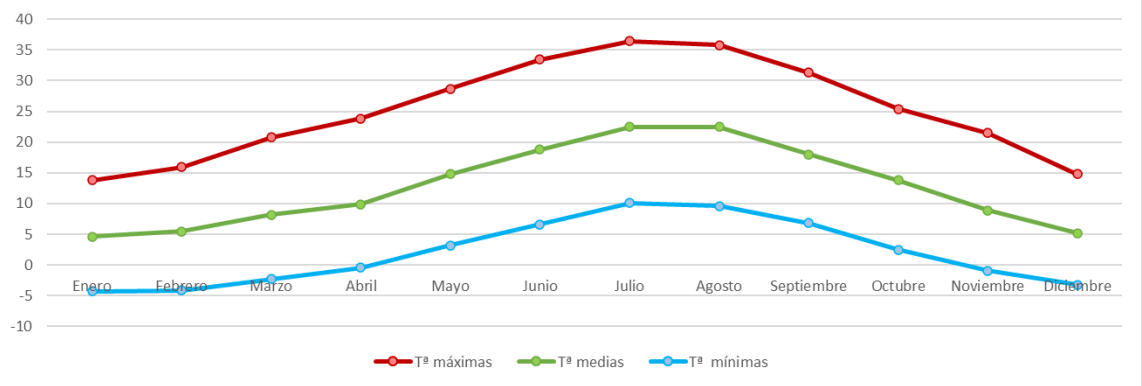
En la siguiente tabla se recogen los datos de temperatura según la información obtenida del Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA), concretamente de la estación termopluviométrica "MONZON 'ICONA'", situada al suroeste del municipio de Monzón. En ella se indican las temperaturas medias, máximas y mínimas.

Tabla 2. Temperaturas medias mensuales.

	Enero	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	***Anual***
Tª máximas (ºC)	13,8	15,9	20,8	23,8	28,7	33,4	36,4	35,8	31,3	25,4	21,5	14,8	*25,1*
Tª medias (ºC)	4,6	5,5	8,2	9,9	14,8	18,8	22,5	22,5	18,0	13,8	8,9	5,2	*12,7*
Tª mínimas (ºC)	-4,3	-4,1	-2,3	-0,4	3,2	6,6	10,1	9,6	6,8	2,5	-0,9	-0,9	*2,0*

Teniendo en cuenta los datos que aparecen en la tabla, estos han sido representados en la siguiente gráfica con la finalidad de obtener una visión más diáfana de los mismos:

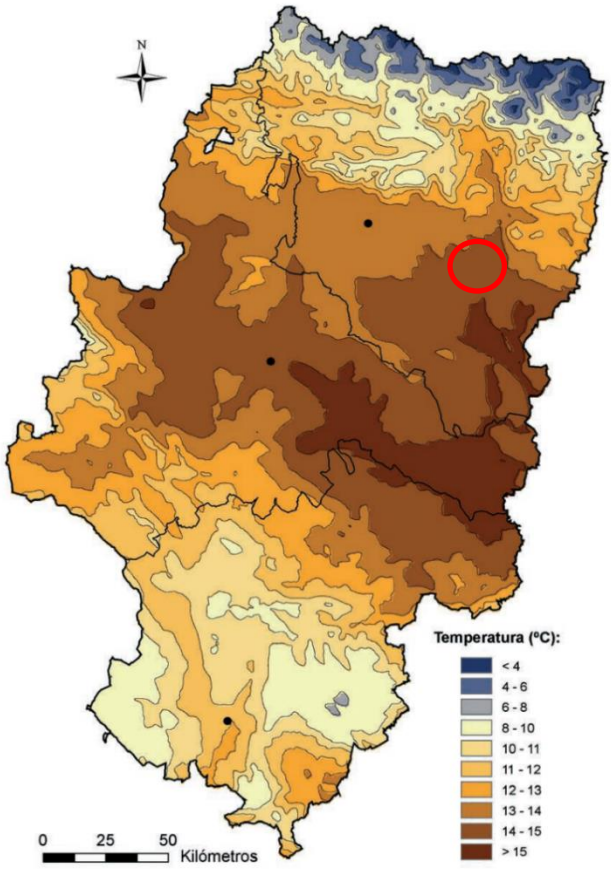
Gráfica 1. Reparto anual de temperaturas.



El mes más cálido es julio con una temperatura **máxima media de 36,4ºC** y el más frío enero con una **temperatura mínima media de -4,3ºC**, dándose una variación térmica de 40,7ºC entre ambos. La temperatura media anual es de 12,7ºC.

La siguiente imagen muestra un mapa del reparto de temperatura medias anuales en la comunidad de Aragón.

Figura 2. Distribución de los valores de temperaturas anuales en Aragón

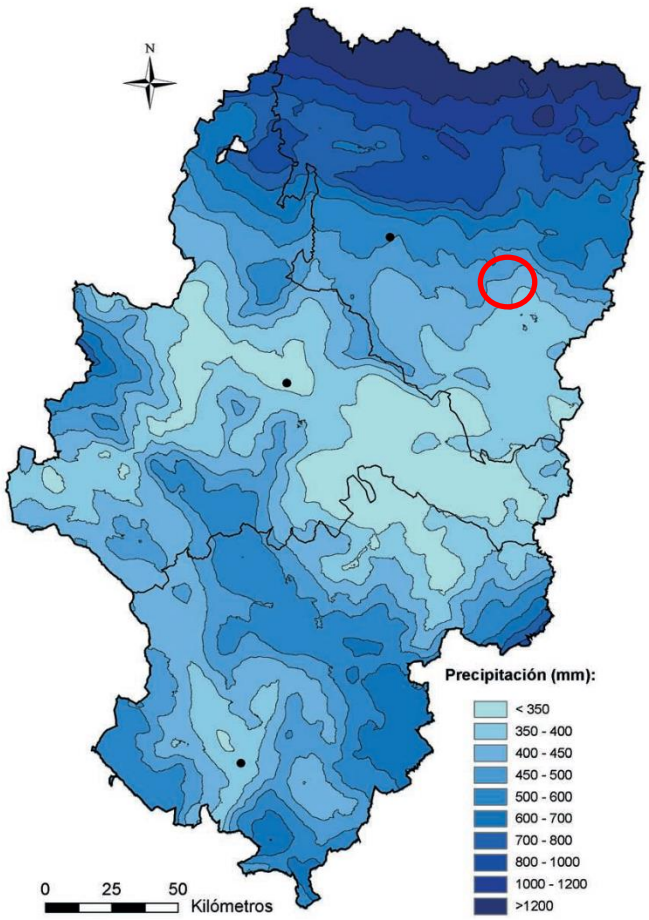


PLUVIOMETRÍA

En la zona de estudio donde se proyectan los parques fotovoltaicos y la línea de evacuación, las precipitaciones tienen un claro régimen equinoccial, con dos cortos periodos de lluvias, primavera y otoño, separados por dos acentuados mínimos, verano e invierno. Se caracteriza también por su alta variabilidad y la presencia de dilatados periodos secos.

El siguiente mapa muestra la distribución de los valores de precipitaciones en la Comunidad Autónoma de Aragón. Se reseña con un círculo rojo el ámbito motivo de estudio, en el que puede apreciarse el gradiente descrito antes.

Figura 3. Distribución de los valores de precipitación media anual en Aragón.



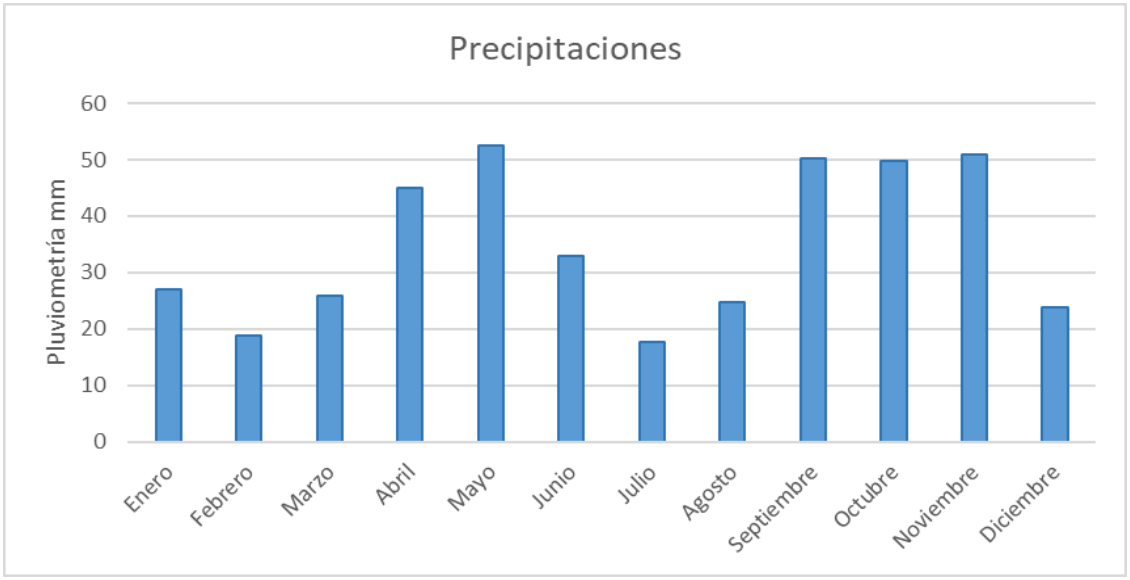
En la siguiente tabla y figura se recogen los datos relativos a la distribución de las precipitaciones medias a lo largo del año en la zona afectada por la nueva infraestructura y según la información obtenida del SIGA:

Tabla 3. Distribución anual de las precipitaciones.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
Pluviometría media (mm)	27,1	18,8	25,9	45,1	52,6	32,9	17,6	24,7	50,3	49,8	51,0	23,9	*419,7*

A partir de estos datos, se hace la siguiente representación gráfica de elaboración propia en base a la estación pluviométrica anteriormente mencionada.

Gráfica 2. Distribución anual de las precipitaciones



La **precipitación anual** acumulada es de **419,7 mm**, dándose el mínimo valor de precipitación en el mes de julio con 17,6 mm de media, alcanzando las máximas precipitaciones en mayo con 52,6 mm de media.

VIENTO

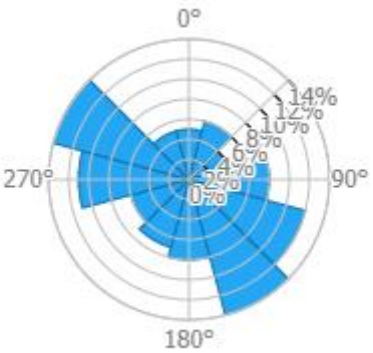
Los vientos de superficie son una variable meteorológica de notable significación en amplios sectores de Aragón, tanto por la frecuencia e intensidad con la que soplan como por los caracteres particulares que imprimen en el clima. Los vientos principales existentes en la zona son:

- **Cierzo:** Se trata de un viento frío y seco que aparece cuando en el Mediterráneo occidental se forma una borrasca, mientras el Atlántico oriental está ocupado por altas presiones. Puede presentarse en cualquier época del año, pero su mayor ocurrencia es en primavera. El sentido más frecuente es Noroeste-Sureste.

- **Bochorno:** Se trata de un viento con sentido opuesto al cierzo, menos frecuente y mucho más suave. Se trata de un viento seco y muy cálido si sopla en verano (estación en la que es bastante frecuente) y templado y húmedo si lo hace en el resto del año. Está relacionado con la formación de un área de bajas presiones en el interior de la Península o al Oeste de la misma.

Por otra parte, con respecto a la dirección del viento, se muestra en la siguiente figura obtenida del Atlas Global de Viento la rosa de los vientos de la zona.

Figura 4. Rosa de los vientos de la zona de implantación del proyecto.



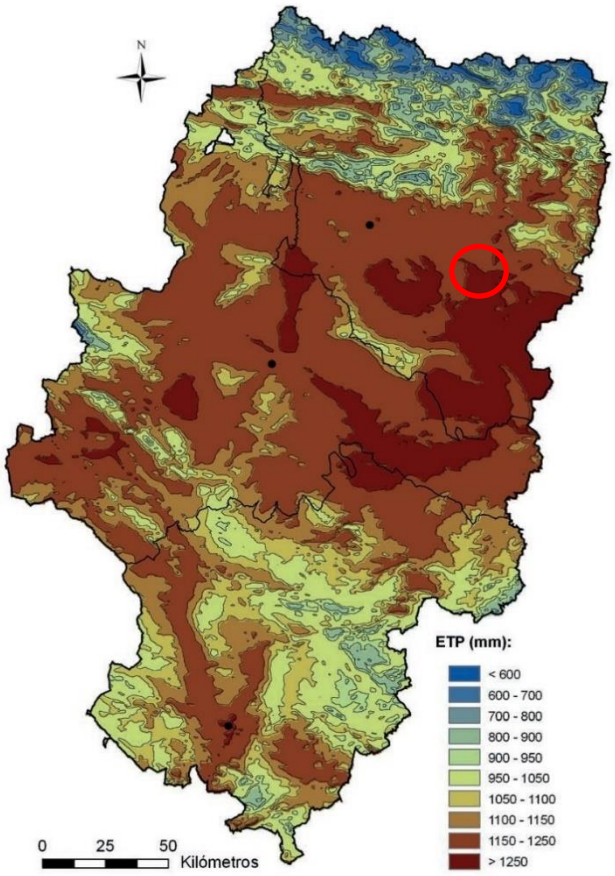
EVAPOTRANSPIRACIÓN

Dentro del intercambio constante de agua entre los océanos, los continentes y la atmósfera, la evaporación es el mecanismo por el cual el agua es devuelta a la atmósfera en forma de vapor; en su sentido más amplio, involucra también la evaporación de carácter biológico que es realizada por los vegetales, conocida como transpiración y que constituye, según algunos la principal fracción de la evaporación total. Sin embargo, aunque los dos mecanismos son diferentes y se realizan independientemente, no resulta fácil separarlos, pues ocurren por lo general de manera simultánea; de este hecho deriva la utilización del concepto más amplio de evapotranspiración que los engloba. En este sentido se diferencia entre:

- Evapotranspiración potencial o de referencia (ETP), que representa la cantidad máxima de agua que podría perderse hacia la atmósfera si no existieran límites a su suministro.
- Evapotranspiración real (ETR), depende, evidentemente de las disponibilidades hídricas del territorio, ya que no puede evaporarse más agua que de la que de forma efectiva éste dispone.

En la siguiente imagen se puede ver la distribución de la evapotranspiración potencial en la comunidad de Aragón, marcando con un círculo rojo el emplazamiento del proyecto.

Figura 5. Distribución de los valores de evapotranspiración potencial en Aragón.



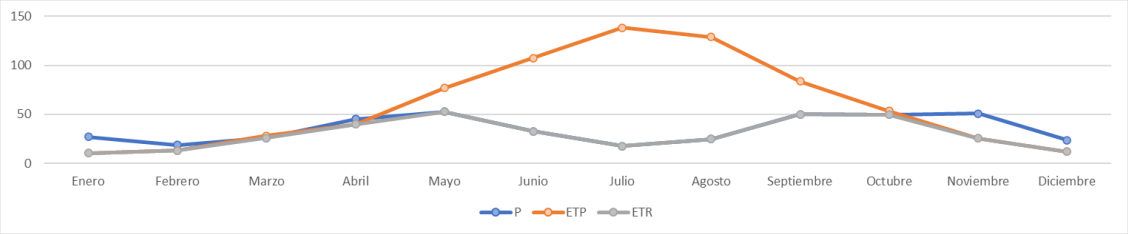
No resulta sencilla la tarea de cuantificar la ETR de un territorio debido a los numerosos factores que intervienen en este proceso. No obstante, y una vez obtenida, se procede al cálculo del balance hídrico con el que poder conocer la presencia de agua pluviométrica en el suelo, es decir, el agua que quedaría disponible para las plantas de forma natural.

Tabla 4. Balance hídrico del suelo.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	*Anual*
P (mm)	27,1	18,8	25,9	45,1	52,6	32,9	17,6	24,7	50,3	49,8	51,0	23,9	*419,7*
ETP (mm)	10,5	13,3	28,4	40,1	77,1	107,5	138,4	129,0	83,9	53,5	25,7	11,9	*719,3*
ETR (mm)	10,5	13,3	25,9	40,1	52,6	32,9	17,6	24,7	50,3	49,8	25,7	11,9	*355,3*

La evapotranspiración potencial anual es 719,3 mm y la evapotranspiración real anual es de 355,3 mm. En la siguiente gráfica de elaboración propia se representa gráficamente la evolución anual de la reserva hídrica del suelo, vista en la tabla anterior:

Gráfica 3. Evolución anual de la reserva hídrica del suelo.

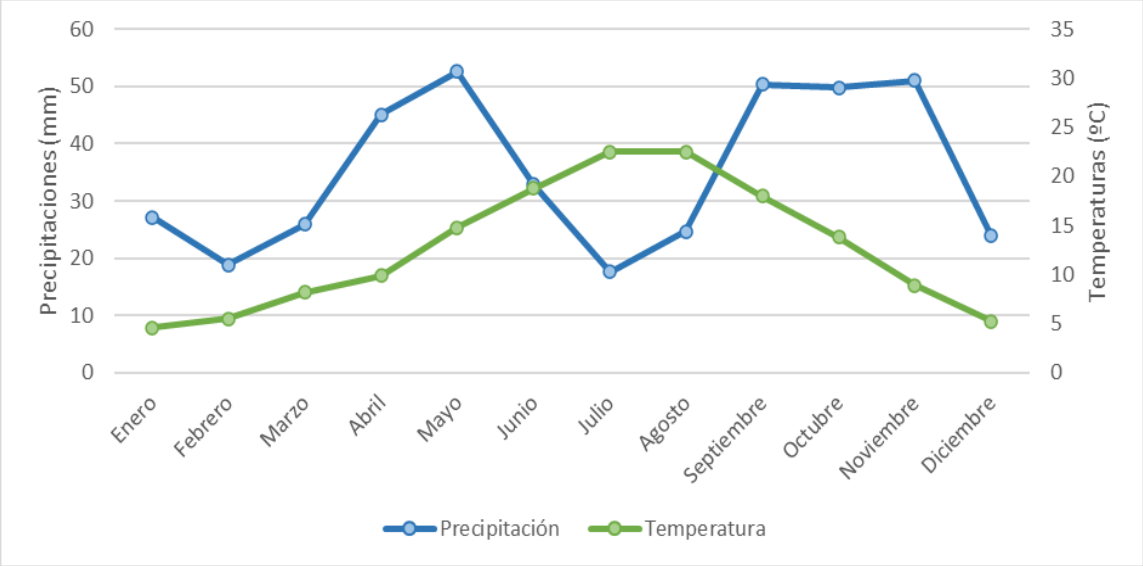


Es fácilmente observable que en la zona de estudio existe un **gran déficit de agua** en el suelo debido a los **altos valores de evapotranspiración** a los que se da lugar durante todo el año. Es cierto que entre los meses de noviembre a febrero se produce un leve aumento de la reserva de agua, lejos de llegar al exceso, pero es rápidamente contrarrestado para pasar de nuevo a una reserva nula que se mantiene el resto del año.

DIAGRAMA OMBROTÉRMICO

Si se analizan de manera conjunta las temperaturas y la precipitación, se puede obtener el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio.

Gráfica 4. Diagrama ombrotérmico.



Como puede observarse, el periodo de déficit hídrico (periodo árido) coincide con la totalidad del periodo estival.

ÍNDICES CLIMÁTICOS

A continuación, se exponen algunas clasificaciones climáticas elaboradas a partir de los datos climáticos que se han expuesto anteriormente. Los datos que se muestran a continuación son los valores obtenidos de la estación de "MONZON 'ICONA'".

- Índice de aridez (Ia) de Martonne (1926):

$$I_a = \frac{P}{T+10} = \mathbf{18{,}47}$$ Semiárido (mediterráneo) ($20>I_a>15$)

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual

- Índice de Emberger (1930):

$$Q = \frac{100 \times P}{\overline{T}_{max}^{\,2} - \overline{T}_{min}^{\,2}} = \mathbf{32{,}08}$$ Semiárido ($50>Q>30$)

P = Precipitaciones anuales (mm)

Mi = Mes más cálido de las Temperaturas máximas (°C)

mi = Mes más frío de las Temperaturas mínimas (°C)

- Índice de Dantin & Revenga (1940):

$$DR = 100 \times \frac{T}{P} = \mathbf{3,03}$$ España árida (6>DR>3)

P = Precipitaciones anuales (mm)

T = Temperatura media anual (°C)

- Índice de UNEP:

- $$I = \frac{P}{ETP} = \mathbf{0,58}$$ Sub húmedo-seco (0,65>I>0,5)

- P = Precipitaciones anuales (mm)
- ETP = Evapotranspiración anual (mm)

- Índice de erosión potencial de Fournier (1960):

$$K = \frac{P_i^2}{P} = \mathbf{6,59}$$ Muy bajo (K<60)

Pi = Mes de mayor precipitación media (mm)

P = Precipitaciones anuales (mm)

Tabla 5. Tabla resumen de los resultados de los índices climáticos de la zona del proyecto.

ÍNDICE	VALOR	CLASIFICACIÓN	RANGO
ÍNDICE DE MARTONE	18,47	Semiárido (mediterráneo)	15 - 20
ÍNDICE DE EMBERGER	32,08	Semiárido	50-30
ÍNDICE DE DANTIN	3,03	España árida	3 - 6
ÍNDICE DE UNEP	0,58	Sub-húmedo - seco	0.65-0.5
ÍNDICE DE FOURNIER	6,59	Muy bajo	<60

5.1.2. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se procede a calcular las emisiones de CO_2 equivalentes de los procesos que conlleva la obra de construcción del proyecto de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3.

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en la propia obra, principalmente combustibles diésel) ya que emisiones de alcance 2 no se prevén (energía eléctrica suministrada por compañía eléctrica ajena a la empresa).

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en toda la fase de construcción de obra, así como la generación eléctrica para las instalaciones que se provean para la obra.

Se utilizan factores de emisión de fuentes verificadas y fiables como son el Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico - La Secretaría de Estado de Energía, y en este caso los valores aportados por parte de estos organismos son los del Diésel para el suministro de toda la maquinaria de obra y generadores eléctricos.

Tabla 6. Factores de emisión utilizados de fuentes oficiales.

	Factor de emisión	Fuente
Diésel	2,488 kg CO_2/l	MITECO Table 3-13: Tier 1 CO2 emission factors from combustion of lubricant oil1 de la guía EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, 1.A.3.b.i-iv Road transport: https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-g
	0,007 g CH_4/l	
	0,119 g N_2O/l	
Electricidad	0,259 kg CO_2e/kWh	*Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (Informe 2021) – Varias comercializadoras*

Para poder hacer la estimación de las horas totales utilizadas de los vehículos, maquinaria y el generador de energía eléctrica, se han tomado los datos del cronograma de actividades de la obra del proyecto de ejecución. Las plantas de generación de energía, que son motores de combustible diésel, se ha estimado un uso continuado de 8 horas día durante todo proceso de la obra para dar suministro a las casetas de obra, baños, etc.

Una vez estimado el número de horas de cada vehículo, se procede a calcular las emisiones en base a las horas de funcionamiento por el número de litros de combustible que consume cada hora y el número de horas que se utilizará para cada tipo de maquinaria, y del resultado de esa multiplicación se obtiene el número de litros totales de cada uno de los tipos de máquinas. A este dato le aplicamos su factor de emisión (Diésel: 2,488 kg CO2/l, 0,007 g CH4/l, 0,119 g N2O/l) se obtiene la emisión total de cada una de las máquinas. La suma de todos estos datos nos resulta la emisión total de las maquinarias.

Tabla 7. Estimación de horas de uso de los vehículos en base al cronograma de actividades del proyecto.

VEHÍCULOS	h/Totales	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO2/l)	F. emisión (g CH4/l)	F. emisión (g N2O/l)	Emisión parcial (Kg CO2e)	Emisión Total (T CO2e)
Bulldozer	592	29,50	17.470	2,488	0,007	0,119	44.019,45	**514,90**
Motoniveladoras	705	29,50	20.798	2,488	0,007	0,119	52.404,11	
Retroexcavadoras	2.186	21,32	46.595	2,488	0,007	0,119	117.406,51	
Camiones tipo dumper	1.551	24,50	38.000	2,488	0,007	0,119	95.748,52	
Tractores con cuba de riego	465	18,76	8.729	2,488	0,007	0,119	21.994,80	
Rulos compactadores	338	21,80	7.377	2,488	0,007	0,119	18.588,36	
Todoterrenos	1.692	14,90	25.211	2,488	0,007	0,119	63.524,43	
Grúas de apoyo	1.579	12,40	19.582	2,488	0,007	0,119	49.341,57	
Generador eléctrico 100 kVA	1.128	18,25	20.586	2,488	0,007	0,119	51.871,18	

EN FASE DE OPERACIÓN

Se procede a calcular las emisiones de CO_2 equivalentes de los procesos que conlleva la fase de explotación de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3.

Para ello se han tenido en cuenta únicamente las emisiones de alcance 1 (emisiones que dependen y han sido consumidas directamente en las propias plantas y que principalmente son combustibles diésel).

El ciclo de vida utilizado se estima en una duración de un año y la vida útil de las plantas considerada 30 años.

Para realizar este cálculo estimativo, se han tenido en cuenta todos los vehículos y maquinaria a utilizar en la fase de mantenimiento de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3.

Tabla 8. Estimación de horas de uso de los vehículos durante el mantenimiento de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3.

VEHÍCULOS	h/Totales año	Consumo (l/h)	Consumo total (litros)	F. emisión (Kg CO2e/l)	F. emisión (g CH4/l)	F. emisión (g N2O/l)	Emisión parcial (Kg CO2e)	Emisión Total (T CO2e)
Todoterrenos	420,16	14,90	6.260,38	2,488	0,007	0,119	15.774,48	**25,69**
Grúas de apoyo	317,20	12,40	3.933,28	2,488	0,007	0,119	9.910,81	

Tabla 9. Emisiones del mantenimiento de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3 durante 1 año y durante toda la vida útil.

	Emisiones Totales (T CO_2e)
1 año de mantenimiento	25,69
30 años de mantenimiento	770,56

Por otro lado, teniendo en cuenta que el proyecto se enfocará en la **generación de electricidad** a partir de la energía **del sol**, la cual **reduce** el **consumo de combustibles fósiles**, se considera importante determinar la reducción de emisiones de CO_2 que van a producir con la operación de estos parques.

A continuación, se muestran las emisiones de CO_2e, considerando una producción neta de los tres parques fotovoltaicos anual de 25.800 MWh y una producción neta aproximada de 773.985 MWh para un tiempo previsto de 30 años de operación. Para calcular las emisiones totales de CO_2e, se consideró un factor de emisiones por electricidad de 0,259 $kgCO_2/kWh$ dado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia para el año 2021.

Tabla 10. Reducción de emisiones totales de CO_2 equivalente por la operación de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3.

	Producción neta (MWh/año)	**Emisiones por electricidad (t CO_2e/MWh)**	**Emisiones ahorradas totales (t CO_2e)**
1 año de operación	25.800	0,259	**6.682,07**
30 años de operación	773.985		**200.462,15**

5.2. ATMÓSFERA

Se analiza la calidad del aire expresada en términos de ausencia o presencia de contaminantes, confort sonoro, calidad perceptible del aire como expresión polisensorial y olores.

5.2.1. FUENTES CONTAMINANTES Y CALIDAD DEL AIRE

FUENTES CONTAMINANTES DEL ENTORNO

Al tratarse de una zona rural, las fuentes contaminantes se pueden dividir en **lineales** (tránsito vehicular) **y puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras…):

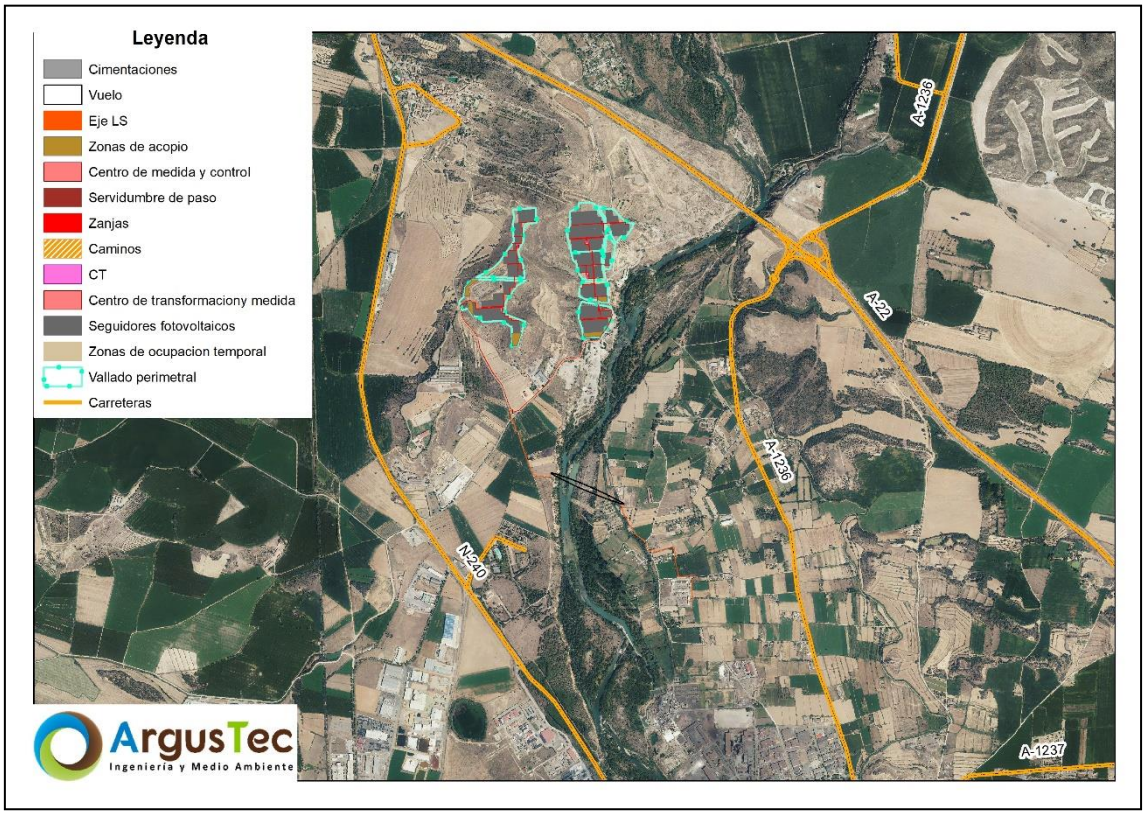
En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto. Siendo estas las que se indican a continuación:

Tabla 11. Carreteras más próximas al proyecto

Nombre	Distancia (m)	PFV más próximo
A-22	488,78	Cinca 3
A-1236	723,52	Cinca 2
N-240	545,29	Cinca 1

Las distancias indicadas son las mínimas existentes entre la carretera correspondiente y la planta fotovoltaica más próxima.

Figura 6. Carreteras más próximas al proyecto.



Otro foco de contaminación de esta naturaleza es el constituido por el tránsito de vehículos sobre la red de caminos rurales existente en la zona, que permiten el acceso tanto al proyecto que nos ocupa como a las parcelas de cultivo, pastos, naves y edificios próximos a la zona de implantación.

Las emisiones puntuales serán debidas al funcionamiento de calderas para el acondicionamiento de hogares, a la presencia de naves ganaderas y a pequeñas industrias o negocios.

El reducido tamaño de los núcleos presentes en el entorno del proyecto, la distancia existente entre ellos y la mínima población que los habita, permite pensar que este tipo de focos no representan una gran amenaza para la calidad del aire del entorno.

En cuanto a los contaminantes generados por las mencionadas fuentes, distinguimos dos grandes grupos:

- **Gases** emitidos por los **motores** de los vehículos que transitan por las diversas carreteras que discurren por la zona de estudio y por las chimeneas que dan salida a las calderas de las viviendas y negocios. Estos gases están compuestos por: monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo, óxidos de azufre, etc.
- **Emisiones** de **polvo** (contaminantes sólidos) que se generan fundamentalmente por el roce de las ruedas de los vehículos con el firme de los caminos.

SITUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DEL ENTORNO DEL PROYECTO

Para contrastar todo lo indicado, se han analizado los datos de calidad del aire recogidos por la Red de Control de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Aragón en la estación más próxima al área de estudio con información disponible, siendo esta la denominada como "Monzón Centro".

En la siguiente tabla se recogen los valores horarios promedio de las concentraciones registradas de NO_2 y SO_2 para el intervalo temporal 01/01/2022-31/12/2022 así como el promedio diario de PM10 y el promedio octohorario de O_3 para el mismo intervalo. Dichos promedios temporales fueron seleccionados para su posterior comparación con los valores límite establecidos por la legislación.

Tabla 12. Valores promedio recogidos por las estaciones consideradas para el intervalo temporal 01/01/2022-31/12/2022.

	PROMEDIO HORARIO		PROMEDIO OCTOHORARIO	PROMEDIO DIARIO
INTERVALO TEMPORAL	**NO_2 (µg/m³)**	**SO_2 (µg/m³)**	**O_3 (µg/m³)**	**PM10 (µg/m³)**
Monzón Centro	13,27	2,74	33,6	21,72

Para tener una referencia del nivel de contaminación existente en la actualidad, se va a comparar los niveles de contaminación recogidos en la estación con los valores límite establecidos para la protección de la salud, de acuerdo a lo indicado en el Real Decreto

102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, cuyos valores se indican en la siguiente tabla.

Tabla 13. Valores límite para la protección de la salud de los contaminantes criterio, según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Valores límite para la protección de la salud		
Real Decreto 102/2011 (ANEXO I)		
Contaminante	**Período de promedio**	**Valor**
NO_2	Valor límite horario	200 µg/m^3 de NO_2 que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil
SO_2	Valor límite horario	350 µg/m^3, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil
PM10	Valor límite diario	50 µg/m^3, valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año
O_3	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m^3 que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años

Óxidos de nitrógeno (NO_2)

Con respecto al NO_2, se observa un gran margen entre el valor promedio horario recogido por la estación Monzón Centro (13,27 µg/m³) y el valor límite horario establecido (200 µg/m³). La concentración actual de dicho contaminante es, aproximadamente, del 6,6% con respecto al valor máximo permitido. No se ha observado además ninguna superación del valor límite durante el periodo temporal estudiado.

Dióxido de azufre (SO_2)

Con respecto al SO_2, se observa un margen aún mayor entre el valor promedio horario recogido por la estación Monzón Centro (2,74 µg/m³) y el valor límite horario establecido (350 µg/m³). La concentración actual de dicho contaminante es, aproximadamente, del 0,78% con respecto al valor máximo permitido. No se ha observado además ninguna superación del valor límite durante el periodo temporal estudiado.

Partículas en suspensión (PM10)

Con respecto al PM10, se observa un considerable margen entre el valor promedio diario recogido por la estación Monzón Centro (21,72 µg/m³) y el valor límite diario establecido (50 µg/m³). La concentración actual de dicho contaminante es, aproximadamente, del 43,44% con respecto al valor máximo permitido. No se ha observado además ninguna superación del valor límite durante el periodo temporal estudiado.

Ozono (O_3)

Con respecto al O_3, se observa un significativo margen entre el valor promedio octohorario recogido por la estación Monzón Centro (33,6 µg/m³) y la máxima diaria de las medias móviles octohorarias establecida (120 µg/m³). La concentración actual de dicho contaminante es, aproximadamente, el 28% con respecto al valor máximo permitido.

Hay que tener en cuenta que el ozono troposférico es un contaminante secundario que no se emite directamente a la atmósfera, sino que se forma a partir de contaminantes primarios (COVs, óxidos de nitrógeno, etc.) en presencia de radiación solar.

CONCLUSIÓN

En consecuencia, se deduce que la **calidad del aire** del entorno donde se proyecta la implantación del proyecto objeto de estudio es **buena**, con un amplio margen de absorción antes de alcanzar los valores límite establecidos por ley. Teniendo en cuenta todo lo anterior, la **contaminación acústica y atmosférica** de la zona de estudio se considera **baja**.

5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

5.3.1. GEOLOGÍA

***VER MAPA 05**: Síntesis Geológica*

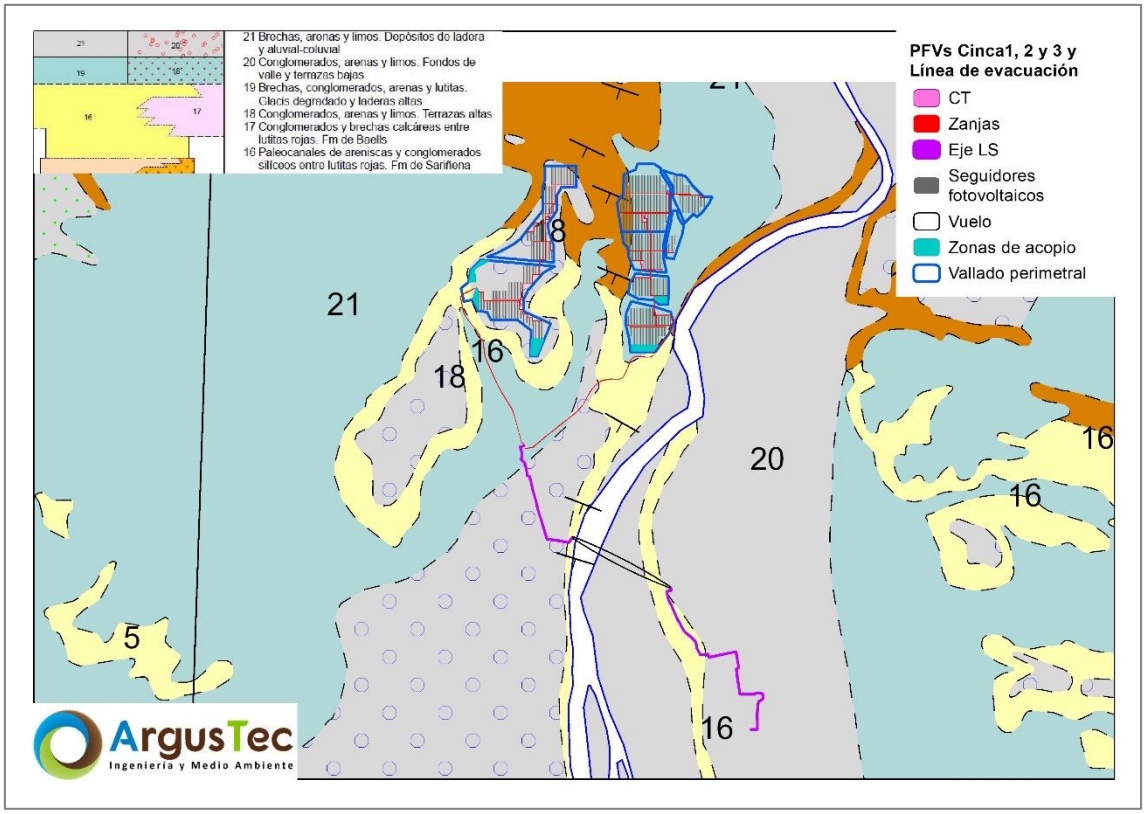
Geológicamente, **el área del proyecto** se ubica en la **hoja número 326 "Monzón"** de la serie MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). La hoja se encuentra situada en la zona sureste de la provincia de Huesca, próxima al límite con la provincia de Lérida. La mayor parte se inscribe en la comarca de la Litera y las poblaciones más importantes son Monzón y Binéfar.

En la esquina noreste de la Hoja se hallan los relieves más importantes, que forman parte de las estribaciones meridionales de las Sierras Marginales aragonesas. Al Sur de las "Sierras" se extiende una zona de montes modelada en materiales terciarios plegados, que enlaza con el somontano oscense. Este último se caracteriza por un modelado suave, sobre los materiales terciarios subhorizontales y los depósitos cuaternarios.

En un contexto geológico regional, la Hoja de Monzón se localiza en el límite entre la cuenca del Ebro y la Unidad Surpirenaica Central. Esta última se halla representada por

la lámina cabalgante de las Sierras Marginales, formada por materiales mesozoicos y paleógenos que cabalgan al Terciario continental según un sistema de rampas oblicuas.

Figura 7. Entorno geológico de los parques fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación.



HOJA 326 "Monzón"
(15) *Paleocanales de areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas rojas. Rupeliense medio-Chattiense*
(16) *Paleocanales de areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas rojas. Fm de Sariñena. Chattiense-Aquitaniense*
(18, 19, 20 y 21) *Cuaternario*

Los materiales que configuran el entorno se encuentran en el terciario y cuaternario. Los parques fotovoltaicos se ubican sobre las unidades 15, 16, 18, 19 y 20, mientras que la línea aéreo-soterrada discurre sobre las unidades 16,18, 19 y 20. A continuación, se describen las unidades geológicas citadas anteriormente:

(15) Paleocanales de areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas rojas. Fm de Peraltilla superior. Rupeliense medio-Chattiense.

La base de la unidad viene definida por la aparición de los primeros paleocanales de areniscas sobre las facies más distales de la unidad inferior. En algunos puntos los paleocanales presentan bases claramente erosivas, con "lag" basales, apoyándose directamente sobre las calizas de la Fm de Salinar. En el flanco norte del sinclinal de

Azanuy, los paleocanales son conglomeráticos, con cantos poligénicos muy rodados de cuarzo, rocas paleozoicas, granitos y rocas permotriásicas. El relleno es multiepisódico con abundantes barras de gravas y cicatrices de erosión. Hacia el flanco sur del sinclinal los paleocanales son esencialmente arenosos, con depósitos residuales de conglomerado muy desarrollados. Las facies son características de canales trenzados. En el flanco sur del anticlinal de Barbastro, los paleocanales son esencialmente arenosos, con cantos esporádicos en algunas cicatrices de erosión. Por lo general presentan características de cauces estables de baja sinuosidad. La distribución de las facies y paleocorrientes, permite interpretar al conjunto de la Fm de Peraltilla como un abanico terminal de grandes dimensiones y predominio de transporte fluvial.

(16) Paleocanales de areniscas y conglomerados silíceos entre lutitas rojas. Fm de Sariñena. Chattiense-Aquitaniense

Es una formación siliciclástica fluvial constituye la formación más alta en este sector, yaciendo prácticamente horizontal en los afloramientos situados al sur del anticlinal de Barbastro. Su espesor supera el millar de metros en el sinclinal de Azanuy y se ha estimado un mínimo de 650 m. Su límite inferior se ha situado clásicamente en la prolongación fotogeológica de la discordancia de Santa Cilia por el flanco sur del anticlinal de Barbastro. El límite cartografiado se manifiesta sobre el terreno por un cambio de las facies fluviales en la vertical: mientras que en el flanco sur del anticlinal de Barbastro los paleocanales de la Fm de Peraltilla son arenosos, de dimensiones modestas y características de cauces rectos o sinuosos; los paleocanales de la Fm de Sariñena son areniscoso-conglomeráticos, más extensos y de características de ríos trenzados. Al igual que el abanico de Peraltilla, las facies más proximales se encuentran en el sinclinal de Azanuy y consisten en paleocanales conglomeráticos con grandes barras de gravas. Se observan numerosos cantos de cuarzo y granitos, así como de rocas paleozoicas y permotriásicas.

(18, 19, 20 y 21) Cuaternario

El territorio cartografiado presenta depósitos cuaternarios realmente importantes, sobre todo en su mitad meridional. Una descripción detallada se encuentra en el apartado de geomorfología. En el mapa geológico se han distinguido varios grupos de depósitos:

- Conglomerados, arenas y limos que forman las terrazas fluviales situadas altimétricamente elevadas sobre el valle encajado del río Cinca (T3, T4 y T5). (18).

- Brechas, conglomerados, arenas y lutitas pertenecientes a glacis y laderas que se relacionan con las terrazas altas (19).
- Conglomera arenas y limos que forman las terrazas bajas y los depósitos de fondo de valle (20).
- Brechas, arenas y limos formando glacis y laderas, y depósitos aluviales-coluviales recientes. Son los depósitos más extensos (21).

Con respecto a los **Lugares de Interés Geológico**, no hay **ningún** espacio catalogado como tal que se vea **afectado** de forma directa ni indirecta por el proyecto. El LIG más cercano es el denominado "Escarpe del Terreu" (LIG_ARP049), situado a 16 km al suroeste de los parques fotovoltaicos.

5.3.2. GEOMORFOLOGÍA

La Hoja de Monzón se halla en el margen norte de la depresión del Ebro, en el límite entre el Prepirineo y el inicio del Somontano. Las estribaciones prepirenaicas más meridionales están representadas principalmente por los relieves calizos de las Sierras Marginales. Al Noroeste de Monzón, las Sierras Marginales quedan interrumpidas por una zona sin relieves destacables conocida como la Hoya de Barbastro, por donde discurren los ríos Cinca y Vero.

Las Sierras Marginales, presentes en la zona de implantación de los parques fotovoltaicos, están representadas por una pequeña franja montañosa formada por materiales dominantemente calizos plegados y fallados, que se extiende entre Zurita y la montaña de San Quílez. Aquí se hallan las mayores alturas de la Hoja. Esta diferencia topográfica se debe en parte a su posición estructural elevada como escama cabalgante que actuaba de área fuente de los sedimentos miocenos estratigráficamente más altos; y también en parte a su constitución por rocas calcáreas y conglomerados resistentes a la erosión. La gradación lateral hacia el Sureste relativamente brusca de los conglomerados a lutitas y areniscas favoreció la erosión diferencial en la cabecera del barranco del Falagué, que ha acentuado el relieve de San Quílez, situada a unos 20 km de los parques fotovoltaicos.

5.4. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO) y la información disponible en IDEAragón, los tipos de suelo mayoritariamente presente en el área de estudio corresponde a **Cambisol Cálcico**, **Regosol Calcáreo y Fluvisol Calcáreo**.

Los parques fotovoltaicos Cinca 1 y Cinca 3 se ubican sobre los tres tipos de suelo, cambisol cálcico, fluvisol calcáreo y regosol calcáreo. El parque fotovoltaico Cinca 2 y la línea de evacuación aéreo-soterrada únicamente sobre el tipo de suelo fluvisol calcáreo. A continuación, se describen sendos tipos de suelos según el Diccionario de términos edafológicos, puesto a disposición por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Rozas López, J.L.).

- **Cambisoles** son suelos moderadamente desarrollados. Se caracterizan por una estructura y un color diferente al del material original. El horizonte B se caracteriza por una alteración débil a moderada del material original, por la ausencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen fluvial. Permiten una amplia gama de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido de base.

  Entre los suelos formados por Cambisoles se han identificado los siguientes subtipos o unidades secundarias establecidas por la FAO:

  - **Cálcico** el nombre indica la presencia de este material. Unidad secundaria de suelos establecida por la F.A.O. que recoge aquellos Cambisoles que tienen un horizonte A ócrico, y un horizonte cálcico o un yípsico o concentraciones de caliza blanda pulverulenta dentro de los 125 superficiales, si la textura es gruesa, o en los 90 si es media o en los 75 cm si fina. Es calizo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad, carece de propiedades vérticas y de rasgos hidromórficos en los 100 cm superficiales y no se presenta permafrost en los 2 m superiores.

- **Fluvisoles** son suelos desarrollados a partir de depósitos aluviales recientes, no tienen ningún horizonte de diagnóstico, a no ser que estén enterrados por más de 50 cm de materiales recientes, que un A, ócrico, un hístico o un horizonte sulfúrico. El material puede tener origen fluvial, marino, lacustre, e incluso coluvial, pero caracterizados por su contenido en materia orgánica (decrece irregularmente con la profundidad) y por recibir aportaciones de material fresco periódicamente.

  Entre los suelos formados por fluvisoles se han identificado los siguientes subtipos o unidades secundarias establecidas por la FAO:

  - **Calcáreo**. Unidad secundaria de suelos, que recoge a los Fluvisoles con acumulación de $CaCO_3$. Son los Fluvisoles que son calcáreos, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad. No tienen un horizonte sulfúrico ni materiales sulfurosos en los 125 cm superiores.

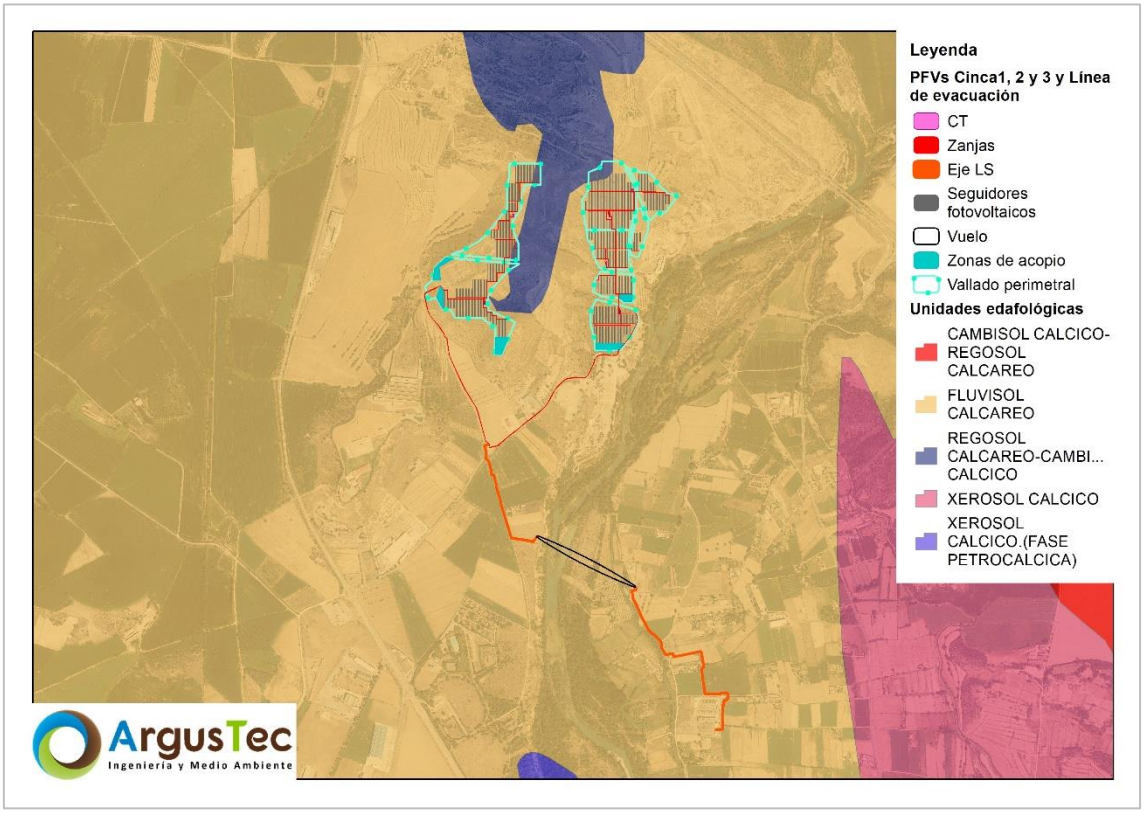
- **Regosoles** son suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de un horizonte móllico o úmbrico, no son muy delgados o ricos en fragmentos gruesos, tampoco arenosos, ni con materiales flúvicos. Los Regosols son muy extensos en tierras erosionadas y zonas de acumulación, en particular en zonas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

  Entre los suelos formados por regosoles se han identificado los siguientes subtipos o unidades secundarias establecidas por la FAO:

  - **Calcáreo**. Tienen material calizo, al menos entre los 20 y 50 cm de profundidad y no presentan permafrost en los 200 cm superiores.

En la siguiente imagen se puede ver la distribución de los tipos de suelos según la cartografía consultada del IDEAragón.

Figura 8. Unidades edafológicas afectadas por el proyecto.



5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

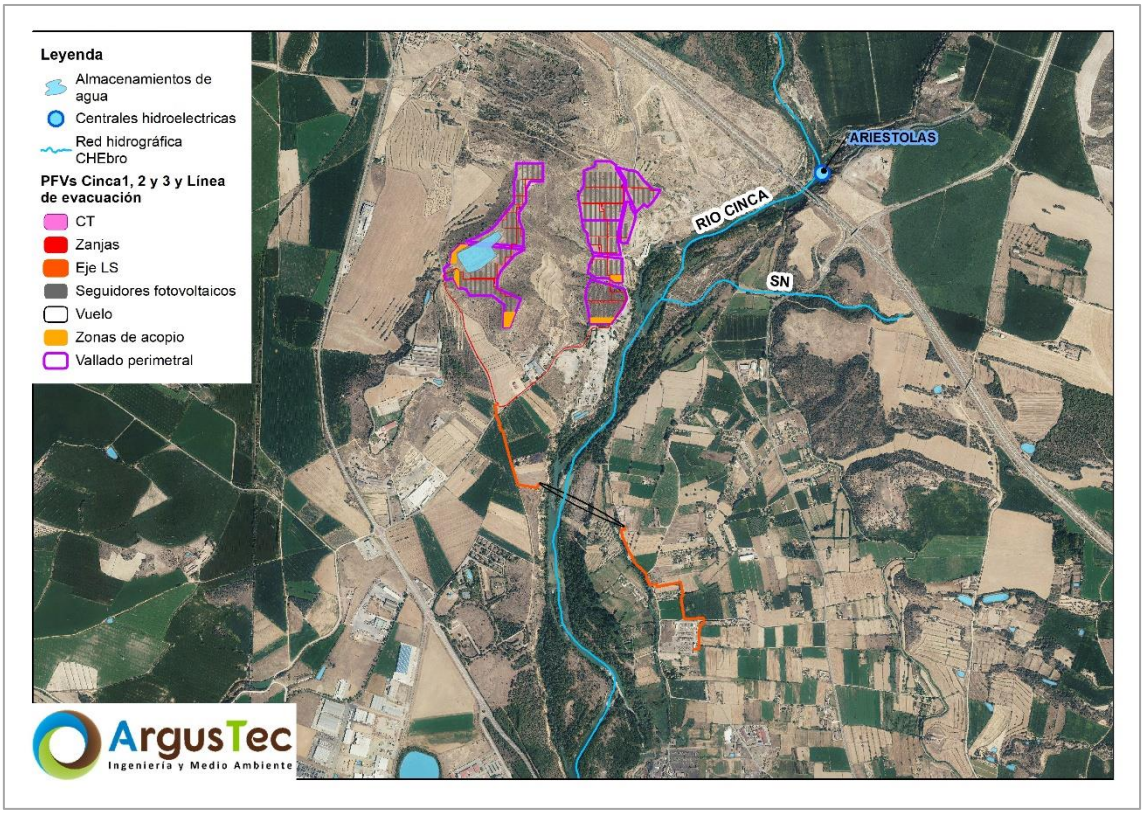
***VER MAPA 06**: Síntesis Hidrológica*

La zona a estudio se enmarca en el ámbito territorial del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (aprobado por el Real Decreto 1/2016). El Cinca es el río principal del área de estudio, este cauce deja fuertes escarpes en su margen derecha. Su régimen fluvial muestra un carácter de abundantes aguas, que alcanzan sus niveles máximos en primavera.

Dentro del área de actuación no existe presencia de cauces que puedan verse afectados de alguna manera por las acciones del proyecto. Los cauces más cercanos son el río Cinca y un arroyo sin nombre de poca entidad, ambos se encuentran alejados de las infraestructuras del proyecto, si bien, la línea de evacuación sobrevuela el río Cinca.

En la siguiente imagen se puede ver la ubicación de la red hidrológica principal con respecto al proyecto.

Figura 9. Red hidrológica en la zona de ubicación del proyecto.



Dentro del vallado del PFV Cinca 1 se encuentra una antigua balsa de agua y otros dos almacenamientos de agua al oeste. En la siguiente tabla se indica la longitud de los cauces en un área de 1 km en torno a los parques fotovoltaicos.

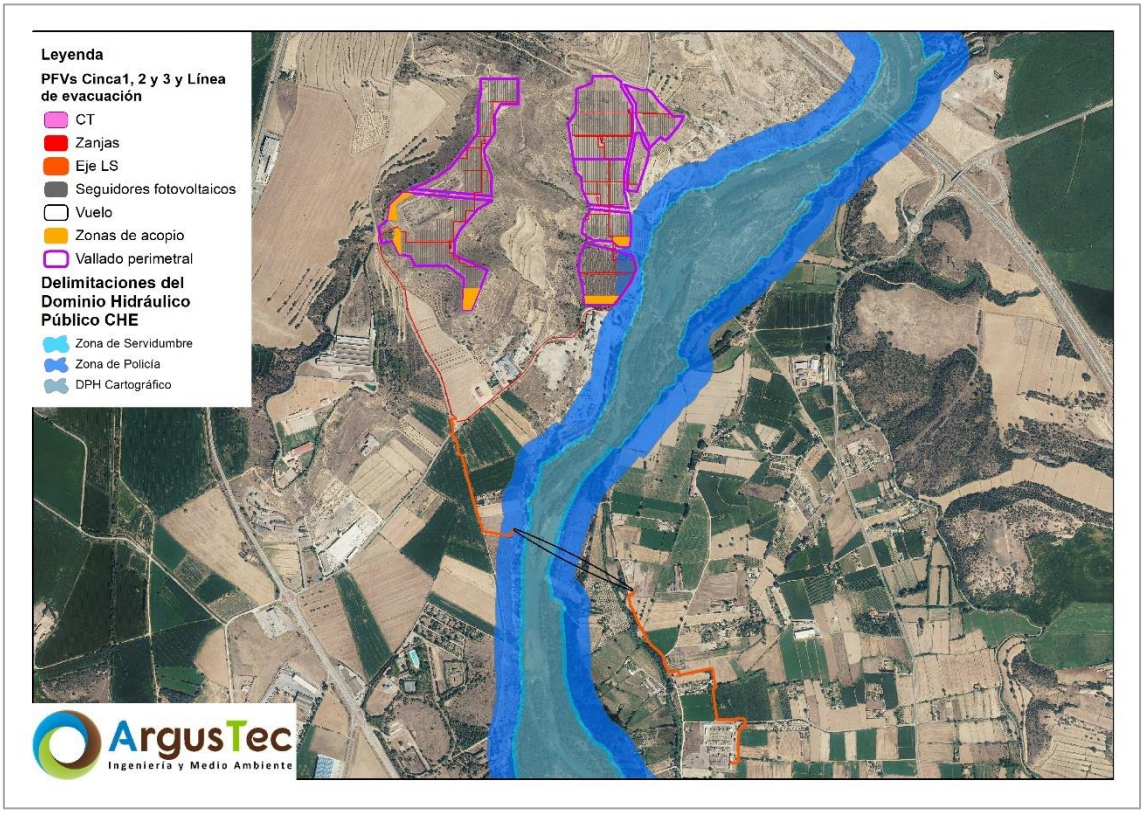
Tabla 14. Longitud de la red hídrica dentro del área de influencia de 1 km en torno a los parques fotovoltaicos.

Denominación del cauce	Longitud en el área de estudio (m)	Distancia (m) al proyecto	Proyecto
Río Cinca	4.896,05	604,80	PFV Cinca 1
SN	897,33	133,44	PFV Cinca 2
Valle del Pradillo	770,28	288,69	PFV Cinca 3
Total	**6.563,67**		

En el caso de la línea de evacuación común, el primer tramo soterrado es paralelo a un camino existente y llega hasta el río Cinca, desde donde pasa a aéreo para sobrevolar dicho río (coordenada cruce con el río X=265.202,01, Y=4.646.970,43). Ya en el margen izquierdo del río Cinca, la línea de evacuación continúa en soterrado hasta la subestación de REE. Cabe indicar que el estado ecológico del río Cinca es bueno, según los datos de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Se incluye también la consulta de la cartografía que contiene las áreas delimitadas como Dominio Público Hidráulico (DPH), donde se definen las Zonas de Servidumbre y Policía, y se concluye que el PFV Cinca 2 invade la zona de policía de un tramo del río Cinca. El río Cinca tiene asociada una zona de flujo preferente (ZFP) en el tramo (ES091_ZFP_CIN_041) que abarca la zona de implantación de los parques fotovoltaicos.

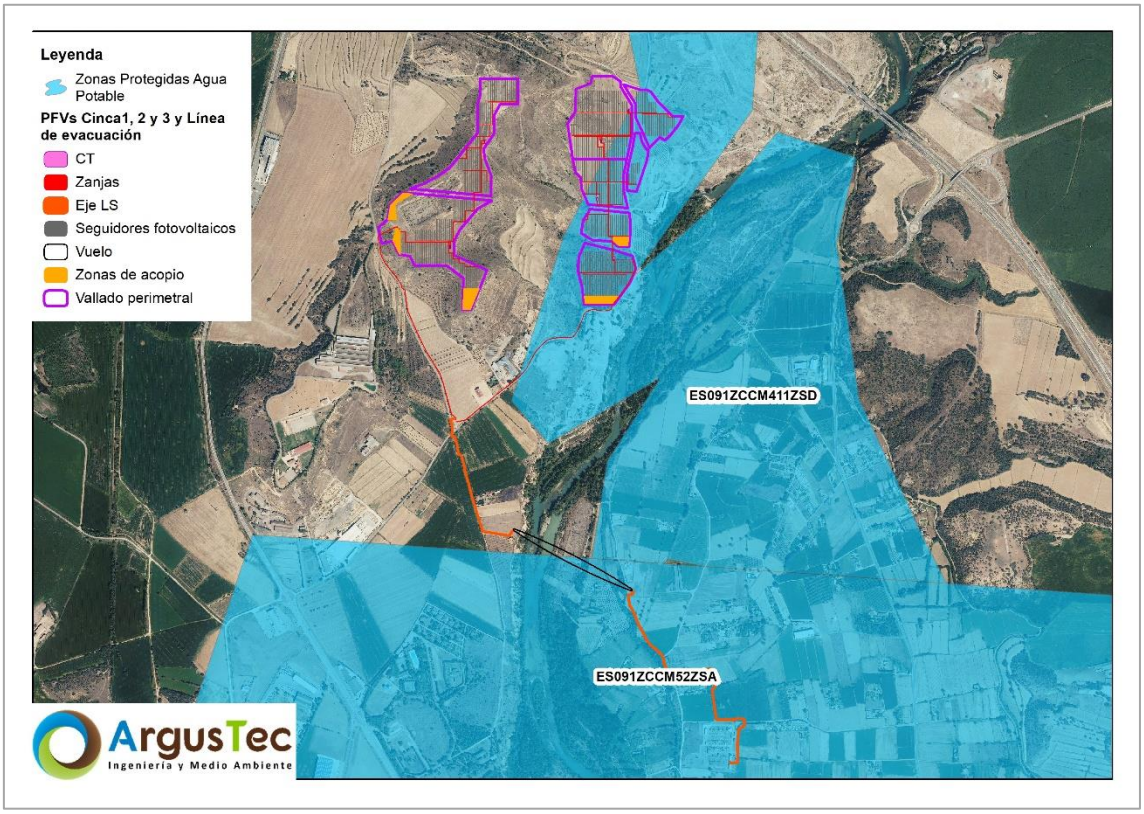
Figura 10. Zonas de policía y servidumbre del Dominio Público Hidráulico (DPH) de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) en la zona del proyecto.



Por otra parte, la masa de agua embalsada más cercana a la zona de proyecto es la Balsa de San Salvador, localizada a más de 17 km al sur de los parques.

De igual manera se han estudiado las Zonas Protegidas de Agua Potable (ZPAP) en el entorno del proyecto, ubicándose los PFVs Cinca 2 y Cinca 3 sobre una zona protegida (ES091ZCCM411ZSD), mientras que la línea aéreo-soterrada se encuentra sobre otra zona protegida de agua potable en el entorno de la población de Monzón (ES091ZCCM52ZSA).

Figura 11. Zonas Protegidas de Agua Potable (ZPAP) en el entorno del proyecto.



Se ha consultado el Censo Nacional de Vertidos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), el cual contiene información sobre los vertidos autorizados en todas las demarcaciones hidrográficas. Se han identificado cuatro puntos de vertido a menos 500 m en torno al proyecto, y cuyas características se indican en la siguiente tabla.

Tabla 15. Puntos de vertido identificados en el entorno del proyecto.

Razón social	Tipo de vertido	Tipo de actividad	Distancia (m)	Elemento más cercano
E.S. Castejón del Puente S.L.	INDUSTRIAL	Comercio al por menor de combustible para la automoción	488,87	Vallado del PFV Cinca 1
Tratamientos Cinca Medio, S.L.	INDUSTRIAL	Actividades de apoyo a la ganadería	399,73	Línea de evacuación aéreo-soterrada
Red Eléctrica de España S.A.U.	INDUSTRIAL	Transporte de energía eléctrica	17,05	
Energyworks Monzón, S.L.	INDUSTRIAL	Producción de energía eléctrica de origen térmico convencional	400,49	

5.6. HIDROGEOLOGÍA

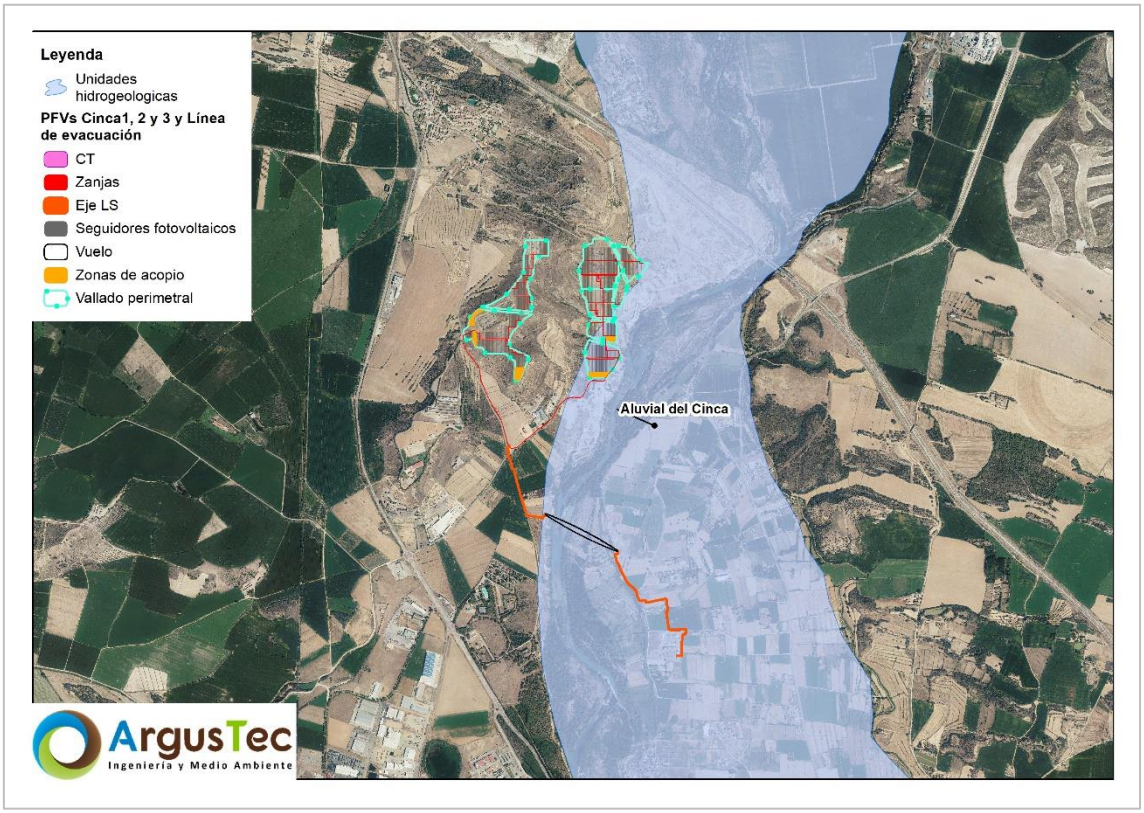
La red de drenaje no presenta un control estructural muy marcado, posiblemente debido a que las unidades con litologías detríticas del Terciario continental no ofrecen grandes contrastes de resistencia a la erosión. Los principales barrancos atraviesan perpendicularmente el eje del anticlinal de Barbastro y el río Sosa corta perpendicularmente al anticlinal de Altarriba, sinclinal de Alíns y anticlinal de Peralta. Como excepción, el barranco de Altarriba se ha excavado en el eje del anticlinal del mismo nombre a favor del paquete de yesos y lutitas que aflora en el núcleo de la estructura. Estos depósitos constituyen las terrazas situadas entre 422 y 390 m de cota absoluta y a +165 m sobre el lecho del río Cinca.

Los PFVs Cinca 2 y Cinca 3, así como los tramos aéreo y soterrado final de la línea de evacuación, se encuentran sobre una masa de agua subterránea (MASb), denominada "Aluvial del Cinca" (091.060).

- La MASb **Aluvial del Cinca**, se ubica en la demarcación hidrográfica del Ebro y más concretamente en su sector centromeridional de la depresión del Ebro. Presenta una superficie 271,1 km², presenta una cota máxima es de 364 msnm y la mínima de 70 msnm, fijándose la cota media en 204 msnm. El principal cauce que atraviesa la MASb es el río Cinca, al que llegan varios aportes significativos entre los que se destacan los ríos Sosa y Tamaride por su margen izquierda, y los ríos, Clamos de Fornillos, Clamos Amarga y Alcanadre, por la derecha. En el límite Sur, el río Cinca es afluente del Segre por la derecha. Todos los cauces se encuentran modificados en este tramo por tomas, destinadas principalmente al abastecimiento agrícola, y sistemas de regulación situados aguas arriba del propio río Cinca y de algunos de sus tributarios.

  La recarga se produce por infiltración directa de la precipitación, por los retornos de riego y la infiltración a partir de afluentes y barrancos. La descarga se produce hacia el río Cinca y mediante bombeos.

Figura 12. Masa de agua subterránea (MASb) próxima al proyecto según la CH Ebro.



Prácticamente la totalidad de los afloramientos existentes dentro de los límites de esta MASb se corresponden con materiales cuaternarios aluviales y con los detríticos terciarios de baja permeabilidad que forman el sustrato impermeable del acuífero.

5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se realiza una descripción de la flora presente en el entorno del proyecto distinguiendo los siguientes apartados:

- **Vegetación potencial**. En este apartado se nombran y describen las series de vegetación donde se asienta el proyecto, con el fin de reconocer el hábitat de la zona.
- **Inventario de flora**. Se realiza una búsqueda de las especies de flora potenciales del entorno del proyecto. Posteriormente, se analiza la presencia de las diferentes especies inventariadas para ver si presentan algún estado de amenaza, recogido en los Catálogos Nacional y Regional.
- **Unidades de vegetación actual**. A partir del mapa de ocupación del suelo en Huesca del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España de Alta

Resolución (SIOSE AR), se pueden distinguir las unidades de vegetación y el uso de suelos de la zona donde se asentará el proyecto.

- **Hábitats de Interés Comunitario**. A partir de la cartografía disponible en el Atlas y Manual de los Hábitats Españoles a escala 1:50.000 (Ministerio de Medio Ambiente 2005) se distinguen los Hábitats de Interés Comunitario y se calcula la superficie de cada tipo de hábitat en un radio de 500 km entorno a las infraestructuras del proyecto.

Se realizará una prospección botánica y de hábitats en la primavera de 2023 y un estudio de ciclo anual de avifauna entre los meses de febrero de 2023 y enero de 2024, cuyos resultados se anexarán al presente Estudio de Impacto Ambiental.

5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en dos series de vegetación potencial: Serie (I) geomegaseries riparias mediterraneas y regadíos y la serie (22b) mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundijoliae sigmetum.* A continuación, se definen dichas series de vegetación potencial:

- **I Geomegaseries riparias mediterraneas y regadios**. La existencia de esta serie se encuentra condicionada por la presencia de suelos semi-acuáticos o acuáticos, típicamente asociados a riberas y cursos de agua. Se diferencian dos grupos dentro de estas geomegaseries, las correspondientes con alamedas negras (*Populus nigra*) y las correspondientes con las alamedas blancas (*Populus alba*). Las alamedas negras tienen en la cabecera de serie la asociación *Rubo-Salicetum atrocinereae*, la cual en sus orlas se asocia a arbustedas espinosas del *Rubo ulmifolii-Rosetum corymbiferae*, en las orlas próximas al cauce abundan *Salix salviifolia* y *Salix atrocinerea*, los cuales conforman la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae.*

  En el caso de las alamedas blancas, algo más termófilas que las anteriores, tienen en la cabecera de serie las asociaciones *Rubio tinctorum-Populetum albae* y *Salici atrocinereae Populetum albae*, las cuales se componen principalmente de un estrato arbóreo denso de *Populus alba*, bajo el cual aparecen arbustedas espinosas de las asociaciones *Pruno-Rubion ulmifolii* y *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*, en las zonas próximas a las riberas aparecen saucedas de *Salix salviifolia y Salix atrocinere*a pertenecientes a la asociación *Salicetum salvifolio-lambertianae.* Con frecuencia estos bosques de galería han sido roturados y alterados, principalmente

por excesiva presión agrícola, con frecuencia son sustituidos por diversas formaciones hidrófilas, entre las que destacan los juncales y diversas comunidades de helófitos.

- **(22b) Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*).** *Bupleuro rigidi-Querceto rotundijoliae sigmetum.*

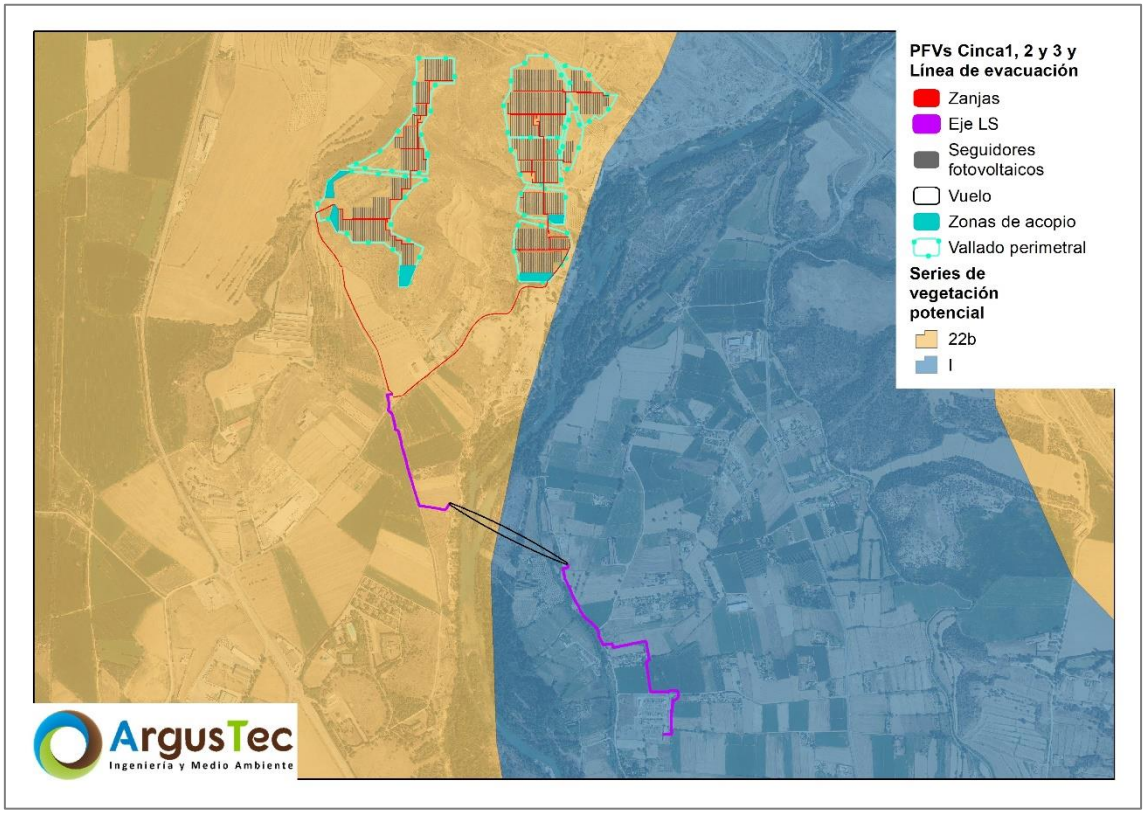
  Es la serie de mayor extensión superficial en España. Está bien representada en La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Valencia, Castilla-La Mancha, Andalucía oriental y Murcia. Su denominador común es un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos de carbonato cálcico. El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus lecicoides, Jasminum fruticans* y *Retama sphaerocarpa*) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en muchas de estaciones fragosas de estos territorios. Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos iberolevantinos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*. Al respecto resultan ser buenas diferenciales de un lado *Quercus rotundifolia* y *Jasminum fruticans* y del otro *Juniperus phoenicea*, tal vez *Ephedra nebrodensis*, y *Pinus halepensis*.

  En esta amplia serie, donde las etapas extremas de degradación, los tomillares, pueden ser muy diversos entre sí en su composición florística (*Gypsophiletalia, Rosmarino-Ericion, Sideritido...Salvion lavandulifoliae*, etcétera), los estadios correspondientes a los suelos menos degradados son muy similares en toda el área. Tal es el caso de la etapa de los coscojares o garrigas (*Rhamno-Quercetum cocciferae*), de los retamares (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*), la de los espartales de atochas (*Fumano ericoidis-Stipetum tenacissimae, Arrhenathero albi-Stipetum tenacissimae*) y en cierto modo la de los pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

Los parques fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 y sus infraestructuras de evacuación se ubican únicamente sobre la serie I, geomegaseries riparias mediterraneas y regadíos. Por su parte, la línea aéreo-soterrada de evacuación conjunta se ubica sobre dos series de vegetación: I, geomegaseries riparias mediterraneas y regadíos y la serie 22b mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina.

A continuación, se muestra una imagen de las series de vegetación potencial presentes en el área de estudio del proyecto.

Figura 13. Series de vegetación potencial presentes en el área de estudio.



5.7.2. INVENTARIO DE FLORA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de las especies presentes en el ámbito de estudio, a partir de una búsqueda bibliográfica. Para ello, se han utilizado principalmente tres fuentes de información: el **Herbario de Jaca** (Instituto Pirenaico de Ecología y Gobierno de Aragón), el Programa **Anthos** (Ministerio de Medio Ambiente, CSIC y Real Jardín Botánico) y la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres (MITECO). A continuación, se ha analizado la potencial inclusión de algunas de las especies inventariadas en los **catálogos nacional y autonómico de especies amenazadas** elaborados según el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE núm. 46, del 23 de febrero de 2011) y el Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Como resultado de esta búsqueda, en el entorno de las infraestructuras proyectadas se han inventariado **999 especies** de flora (cuadrícula UTM 10x10 31TBG64). De ellas, en relación con el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por el **Real Decreto 139/2011,** en el ámbito de estudio se citan las siguientes especies:

- ✓ **1 especie "Listada":** *Limonium ovalifolium.*

En relación con el **Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas**, aprobado por el Decreto 49/1995 que fue modificado por el Decreto 129/2002 de 5 de septiembre, se recogen las siguientes especies:

- ✓ **1 especie "Listada":** *Allium ampeloprasum.*

En el **Anexo III** del presente Estudio de Impacto Ambiental se puede consultar el listado completo resultado de la búsqueda bibliográfica.

5.7.3. DESCRIPCIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN ACTUAL

***VER MAPA 07**: Unidades de vegetación y usos del suelo.*

En el presente apartado se describe la vegetación existente en las zonas de ubicación de las diferentes infraestructuras contempladas en el proyecto, clasificada en unidades de vegetación y usos del suelo de Huesca del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España de Alta Resolución (SIOSE AR), del Ministerio de Transportes, Movilidad y agenda Urbana. Se ha realizado un análisis utilizando una superficie de influencia de las infraestructuras de 500m alrededor de ellas.

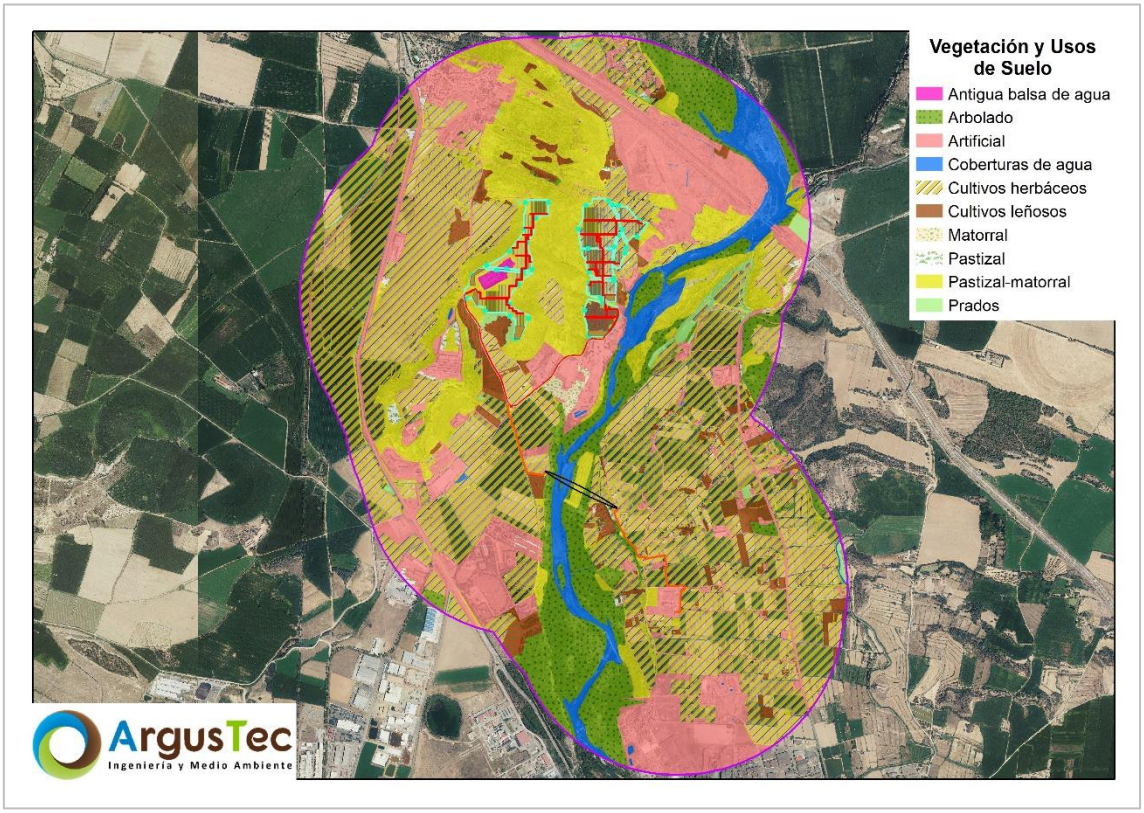
El proyecto se ubica en una zona heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representadas en su mayoría por zonas de cultivos herbáceos, con una elevada representación de vegetación natural, y zonas artificiales. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Tabla 16. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

Unidades de vegetación /usos del suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Antigua balsa de agua	1,96	0,18%
Arbolado	109,89	9,92%
Artificial	221,39	19,98%
Coberturas de agua	53,54	4,83%
Cultivos herbáceos	469,20	42,35%
Cultivos leñosos	42,83	3,87%

Unidades de vegetación /usos del suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Matorral	4,48	0,40%
Pastizal	3,97	0,36%
Pastizal-matorral	188,60	17,02%
Prados	12,13	1,10%
Total general	**1.108,00**	**100,00**

Figura 14. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno de la generación.



A continuación, se realiza una descripción de las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio:

BOSQUE DE CONÍFERAS

En el ámbito de estudio encontramos bosques de coníferas, donde el 9,92% de la cobertura arbórea la conforman enebros o sabinas, en gran medida aparecen también ejemplares de *Juniperus spp.* Los bosques de coníferas ocupan un total de 109,89 ha, siendo la cuarta unidad de vegetación mayoritaria en el ámbito de estudio.

Esta unidad de vegetación, en términos generales, se distribuye de manera en torno al río Cinca, extendiéndose desde el norte del área de estudio hasta el sur. Esta asociación de bosques conforma los **HIC 9240, 92A0 y 9340** denominados **quejigares, saucedas y encinares**.

En la siguiente imagen se muestran algunas de estas áreas boscosas que caracterizan el ámbito de estudio, dominadas masas de matorral de transición asociado a las zonas de bosque con gran presencia de *Juniperus spp*.

Fotografía 1. Bosque de *Juniperus spp.*



TERRENOS DE CULTIVO

La actividad antrópica de la zona está representada en esta unidad de vegetación, que supone un 46,22% (512,03 ha) del terreno del área de estudio, siendo la unidad de vegetación más representativa del ámbito de estudio, y en la que se engloban tanto cultivos herbáceos como leñosos. A menudo las tierras de labor se presentan a modo de mosaico entre vegetación natural, sobre todo matorral y manchas de bosque.

Fotografía 2. Tierras de cultivo con presencia de vegetación natural.



MATORRAL Y PASTIZAL

Conectando los parches de usos de suelo definidos se encuentra esta unidad de vegetación de matorral y pastizal, que supone en conjunto un 18,88% (209,18 ha) del terreno del área de estudio. Gran parte de la cobertura vegetal la conforman especies herbáceas de pequeño tamaño asociados a los **HIC 1430, 3150, 5330, 6220 y 5210**.

En las siguientes imágenes se muestran algunas de las zonas de matorral presentes en el ámbito de estudio.

Fotografía 3. Formación arbustiva del área de estudio.



Fotografía 4. Matorral presente en la zona centro del ámbito de estudio.



COBERTURAS DE AGUA

Esta unidad de usos del suelo abarca principalmente el curso del Río Cinca además de balsas de pequeño tamaño. Supone un 4,83% (53,54 ha) del terreno del área de estudio.

En las siguientes imágenes se muestran algunas de las zonas de agua presentes en el ámbito de estudio.

Fotografía 5. Río Cinca en la zona de implantación del tramo aéreo de la línea de evacuación.



Fotografía 6. Río Cinca situado al este de los parques fotovoltaicos.



Esta información será ampliada y descrita en mayor detalle cuando se disponga de los datos de campo de la prospección botánica y de hábitats que se llevará a cabo en la primavera del año 2023, cuyos resultados se anexarán al presente EsIA.

5.8. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

***VER MAPA 08**: Hábitats de Interés Comunitario.*

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 500m entorno a las infraestructuras proyectadas. Para ello se ha utilizado de base la cartografía disponible en el Atlas y Manual de los Hábitats Españoles a escala 1:50.000 (Ministerio de Medio Ambiente 2005).

Se han identificado doce Hábitats de Interés Comunitario en el ámbito de estudio. Tres de ellos asociados a la unidad de vegetación de bosque (9240, 9340 y 92A0) y el resto asociados a las unidades de vegetación de tipo matorrales y pastizales. Los hábitats 6220* y 7210* se consideran Prioritarios en la Unión Europea.

En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran **205,48** hectáreas de Hábitats de Interés Comunitario, que se detallan a continuación.

Tabla 17. Superficie (ha) de cada Hábitat de Interés Comunitario cartografiado en el ámbito de estudio.

Asociación código UE	Nombre	Estado de conservación[1]	Área (ha)
1430 y 5330	Matorrales nitrófilos y Matorrales de genisteas	U2	0,23
1430 y 6220*	Matorrales nitrófilos y Lastonares	U2	15,19
1430 y 9240	Matorrales nitrófilos y Encinares	U2	43,16
1430, 5110, 6220*, 9240 y 9340	Matorrales nitrófilos, Espinares, Lastonares, Quejigares y Encinares	U2	14,14
3150, 3250, 3270 y 92A0	Vegetación hidrofítica, Vegetación glerícola, Herbazales nitrófilos y Saucedas	U2	71,45
3150, 3250, 3270, 7210* y 92A0	Vegetación hidrofítica, Vegetación glerícola, Herbazales nitrófilos, Marciegales y Saucedas	U2	27,27
3250, 3270 y 92A0	Vegetación glerícola, Herbazales nitrófilos y Saucedas	U2	24,46
5210, 6220, 8210 y 9340	Coscojares, Lastonares, Vegetación rupícola y Encinares	U2	2,37
5210, 9340 y 6220*	Coscojares, Encinares y Lastonares	U2	7,21
Total			**205,48**

Estado de conservación: FV-favorable, U1-Inadecuado, U2-Inadecuado-Malo, XX-sin datos.

El Informe sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España 2013 – 2018 evalúa el estado de conservación de las especies y los tipos de hábitat de interés comunitario durante el último sexenio. De acuerdo con dicho informe, todos los Hábitats de Interés Comunitario se encuentran en estado Inadecuado de conservación.

A continuación, se puede observar la ubicación de los HICs en el ámbito de estudio.

Figura 15. Hábitats de Interés Comunitario en el en el entorno del proyecto.

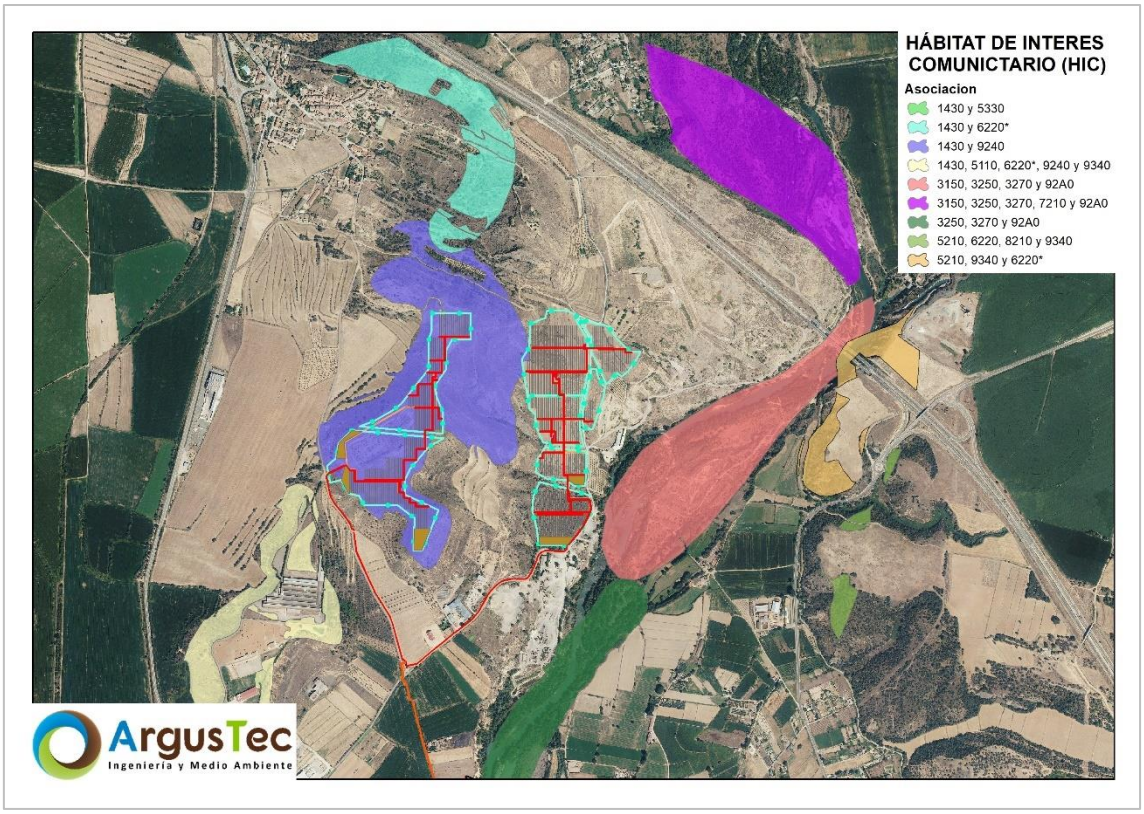
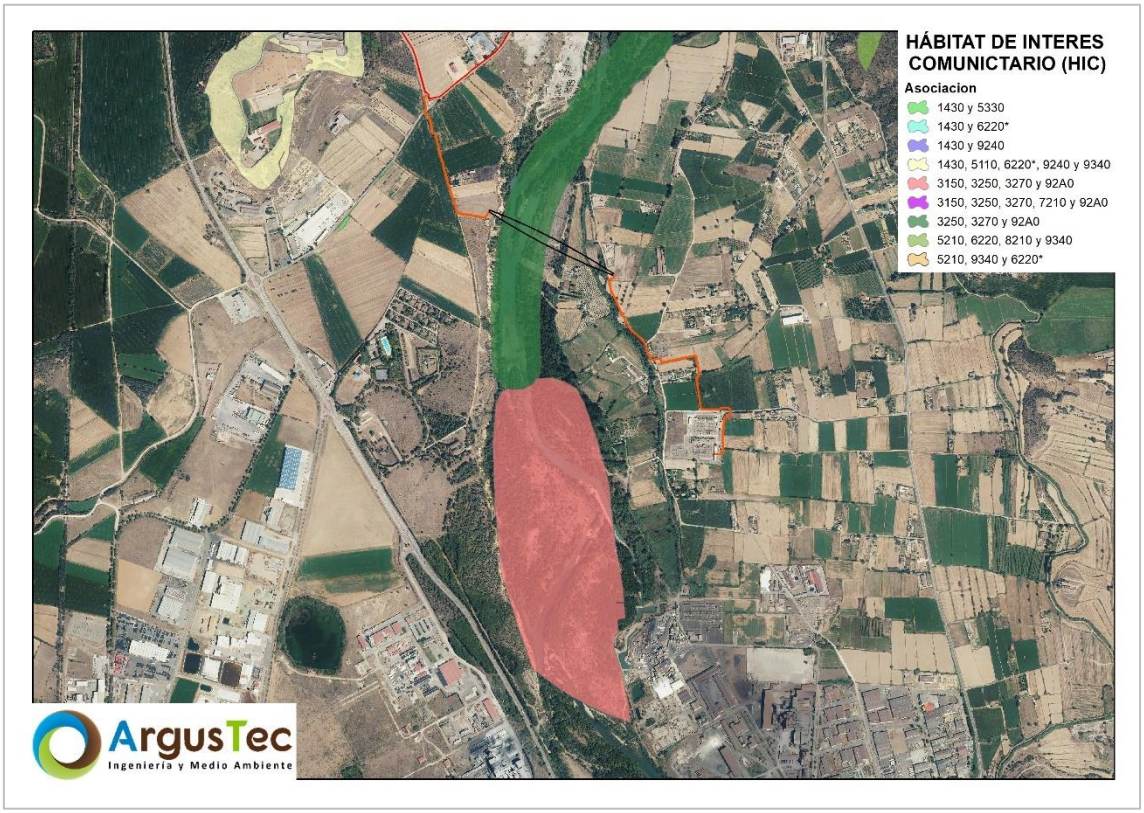


Figura 16. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno de la línea de evacuación común.



A continuación, se muestra la descripción de cada uno de ellos de acuerdo con la publicación "Manual de Gestión del Hábitat" (Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón), la publicación Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España, promovida por la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino) y las fichas descriptivas del Consultor Botánico y Editor Jolube.

92A0 BOSQUES GALERÍA DE *SALIX ALBA* Y *POPULUS ALBA*

Choperas, alamedas, olmedas y saucedas distribuidas por las riberas de toda la Península, Baleares y fragmentariamente en Ceuta. Viven en las riberas de ríos y lagos, o en lugares con suelo al menos temporalmente encharcado o húmedo por una u otra razón, siempre en altitudes basales o medias. En los cursos de agua la vegetación forma bandas paralelas al cauce según el gradiente de humedad del suelo. Idealmente, en el borde del agua crecen saucedas arbustivas en las que se mezclan varias especies del género *Salix (S. atrocinerea, S. triandra, S. purpurea*), con *Salix salviifolia* preferentemente en sustratos silíceos, *Salix eleagnos* en sustratos básicos, y *S. pedicellata* en el sur peninsular. La segunda banda la forman alamedas y choperas, con

especies de Populus (*P. alba, P. nigra*), sauces arbóreos (*S. alba, S. fragilis*), fresnos, alisos, etc. En las vegas más anchas y en la posición más alejada del cauce, ya en contacto con el bosque climatófilo, crece la olmeda (*Ulmus minor*). En los ríos del norte peninsular la vegetación de ribera suele quedar reducida a la sauceda arbustiva, con especies semejantes a las citadas y alguna propia (S. cantabrica), si bien a veces se presenta una segunda banda de aliseda (91E0), chopera negra o fresneda. El sotobosque de estas formaciones lleva arbustos generalmente espinosos, sobre todo en los claros (*Rubus,Rosa, Crataegus, Prunus, Sambucus, Cornus*, etc.), herbáceas nemorales (*Arum sp. pl., Urtica sp. pl., Ranunculus ficaria, Geum urbanum*, etc.) y numerosas lianas (*Humulus lupulus, Bryonia dioica, Cynanchum acutum, Vitis vinifera, Clematis sp. pl.,* etc.). La fauna de los bosques de ribera es rica como corresponde a un medio muy productivo. Resulta característica la avifauna, con especies como el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), etc.

9240 ROBLEDALES IBÉRICOS DE *QUERCUS FAGINEA Y Q. CANARIENSIS*

Los bosques de quejigo crecen sobre todo por la España caliza (cuadrante nororiental, Levante, Baleares y Andalucía). Los de quejigo lusitano son silicícolas, sobre todo los del cuadrante suroccidental (Extremadura, Montes de Toledo, Sierra Morena, etc.). Los robledales morunos son exclusivos del Macizo del Aljibe y de zonas atemperadas y lluviosas de Cataluña. De las formaciones agrupadas bajo este tipo de hábitat, el quejigar típico es la más extendida. Prospera entre 500 y 1500 m en un espacio climático cercano al del melojar, pero en sustratos básicos o neutros. El quejigo lusitano suele aparecer mezclado con otros Quercus de su piso bioclimático, aunque a veces forma manchas puras. El robledal moruno es un bosque termófilo y acidófilo que crece en los lugares más lluviosos de la Iberia mediterránea. El estrato arbóreo del quejigar *de Quercus faginea* suele ser monoespecífico, pero a veces es más complejo, con arces *(Acer monspessulanum, A. opalus, A. campestre*) o serbales (*Sorbus torminalis, S. aria*). La orla es de *Viburnum lantana, Amelanchier ovalis, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare,* etc., y el estrato herbáceo lleva orquídeas (*Cephalanthera, Epipactis*) además de *Bupleurum rigidum, Geum sylvaticum, Brachypodium phoenicoides, Paeonia sp. pl.*, etc. Los matorrales de sustitución pueden llevar *Genista scorpius, G. pseudopilosa, Buxus sempervirens, Arctostaphylos uvaursi*, etc. Los quejigares lusitanos guardan gran relación florística con los alcornocales y con los melojares más secos y térmicos. Los quejigares morunos son muy diversos y con varios estratos. Los del sur peninsular llevan *Ruscus hypophyllum* y numerosos epífitos como P*olypodium cambricum y Davallia canariensis*; en los de Cataluña se refugian especies eurosiberianas (*Quercus petraea, Q. humilis, serbales*, etc.).

5110 FORMACIONES ESTABLES XEROTERMÓFILAS DE *BUXUS SEMPERVIRENS* EN PENDIENTES ROCOSAS (*BERBERIDION P.P.*)

Las bojedas son formaciones que se distribuyen fundamentalmente por el cuadrante nororiental de la Península Ibérica, pero que se extienden por las sierras mediterráneas de la mitad oriental ibérica hasta las béticas, con unas pocas localidades en la Cordillera Cantábrica. El boj balear (*Buxus balearica*) forma bojedas en las sierras prelitorales de Andalucía oriental y de las Islas Baleares. El boj (*Buxus sempervirens*) forma matorrales en la media montaña ibérica (entre los 400 y los 1.700m de altitud) que crecen en suelos calcáreos y que pueden actuar como matorrales de sustitución de bosques climácicos (hayedos xerotermófilos, robledales pubescentes, quejigares, pinares albares o salgareños, etc.) o constituir comunidades permanentes en suelos esqueléticos, roquedos, pendientes abruptas, espolones, etc. La bojeda es un matorral en el que el boj forma masas densas acompañado en menor proporción por algunas especies características de las orlas forestales. En las montañas levantinas y catalanas y en los Pirineos, la bojeda es más bien pobre, con especies como *Amelanchier ovalis, Berberis vulgaris, Lonicera peryclimenum*, especies de Rosa, etc. En la Cordillera Cantábrica son frecuentes, junto al boj, arbustos como *Prunus spinosa, Ligustrum vulgare o Crataegus monogyna*, entre otros. En las montañas béticas, la comunidad se enriquece en elementos meridionales o endémicos, alcanzando la máxima diversidad con taxones como *Berberis vulgaris subsp. australis, Cotoneaster granatensis, Crataegus laciniata, Lonicera arborea, Lonicera splendida, Ononis reuteri, Prunus ram burii*, etc. El boj balear (*Buxus balearica*) vive en sierras prelitorales atemperadas por la influencia del Mediterráneo, ocupando escarpes y laderas pedregosas, donde convive con algunas especies que forman parte de las garrigas. Debido a que en gran número de localidades las bojedas suelen estar asociadas a otras formaciones forestales de las que formaban parte como arbusto acompañante, puede decirse que su fauna está asociada a la fauna de la formación con la que cohabita. Por otra parte, la mayoría de las bojedas se desarrollan sobre ambientes característicamente rupícolas, que suelen poseer una fauna típica y definida. En ese caso, la fauna de las bojedas será muy similar a la fauna rupícola, no por que dicha fauna necesite de los requerimientos ecológicos que definen las bojedas sino porque estas se desarrollan sobre los propios enclaves rocosos.

5330 MATORRALES TERMOMEDITERRÁNEOS Y PRE-ESTÉPICOS

Son matorrales altos (sardas, maquias) propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones arbóreas, o como vegetación potencial o permanente en climas semiáridos o en sustratos desfavorables. Es un tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. En Aragón las

formaciones más abundantes son maquias o sardas donde dominan la coscoja y el lentisco, a menudo funcionando como etapa de sustitución de los pinares de pino carrasco. La mayor parte de los coscojares de la Depresión del Ebro no pueden ser clasificados como HIC 5330, ya que son sardas expuestas a los azotes del cierzo y a períodos alargados de heladas intensas, por lo que faltan plantas termófilas que caracterizan este hábitat como: *Pistacia lentiscus, Arbutus unedo, Phyllirea latifolia*…etc. Los auténticos coscojares termófilos ocupan lugares que por altitud o topografía tienen un "topoclima" más suave. Cálido y extremo en aridez estival, pero con inviernos menos fríos. Además, otro subtipo bien diferenciado en Aragón lo componen los retamares abiertos de *Retama sphaerocarpa*, que ocupan llanuras en fondos de los vales, a menudo rodeadas por cerros de yesos, en las altitudes más bajas de la depresión del Ebro.

5210 MATORRALES ARBORESCENTES DE *JUNIPERUS SPP.*

Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, actuando generalmente como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces son comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables (situaciones rocosas, secas, etc.), que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas, si bien las distintas especies de *Juniperus* ocupan diferente rango altitudinal. *Juniperus communis* es la especie más amplia, sustituyendo a distintas altitudes a encinares, robledales, hayedos, pinares, etc. *Juniperus phoenicea* y *J. oxycedrus* ocupan los pisos basales o medios, hasta unos 1200 m, sustituyendo a encinares, robledales, alcornocales, etc, u ocupando escarpes o crestas rocosas, sustratos margosos secos, etc. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo de hábitat 9560) en el momento de su establecimiento, o una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña. Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales: dependiendo del sustrato, de la altitud y de la zona biogeográfica, son acompañados por formaciones de leguminosas y labiadas, coscojares, brezales, jarales y matorrales de cistáceas, etc.

1430 *HALO-NITROPHILOUS SCRUBS* (PEGANO-SALSOLETEA)

Matoral formado por plantas que requieren suelos salinos ricos en nitrógeno típicos de suelos secos como el arbusto harmel (*Peganum harmala*) y gusano (*Artemisia herba-alba*) particularmente en el Región mediterránea. Extendido en España pero relativamente raro en otras partes del mundo. Este hábitat es poco conocido en España

por su estructura, funciones y perspectivas de futuro, lo que ha condujo a una evaluación general como "desconocido" porque España tiene la mayor parte del hábitat.

6220 ZONAS SUBESTÉPICAS DE GRAMÍNEAS Y ANUALES DEL *THEROBRACHYPODIETEA* (*)

Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlántica y alpina. Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales). Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están Arenaria, *Chaenorrhinum, Campanula, Asterolinum, Linaria, Silene, Euphorbia, Minuartia, Rumex, Odontites, Plantago, Bupleurum, Brachypodium, Bromus, Stipa*, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de *Poa, Aira, Vulpia, Anthoxantum, Trifolium, Tuberaria, Coronilla, Ornithopus, Scorpiurus*, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium, Filago, Linaria*, etc. En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como Campanula *fastigiata, Ctenopsis gypsophila, Clypeola eriocarpa*, etc. La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados. Entre las aves destacan especies como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

9340 ENCINARES DE *QUERCUS ILEX Y QUERCUS ROTUNDIFOLIA*

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen también de manera localizada, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido (Blanco et al., 1997, Ferreras, 1987, Rivas-Martínez, 1987).

La encina castellana o de hoja ancha o carrasca (*Quercus ilex subsp. ballota*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1.800-2.000 m de altitud. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La alsina (*Quercus ilex subsp. ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y balear y, de manera localizada, en las costas cantábricas. Los encinares de las zonas litorales cálidas (termomediterráneos) debieron ser bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis, Olea europaea var. sylvestris, Rhamnus oleoides*, etc., y lianas (*Smilax, Tamus, Rubia*, etc.), aunque quedan pocos bien conservados. En el clima más o menos suave de Extremadura, los encinares son aún diversos, con madroños y plantas comunes con los alcornocales. Los carrascales continentales meseteños son los más pobres, con *Juniperus spp*. y algunas hierbas forestales. Sobre suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (*Retama, Cytisus*, etc.) y un matorral de *Cistus, Halimium, Lavandula, Thymus*, etc., mientras que los de suelos básicos llevan un matorral bajo de *Genista, Erinacea, Thymus, Lavandula, Satureja*, etc.

Los carrascales béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como *Berberis vulgaris subsp. australis.* Los carrascales más septentrionales llevan *Spiraea hypericifolia, Buxus sempervirens*, etc. Los alsinares litorales (mesomediterráneos) pueden ser bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbustos termófilos y abundantes lianas. Los alsinares montanos (supramediterráneos) tienen un sotobosque menos intrincado, con pérdida de lianas y de especies termófilas, pero con más presencia de especies eurosiberianas.

3150 LAGOS Y LAGUNAS EUTRÓFICOS NATURALES, CON VEGETACIÓN MAGNOPOTAMION O HYDROCHARITION

Este hábitat, de aguas retenidas se caracteriza por tener un contenido en nutrientes relativamente alto, que permite el desarrollo de una vegetación característica correspondiente a distintos biotipos (plantas flotantes, plantas enraizadas con hojas flotantes, plantas enraizadas no flotantes, etc.). El hábitat 3150 Lagos y lagunas eutróficos naturales, con vegetación *Magnopotamion o Hydrocharition*. Podría caber la duda de si se refiere a lagos y lagunas naturalmente eutróficos o a lagos y lagunas naturales eutrofizados. Un lago naturalmente eutrófico sería el que los procesos naturales (por ejemplo, de tipo aluvial) provocan un enriquecimiento en nutrientes, lo cual se puede deber tanto a procesos naturales de lixiviado de nutrientes en la cuenca que acaban en el lago, como a un proceso natural asociado al envejecimiento del lago (generalmente en escalas temporales mucho mayores), en ambos casos las

características eutróficas del lago serían conferidas por procesos naturales no antrópicos. Los lagos naturales eutrofizados, en contraste, se entendería que se trata de lagos naturales (por tanto, originados naturalmente y no por la mano del hombre) que presentan altas concentraciones de nutrientes, fuera por causas naturales o antrópicas. En este último caso, cuando las causas de la eutrofización son antrópicas, como lo son en la gran mayoría de los casos, al menos en España, dicho proceso constituye una alteración de las condiciones naturales del sistema y, por tanto, se trataría de un ecosistema alterado, siendo la protección de la alteración algo difícilmente entendible en una Directiva que trata de proteger los hábitats naturales. Según el Manual de Interpretación de Hábitat EUR 27 (ECDGE, 2007) se asocian a este hábitat incluyen taxones típicos de aguas con concentraciones de nutrientes muy altas (por ejemplo, *Lemna sp*. y resto de *Lémnidos*,) y otras de aguas con concentraciones más bajas. Estas últimas, especialmente en el caso de plantas enraizadas con hojas no flotantes, podrían verse perjudicadas cuando la concentración de nutrientes fuera muy elevada, de tal manera que provocara un crecimiento masivo del fitoplancton, ya que el sombreado provocado por las microalgas dificultaría su desarrollo desde el sustrato. Sin embargo, esto sería diferente en plantas flotantes o que, al menos, presentan hojas flotantes (por ejemplo, nenúfares), ya que la flotabilidad les permite evitar el efecto del sombreado del fitoplancton e, incluso, sombrear a éste inhibiendo su desarrollo. Así pues, las pretendidas características eutróficas de este hábitat son, más bien, en muchas ocasiones mesotróficas, y es el nivel de nutrientes el que favorece la presencia de unas u otras especies o biotipos vegetales dentro de las características de este hábitat.

3250 RÍOS MEDITERRÁNEOS DE CAUDAL PERMANENTE CON *GLAUCIUM FLAVUM*

Este tipo de hábitat se distribuye por todos los pedregales de ramblas y cauces de ríos en los territorios peninsulares de clima mediterráneo. El tipo de hábitat 3250 comprende flujos de agua permanentes, aunque con fluctuaciones de nivel a lo largo del año con mínimos durante el verano que llevan en sus márgenes tramos con depósitos aluviales de gravas y cantos, los cuales se ven colonizados por una vegetación rala y especializada. La vegetación de los pedregales ribereños mediterráneos sufre todos los efectos de las aguas de arroyada durante las crecidas (efectos mecánicos sobre la vegetación y sobre el sustrato) además de tener que contar con las limitaciones de disponibilidad hídrica derivadas de la insolación y la evaporación intensas propias del seco verano de estos climas, que se acentúa por la bajada de nivel del agua y por la escasa capacidad de retención hídrica del sustrato. Las comunidades herbáceas o ligeramente leñosas que ocupan estos hábitats pueden entrar en contacto o formar mosaico con vegetación arbustiva de saucedas y tarayales. En las condiciones descritas, son muy pocas las

especies que pueden sobrevivir, dando lugar a comunidades de bajo porte y baja cobertura. Entre las especies más habituales de estos medios están *Andryala ragusina*, *Lactuca viminea, Scrophularia canina o Mercurialis tomentosa*. Son también constituyentes de estos medios plantas de pedregales de diferentes naturalezas, como *Glaucium flavum, Galeopsis angustifolia subsp. carpetana, Ptychotis saxifraga o Rumex scutatus*. La fauna de los ríos mediterráneos es diversa ya que no sólo contiene especies propias de medios fluviales, sino que acuden muchas otras especies de zonas cercanas con mayores limitaciones hídricas. Destaca la rica comunidad de aves (carriceros, lavanderas, mirlos, ruiseñores, etc.) y numerosos insectos que aprovechan la humedad del entorno.

3270 RÍOS DE ORILLAS FANGOSAS CON VEGETACIÓN DE *CHENOPODION RUBRI P.P. Y DE BIDENTION P.P.*

Este tipo de hábitat se distribuye principalmente en la mitad oriental de la Península. El tipo de hábitat comprende corrientes fluviales en cuyos márgenes es frecuente la deposición de fangos y limos procedentes de las avenidas, que se quedan libres durante el estiaje permitiendo el desarrollo de una vegetación pionera anual característica. Estos sustratos húmedos y ricos en lodos, inestables por estar constantemente renovados, tienen, sin embargo, la ventaja de contener nutrientes derivados de la materia orgánica en descomposición que se genera en medios faltos de oxígeno, como es el fondo del cauce. En consecuencia, la vegetación adaptada a estas condiciones cuenta con características típicas de las comunidades pioneras: facilidad para la colonización en un medio ausente de competencia y ciclo vital de desarrollo rápido aprovechando al máximo los nutrientes disponibles antes de la siguiente crecida. La vegetación es herbácea y de medio porte, muy frondosa, con tallos jugosos y hojas relativamente grandes. Las familias predominantes son algunas de las más típicas en cuanto a su componente de especies nitrófilas, como las poligonáceas, las quenopodáceas o las compuestas. Algunas de las especies más habituales son: *Polygonum persicaria, P. lapathifolium, P. hydropiper, Rumex palustris, Chenopodium rubrum, Ch. glaucum, Ch. chenopodioides, Xanthium spinosum, X. strumarium, Bidens tripartita, B. aurea*, etc. Las orillas fangosas características de este tipo de hábitat resultan atractivas para algunas especies de aves, como el Archibebe común (*Tringa totanus*), que buscan en ellas invertebrados frecuentes en estos medios.

7210 TURBERAS CALCÁREAS DE *CLADIUM MARISCUS* Y CON ESPECIES DEL *CARICION DAVALLIANAE (*)*

Este tipo de hábitat se distribuye fundamentalmente por los humedales más importantes del litoral ibérico, sobre todo del levantino y del catalán, pero con numerosas

representaciones en el interior peninsular. Se presenta también en Baleares. Los masegares son formaciones de borde de agua, dominadas por especies herbáceas que mantienen la parte inferior del tallo dentro de la tabla pero que emiten sus inflorescencias por encima la superficie (plantas helófitas). Ocupan los islotes turbosos de los humedales en los que el agua está casi siempre presente, pero huyendo de las partes más profundas. Suelen tener el significado de comunidades favorecidas por el manejo humano, resultando tradicionalmente de La quema y siega periódicas tendentes a evitar la instalación de una vegetación de mayor porte (generalmente carrizales), menos propicia para la nidificación de muchas aves de interés cinegético (anátidas, etc.). El masegar es una formación densa de uno a dos metros de estatura, dominada por la masiega (*Cladium mariscus*), ciperácea con tallos parcialmente huecos de más de un centímetro de diámetro. Los masegares más manejados y extensos son prácticamente monoespecíficos, pero lo más frecuente es que la masiega se mezcle con carrizos (*Phragmites australis*), con ciperáceas de menor porte (*Carex elata, C. hispida*, etc.) o con otras especies de las orillas, sobre todo cuando el periodo de inundación de estas zonas es menor. Los masegares y su vegetación asociada pueden ser refugio de algunas especies de elevado interés biogeográfico, como es el caso de la malvácea *Kosteletzkya pentacarpos* (incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitat), de distribución asiática y rara en el Mediterráneo, que alcanza las albuferas y deltas del levante ibérico en el límite occidental de su área. La avifauna de estos medios es diversa y abundante, con numerosas anátidas, rálidos y paseriformes de cañaveral.

8210 PENDIENTES ROCOSAS CALCÍCOLAS CON VEGETACIÓN CASMOFÍTICA

Tipo de hábitat propio de los afloramientos de rocas básicas sedimentarias y compactas de toda la Península y Baleares, especialmente de las montañas de la porción oriental y sudoriental del país. Presente también en Ceuta. El medio rocoso es restrictivo para las plantas en cuanto a disponibilidad de agua, nutrientes y oportunidades para la fijación y arraigo de propágulos. Las plantas medran en oquedades y fisuras, que contienen a veces algo de sustrato, formando comunidades de escasa cobertura. La variación en la composición florística se debe a diferencias en altitud, exposición (solana/umbría), disponibilidad de humedad o naturaleza de la roca, incluidos su modo de fisuración y su pendiente. Sin embargo, la mayor parte de la notable heterogeneidad de estas comunidades es debida al aislamiento que supone la discontinuidad espacial de estos medios: se trata de comunidades con pocas especies en cada lugar, pero muy ricas en conjunto merced a ese factor biogeográfico. Entre los géneros más comunes destacan: *Androsace, Alchemilla, Antirrhinum, Chaenorrhinum, Campanula, Draba, Sedum, Saxifraga, Sarcocapnos, Petrocoptis, Rhamnus, Potentilla, Jasonia, Hieracium, Linaria, Hormatophylla, Silene, Hypericum, Centaurea o Teucrium*, estos tres últimos sobre todo

en las sierras cálidas orientales y sudorientales. También aparecen algunos helechos, como *Asplenium, Ceterach o Cosentinia*. La riqueza conjunta en especies raras o endémicas es de las más altas de todos los hábitats, siendo posible citar ejemplos en casi todos los géneros indicados. El Anexo II de la Directiva 92/43/CEE incluye un elevado número de especies características de las comunidades adscritas a este tipo de hábitat. La fauna rupestre es diversa, destacando las aves: rapaces (buitre común, águila real, águila perdicera, halcón peregrino, búho real, etc.) y paseriformes (roqueros, chovas, treparriscos, avión roquero, etc.).

Al igual que se ha indicado en el apartado de Vegetación anterior, esta información será ampliada y descrita en mayor detalle cuando se disponga de los datos de campo de la prospección botánica y de hábitats que se llevará a cabo en la primavera del año 2023, cuyos resultados se anexarán al presente EsIA.

5.9. FAUNA

***VER MAPA 10**: Síntesis de Fauna.*

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía. Al igual que se ha indicado en los apartados anteriores de Vegetación y Hábitats, esta información será ampliada y descrita en mayor detalle cuando se disponga de los datos de campo del estudio de ciclo anual de avifauna que se llevará a cabo entre los meses de febrero de 2023 y enero de 2024, cuyos resultados se anexarán al presente documento ambiental.

5.9.1. INVENTARIO DE FAUNA Y ESTADO DE PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES

Se ha obtenido un listado de las especies presentes en el ámbito de estudio, a partir de una búsqueda bibliográfica. Para ello, se ha realizado una búsqueda bibliográfica, empleando para ello el **Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)**, regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

La información contenida en el IEET es aplicable al cumplimiento de diferentes compromisos nacionales e internacionales de España, como los derivados del informe periódico de aplicación de las directivas 2009/147/CEE y 92/43/CEE, de aves y hábitats respectivamente, los informes anuales sobre el estado del patrimonio natural y la biodiversidad (artículo 10 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre) y los informes de

evaluación periódica del estado de conservación de las especies protegidas (artículo 9 del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero).

Este inventario reúne información de distintas fuentes, como son los seguimientos realizados por organizaciones conservacionistas (SECEM, SEO-BirdLife), los atlas y libros rojos existentes para los diferentes grupos faunísticos, así como seguimientos específicos. En este Inventario se incluye también la información relativa al anillamiento científico de aves, tortugas marinas y murciélagos, coordinado a escala nacional por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a través de la Oficina de Especies Migradoras (OEM). Asimismo, también se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación con los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

Teniendo en cuenta el alcance y amplitud de este inventario, se ha considerado adecuada su consulta para obtener una imagen fiable de la biodiversidad del ámbito de estudio y detectar la presencia de especies sensibles a la instalación del proyecto. Cabe mencionar que el grado de precisión de el IEET es la **cuadrícula UTM 10x10**. Puesto que las cuadrículas abarcan un área significativamente mayor que el área de implantación del proyecto, se tomará la presencia de estas especies como potencialmente presentes. La cuadrícula UTM 10x10 sobre la que se sitúa el ámbito de estudio es: 31TBG64.

En la cuadrícula UTM (10x10) sobre la que se sitúa el ámbito de estudio, anteriormente mencionada, se han identificado **144 especies de fauna**: 10 peces continentales, 2 anfibios, 3 reptiles, 107 aves, 14 mamíferos y 8 invertebrados.

De ellas, en relación con el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por el **Real Decreto 139/2011,** en el ámbito de estudio se citan las siguientes especies:

- ✓ **4** especies en categoría **"Vulnerable"**: Alimoche (*Neophron percnopterus*), Sisón común (*Tetrax tetrax*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y Ganga común (*Pterocles alchata*).
- ✓ 78 especies listadas.

En relación con el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, aprobado por **el Decreto 129/2022,** se citan las siguientes especies protegidas en el ámbito de estudio:

- ✓ **1** especie en categoría "**En peligro de extinción":** Sisón común (*Tetrax tetrax*).

- ✓ **3** especies en categoría **"Vulnerable"**: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Ganga común (*Pterocles alchata*) y Alimoche (*Neophron percnopterus*).
- ✓ 15 especies listadas**.**

En el **Anexo III** del presente Estudio de Impacto Ambiental se puede consultar el listado completo resultado de la búsqueda bibliográfica.

5.9.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES DE MAYOR INTERÉS

A partir de datos bibliográficos y de la información de los Espacios Naturales Protegidos del entorno del ámbito de estudio, se incluye a continuación una descripción de las especies más relevantes del ámbito de estudio, por su grado de amenaza o por considerarse especialmente vulnerables ante la instalación de las infraestructuras proyectadas.

5.9.2.1. DIURNAS

AGUILUCHO CENIZO (*CIRCUS PYGARGUS*)



El Aguilucho cenizo está clasificado como **Vulnerable** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Libro Rojo de las Aves de España (2021).

Es una especie de distribución paleártica, nidificante en casi todo el territorio nacional, siendo raro en la vertiente atlántica y el sector Sureste. En España el hábitat típico está constituido por las grandes llanuras cerealistas, pudiéndose observar también en pastizales y criales con matorral bajo de brezos, tojos, etc.

Se trata de un migrador transahariano obligado, estival en la Península Ibérica, cuyos efectivos invernan en el Oeste africano. La evolución de la población en España en los últimos años ha sido regresiva, encontrándose las mayores densidades de población en Extremadura y Castilla y León. En Aragón se estima una población de 177-251 parejas y según el último censo de SEO-BirdLife, esta especie probablemente ha sufrido variaciones drásticas en su distribución y abundancia durante las últimas décadas.

Entre las principales amenazas a la conservación de esta especie se encuentran las relacionadas con la mortalidad no natural y la alteración del hábitat por intensificación

agraria. Adicionalmente, el aumento de infraestructuras y de equipamientos de servicios tiene una importante afección para la especie, principalmente en zonas esteparias de baja producción agrícola cuyo uso se ha visto sustituido por la instalación de polígonos industriales, redes viarias, tendidos eléctricos, parques eólicos, solares y/o explotaciones de áridos. Esto intensifica la presencia humana y fragmenta el hábitat de estas aves.

Esta especie aparece **Vulnerable** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Libro Rojo de Aves de España.

AGUILUCHO LAGUNERO OCCIDENTAL (*CIRCUS AERUGINOSUS*)



Esta especie aparece registrada como **Listado** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

La distribución de esta rapaz en el planeta es bastante extensa, puesto que se reproduce en diferentes regiones templadas y tropicales de ambos hemisferios. La población de aguilucho lagunero en nuestro país se concentra en las cuencas del Duero, del Ebro y del Tajo, en La Mancha húmeda y en las marismas del Guadalquivir, con núcleos de importancia menor en la cuenca media del Guadiana, los humedales interiores de Cataluña y en Andalucía y Mallorca.

Su presencia está ligada en buena medida a humedales con vegetación palustre de porte medio o alto, con formaciones de carrizo, enea, junco de laguna o masiega donde nidifica. No obstante, se comporta como ave propia de espacios abiertos donde campea para cazar por cultivos de cereal, arrozales, almajares, arroyos y láminas de agua abiertas.

La destrucción o alteración del hábitat (desecaciones, roturaciones, contaminación, etc.) representa la principal amenaza para esta rapaz; asimismo, las transformaciones agrícolas y el uso de pesticidas le afectan muy negativamente, al actuar sobre sus principales cazaderos y reducir la disponibilidad de presas. Otros peligros a los que se expone son la contaminación por plomo, la caza ilegal y el expolio de nidos, prácticas todavía no completamente erradicadas.

Esta especie aparece **Listada** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

CERNÍCALO VULGAR (*FALCO TINNUNCULUS*)



Esta especie aparece catalogada como **De Interés Especial** por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Libro Rojo de Aves de España (2021) la subespecie dacotiae se cataloga como **Vulnerable**, mientras que para la subespecie canariensis se considera que existen "Datos insuficientes".

Se trata de una especie politípica que ocupa gran parte de África, Asia y Europa. En España, está ampliamente distribuida y está presente en prácticamente la totalidad del territorio peninsular, en Baleares y Canarias, así como en Ceuta y Melilla.

Muestra una amplia plasticidad en sus requerimientos. Ocupa una gran variedad de hábitats como costas marinas, cortados fluviales, campos de cultivo, pastizales, bosques abiertos y ambientes urbanos, con todos los gradientes posibles entre ellos, aunque su hábitat óptimo son las áreas agrícolas tradicionales. Además, puede nidificar en una amplia gama de emplazamientos como nidos viejos de córvidos, huecos en árboles, cavidades en cortados, edificios e incluso en el suelo.

No parece que la población corra peligro, aunque puede apuntarse una tendencia descendente de sus poblaciones, que puede ser debido a diferentes presiones por su relación con el hombre. Por un lado, destacan la influencia de actividades humanas directas como son la caza y el expolio de nidos. Indirectamente, la pérdida de hábitat favorable se apunta como causa de disminución de las poblaciones. También deben destacarse los efectos derivados de la agricultura intensiva y el consiguiente uso de insecticidas organoclorados y otros plaguicidas.

Esta especie aparece **Listada** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

CUERVO GRANDE (*CORVUS CORAX*)



El Cuervo grande aparece registrada como **De Interés Especial** en el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas. Se trata de una especie acomodadiza y hábil que puede aprovechar cualquier clase de recursos y de instalarse en todo tipo de hábitats si tiene lugares apropiados para nidificar.

Se distribuye ampliamente por todo el hemisferio norte: Norteamérica, Eurasia y el norte de África, siendo las poblaciones canarias las más meridionales. Respecto a España, está expandida por todo el territorio, y solo escasea o falta en la Meseta sur, el valle del Guadalquivir y enclaves menos abruptos de Almería y Murcia. En Galicia es más común en costas y se va convirtiendo irregular hacia el interior. También está presente en ambos archipiélagos y en Ceuta. Se diferencian tres subespecies en el territorio español: hispanus (aparece en la Península y Baleares), canariensis (endémica en Canarias) y tinginatus (Ceuta).

Es una especie sedentaria, aunque los inmaduros suelen realizar desplazamientos de dispersión considerables. Las poblaciones más norteñas suelen realizar movimientos hacia el sur y el oeste de Europa durante invernada. Se calcula que en el territorio nacional existen entre 60.000 y 90.000 parejas.

Es una especie presente en la mitología, tradición y ritos religiosos. Se ha considerado predador de especies cinegéticas y de ganado doméstico sin justificación. Este hecho ha llevado a sufrir presión humana de envenenamientos ilegales y disparos. También puede sufrir accidentes en tendidos eléctricos.

Esta especie aparece **Listada** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

CULEBRERA EUROPEA (*CIRCAETUS GALLICUS*)



Esta especie aparece catalogada como **Listado** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Se trata de un ave migradora de distribución Indo-Europea, cuya área de nidificación se extiende a lo largo de la región paleártica, desde la península Ibérica hasta la India a través del sur y el centro de Europa, el Cáucaso, Oriente medio y el centro y sur de Asia. En España, es una especie estival cuyas poblaciones más importantes parecen concentrarse a lo largo de las sierras mediterráneas de Cataluña y Levante, Sistema Ibérico, Pirineo y Prepirineo, sierras Béticas, Subbéticas y Penibéticas, Sierra Morena, Montes de Toledo y Sistema Central.

En relación a su hábitat, es un ave forestal que nidifica preferentemente en zonas de pinar mediterráneo, aunque también puede hacerlo en encinares, alcornocales y, en menor medida, robledales o hayedos. No obstante, no ocupa bosques riparios ni bosques isla.

Entre las principales amenazas a su conservación se encuentran la disminución de poblaciones de reptiles de los que se alimenta, la recuperación de zonas forestales densas en zonas rurales abandonadas y la muerte por electrocución.

Esta especie aparece **Listada** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

MILANO NEGRO (*MILVUS MIGRANS*)



Esta especie aparece catalogada como **Listado** por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como de **Preocupación Menor** por el Libro Rojo de Aves de España (2021).

Ocupa la mayor parte de las áreas templadas del Paleártico, África y Australasia. En Europa se presenta desde el Mediterráneo hasta zonas menos frías de los países nórdicos.

En España aparece prácticamente en toda la Península durante la época estival, excepto en la franja costera mediterránea y algunas zonas del norte, donde se reproduce y cría. La mayor parte de los efectivos de la especie en España se localiza en Castilla y León y Extremadura. Forma dormideros estivales, en los que se integran grandes cantidades de adultos no reproductores e inmaduros. Se instala en una gran variedad de hábitats, aunque prefiere áreas cercanas a masas de agua.

De hábitos marcadamente carroñeros, en su dieta se incluyen las más variadas presas. Cuando caza, es frecuente que capture presas disminuidas, enfermas o jóvenes. esta rapaz se encuentra muy ligada a la existencia de basureros, muladares, granjas, pueblos y, en general, a cualquier actividad humana que le pueda proporcionar alimento fácil.

Su principal amenaza son el uso ilegal de venenos, así como los accidentes en tendidos eléctricos y, en algunos lugares, la disminución de alimento. Los atropellos y la desaparición de zonas de nidificación también son causas que aumentan su mortalidad.

Esta especie aparece catalogada como **Listado** por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y como de **Preocupación Menor** por el Libro Rojo de Aves de España.

5.9.2.2. ESTEPARIAS

SISÓN COMÚN (*TETRAX TETRAX*)



Especie catalogada como **Vulnerable** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Se encuentra bastante repartida en la Península Ibérica, especialmente en las dos mesetas y el Valle del Ebro. Su hábitat son las zonas despejadas y abiertas, sobre todo esteparias, como pastizales, campos de cereal y otras zonas herbáceas.

Se trata de un migrador parcial, llegando poblaciones del Norte de Europa hasta la península.

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

La principal amenaza para la conservación de la especie es la destrucción de su hábitat por repoblaciones forestales o cambios en los usos agrícolas, aunque puede adaptarse a los nuevos cultivos mientras no tenga molestias.

Esta especie aparece **Vulnerable** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

GANGA IBÉRICA (*PTEROCLES ALCHATA*)



La Ganga ibérica está catalogada como **Vulnerable** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Libro Rojo de Aves de España (2021).

Se encuentra en las regiones semiáridas de la península Ibérica y una pequeña porción del SE de Francia. Sólo en la Península donde se concentra en cinco núcleos bien diferenciados: parte central del valle del Ebro (Lleida, Aragón, sur de Navarra y este de La Rioja); Castilla y León, principalmente en la comarca de La Armuña (Ávila, Salamanca y Valladolid) y una población residual entre Palencia y Burgos; Castilla-La Mancha y Sureste de Madrid, falta en Guadalajara y es muy local en Cuenca; Castilla - La Mancha, principalmente en Llanos de Cáceres y Brozas-Membrío (Cáceres) y La Serena (Toledo); y Andalucía occidental, en el área de Doñana (Sevilla, Huelva y Cádiz).

La especie ocupa paisajes llanos o suavemente ondulados de cultivo extensivo de cereal en secano, con barbechos, pastizales o eriales. Se concentran en bandos, de mayor tamaño en invierno. Población estimada en España es de 17.000-22.000 individuos.

Los factores que explican su regresión parecen comunes a los de otras aves esteparias y similares a los de la Ganga Ortega, y son: reducción del hábitat por incremento de los regadíos o del olivar, reforestación de tierras agrarias o infraestructuras y desarrollos urbanísticos, roturación de eriales y pastizales semiáridos para cumplir con el barbecho obligatorio de la PAC, nuevas plantaciones de vid o su sustitución por emparrados, o por el nuevo Plan de Regadíos.

Esta especie aparece como **Vulnerable** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Libro Rojo de Aves de España.

5.9.2.3. NOCTURNAS

BÚHO CHICO (*ASIO OTUS*)



Esta especie está catalogada en el LESRPE (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial) y aparece **Listado** por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Se trata de un ave nocturna de hábitos forestales, suele ser habitual su carácter esquivo y solitario, aunque puede agruparse en dormideros concurridos cuando llega del Norte de Europa.

En la Península Ibérica es un ave que reside durante todo el año. Solo las poblaciones más norteñas de la península realizan migraciones. La magnitud de las migraciones depende del alimento directamente, así, en localidades con mayor disponibilidad de presas, suelen encontrarse un mayor número de individuos de esta especie.

Se estima que la población europea consta de 190.000-780.000 parejas. Los datos referidos a nuestro país aluden a un mínimo de 3.321 parejas (Atlas de las aves reproductoras de España, 2003), si bien la dificultad para detectar a esta ave y su carácter sumamente retraído sugieren que tales cifras se encuentran considerablemente infravaloradas. En cualquier caso, la tendencia de la especie según los datos aportados por el programa Noctua parece negativa, con un importante descenso de los contactos en el periodo 1998-2004.

Las amenazas que sufre esta especie están relacionadas con la deforestación y cambios en los usos tradicionales.

Esta especie aparece catalogada como **Listado** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

CARABO COMÚN (*STRYX ALUCO*)



Esta especie aparece catalogada como **Listado** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Aunque se trata de una rapaz fundamentalmente forestal, su gran capacidad de adaptación le permite estar presente en una considerable variedad de ambientes, desde los más cerrados bosques hasta las dehesas, y desde los sotos ribereños hasta los parques urbanos, siempre que cuenten con árboles añosos. Tampoco resulta infrecuente que este acomodaticio búho se instale en cortados y taludes arenosos, así como en construcciones humanas (acequias, casas de campo, edificaciones agrícolas, ruinas, etc.). Eminentemente forestal y estrictamente nocturna, la especie se encuentra extensamente distribuida por todo el territorio peninsular, aunque con densidades muy variables. En la Península aparece la subespecie sylvatica, mientras que en Ceuta y Melilla se encuentra la raza mauritanica. El cárabo resulta mucho más común en las regiones norteñas y en las áreas bien arboladas, mientras que tiende a disminuir en las llanuras muy deforestadas y en los ambientes más áridos, donde no está presente o es muy raro.

La población española, por su parte, se ha estimado en unas 45.000-60.000 parejas (Atlas de las aves reproductoras de España, 2003), si bien la cifra hay que tomarla con cierta cautela, pues no existen censos específicos. Según se deduce de diferentes estudios, incluido el programa Noctua, la tendencia poblacional en nuestro país parece muy positiva, y también se ha detectado un aumento en el área de distribución de la especie, circunstancia que se relaciona con su gran capacidad de adaptación a los más variados ambientes y con su versátil dieta.

Entre sus principales amenazas destacan los cambios de usos del suelo, la fragmentación del hábitat, el empleo masivo de pesticidas y rodenticidas, y la pérdida de enclaves de nidificación debido a obras y remodelaciones.

Esta especie aparece catalogada como **Listado** en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

LECHUZA COMÚN (*TYTO ALBA*)



Esta especie aparece **Listado** por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.
Es habitante característico de los paisajes abiertos o semiarbolados y se instala gustosamente en una gran variedad de hábitats, desde áreas esteparias a dehesas, además de humedales, zonas suburbanas y campiñas arboladas. Las poblaciones del occidente europeo son básicamente sedentarias y, a lo sumo, realizan cortos desplazamientos.

Es un ave bastante bien repartida por el conjunto del territorio español, aunque aparece de forma escasa en algunas regiones particularmente montañosas o en el sureste árido.

En el conjunto de Europa se ha estimado una población de 100.000-210.000 parejas. A nivel nacional, existe información para el año 1997, en el que se estimó un total de 50.000-90.000 parejas reproductoras; y para el periodo 1998-2004 (información aportada por el programa Noctua), que refleja una clara disminución en la abundancia de la especie, del orden del un 50% en el número de detecciones, si bien estos datos deben tomarse con cautela dado el bajo número de cuadrículas censadas.

Entre sus principales amenazas destacan los cambios de usos del suelo, la fragmentación del hábitat, el empleo masivo de pesticidas y rodenticidas, y la pérdida de enclaves de nidificación debido a obras y remodelaciones.

Esta especie aparece **Listado** por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

MOCHUELO EUROPEO (*ATHENE NOCTUA*)



El Mochuelo europeo aparece **Listado** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Es una especie poco exigente a la hora de elegir su hábitat, instalándose con facilidad en una gran variedad de ambientes, desde sotos ribereños a parques urbanos, así como dehesas y bosquetes, si bien las mejores densidades se encuentran en espacios más bien abiertos, sobre todo paisajes agrícolas no demasiado homogéneos, en los que se alternan cultivos de secano, olivares, sotos, arbolado disperso y eriales. Se muestra estrictamente sedentario en toda su área de distribución; tampoco los jóvenes llegan a recorrer largas distancias durante su dispersión, pues se asientan a no más de 30 kilómetros del lugar donde nacieron.

Tiene una distribución euroasiática y norteafricana y en España, la especie se distribuye como reproductora por la práctica totalidad del territorio peninsular, aunque evita los grandes sistemas montañosos. En el tercio norte peninsular, sus poblaciones resultan fragmentarias y menos abundantes.

Las poblaciones europeas de la especie se han estimado en 180.000-540.000 parejas reproductoras. La población española es la más importante de Europa y, según el Atlas de las aves reproductoras de España (2003), se ha calculado en unas 40.000 parejas, si bien es posible que esté infravalorada debido a la carencia de información para el 18% de las cuadrículas con presencia de la especie.

Al ser una especie muy adaptable y generalista no le afecta tanto como a otras aves la alteración del hábitat. A pesar de ello, afectan a la especie los cambios de uso del suelo, el empleo de pesticidas en la agricultura y los atropellos.

Esta especie aparece catalogada como **Listada** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

BÚHO REAL (*BUBO BUBO*)



Esta rapaz se encuentra catalogada como **Listada** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Se encuentra ampliamente distribuido por Europa, Asia y el norte de África, si bien aparece de manera fragmentada en Europa central y en los extremos latitudinales de su área de distribución. La subespecie hispanus, caracterizada por presentar una coloración más clara y grisácea, es la que habita en la Península Ibérica. Se encuentra bien repartida por prácticamente toda la Península, aunque escasea o falta en la región cantábrica y en el cuadrante noroeste, así como en las regiones más intensamente cultivadas de ambas Castillas y el valle del Guadalquivir. Se halla ausente en los dos archipiélagos, Ceuta y Melilla.

El principal problema al que se enfrenta este predador es la quiebra de las poblaciones de conejo como consecuencia de la mixomatosis y la neumonía hemorrágica vírica. Si queremos seguir conservando en buen estado de salud las poblaciones de este soberbio superpredador, tendremos que lograr un mayor conocimiento del tamaño real de la población y de sus tendencias en las diferentes regiones del país, además de adoptar medidas tales como la rectificación de algunos tendidos eléctricos peligrosos, el control de la caza ilegal y la recuperación de las poblaciones de conejo.

Esta especie aparece catalogada como **Listada** en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

5.9.2.4. MAMÍFEROS

ERIZO EUROPEO (*ERINACEUS EUROPAEUS*)

El erizo europeo aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está "Listada" en Aragón.



Se encuentra en prácticamente toda la Península Ibérica. En la Iberia atlántica ocupa un rango muy amplio de hábitats, tanto abiertos como boscosos y probablemente resulta más abundante en la campiña atlántica, cuyo seto vivo le ofrece refugio y protección. En el ámbito mediterráneo es más escaso y prefiere las zonas más húmedas, como los bosques. También prefiere los medios semiurbanos, incluyendo jardines. En la zona mediterránea puede encontrarse con una cierta preferencia en las zonas montañosas, más húmedas. En la atlántica su abundancia disminuye con la altitud, aunque su presencia es habitual por debajo de los 1.000 m. El límite de altitud registrado en España, tanto en zonas de influencia atlántica (Galicia), como mediterránea (Salamanca) es de unos 1.600 m.

Es uno de los vertebrados más susceptibles de ser atropellados. En León se ha calculado una media de 1,7 individuos/km. Es por ello, que la principal amenaza parece ser la mortalidad por el tráfico. No está probada ninguna tendencia regresiva y es abundante en toda su área de distribución.

La especie puede verse afectada en las molestias y atropellos en la fase de construcción y desmantelamiento, o pérdida de hábitat.

GINETA (*GENETTA GENETTA*)

La gineta aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está "Listada" en Aragón.



En la Península Ibérica su abundancia parece decrecer desde el suroeste al noreste, estando ausente o siendo rara en las áreas cerealistas de la Meseta Norte. Es un carnívoro cazador y eurífago que consume principalmente roedores, de ahí su importancia ecológica como controlador de plagas. Se le considera un animal forestal y asociado a la presencia de rocas y arroyos, pero realmente se comporta de modo generalista en la selección del hábitat. En la Península Ibérica la disponibilidad de presas y la presencia de refugios para guarecerse durante el descanso parecen ser los factores que condicionan la selección del hábitat. Tiende a vivir en zonas templadas o cálidas y a baja altitud. Es muy abundante en las dehesas de encina, roble y alcornoque, en áreas de matorral mediterráneo, en olivares, fresnedas y en general en cualquier tipo de vegetación de ribera.

Su mayor amenaza es la pérdida de hábitat y la caza furtiva por sus pieles.

La especie puede verse afectada en las molestias y atropellos en la fase de construcción y desmantelamiento, o pérdida de hábitat.

GARDUÑA (*MARTES FOINA*)



La garduña aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está "Listada" en Aragón.

Presente en casi toda la España peninsular. Ocupa una gran diversidad de hábitats, desde zonas de estepa, bosque mediterráneo adehesado, y bosque caducifolio o de coníferas. Se adapta particularmente bien a ambientes rupícolas, pero lo más característico es su tolerancia y adaptación a lugares habitados por el hombre. En el sur de Europa su acercamiento al hombre está restringido al medio rural (graneros, establos, áticos), pero en el centro de Europa coloniza también ambientes puramente urbanos e incluso vive en parques y edificios de grandes ciudades.

Su carácter generalista, en cuanto a la selección de hábitat y hábitos alimenticios, le hace ser más resistente a la reducción de los bosques autóctonos o a los cambios en los ecosistemas. Pero, aun así, la pérdida de los hábitats naturales es una de las principales amenazas para la conservación de las garduñas. Uno de los principales signos de esta pérdida de hábitat es la fragmentación de los bosques que son reducidos a pequeños parches aislados donde la probabilidad de supervivencia es escasa. Otra amenaza importante es la mortalidad ocasionada por atropellos.

La especie puede verse afectada en las molestias y atropellos en la fase de construcción y desmantelamiento, o pérdida de hábitat.

TEJÓN (*MELES MELES*)

El tejón aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y está "Listada" en Aragón.



Ocupa prácticamente toda la Península Ibérica, desde los hábitats de montaña de la región Eurosiberiana y Mediterránea a los ambientes áridos de Almería en los que vive en zonas donde se concentran los cultivos y huertos tradicionales. Prefieren bosques caducifolios, mixtos y de coníferas y paisajes agro-silvo-pastorales con setos y sebes de la franja Eurosiberiana de la Península; zonas de bosque y matorral mediterráneo; zonas abiertas con profusión de pequeños rodales y manchas de vegetación densa o de ribera. Evitan las zonas encharcadas y aquellas carentes de cobertura vegetal (zonas alpina y subalpina).

Localmente, el uso de métodos de control de depredadores (veneno, lazos, cepos) y la caza furtiva pueden poner en peligro la supervivencia de la especie. A mayor escala, se puede ver afectada por la fragmentación de la vegetación natural (transformaciones en regadíos, concentraciones parcelarias, canalizaciones de ríos, y grandes obras de infraestructura), y por la desaparición de pastizales tradicionales, que favorecían la heterogeneidad del paisaje a pequeña escala, en favor del matorral y de cultivos forestales. Los atropellos también son una importante causa de mortalidad para la especie.

La especie puede verse afectada en las molestias y atropellos en la fase de construcción y desmantelamiento, o pérdida de hábitat.

NUTRIA EUROASIÁTICA (*LUTRA LUTRA*)

La nutria aparece en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y en Aragón está "Listada".



El área de distribución natural se extiende por la mayor parte de Eurasia, el extremo Norte de África, Oriente Medio, Sri Lanka, una parte de la India, Indochina y diversas islas de todos estos continentes, excepto las situadas en los ambientes más boreales (tundra) y las mediterráneas. Ocupa toda la Península Ibérica, siendo menos frecuente en el Sudeste. En Aragón, su área de distribución se encuentra muy fragmentada. Sus efectivos numéricos parecen ser cuantitativamente escasos.

Se trata de un mamífero mustélido propio de ecosistemas acuáticos, encontrándose desde el litoral hasta la alta montaña. Vive en las riberas de ríos, arroyos y embalses con disponibilidad de refugios (árboles, arbustos, grandes piedras, etc.) y disponibilidad de presas.

La nutria sufre la misma problemática de conservación que los medios acuáticos: afecciones a riberas, desbroce y alteración de las mismas, disminución de caudales, contaminación y pérdida de calidad de las aguas… además de la persecución directa.

La especie puede verse afectada en las molestias y atropellos en la fase de construcción y desmantelamiento, o pérdida de hábitat.

5.9.3. LUGARES IMPORTANTES PARA LA FAUNA

Se ha realizado una búsqueda e identificación de lugares importantes para la fauna en el ámbito de estudio mediante revisión bibliográfica y cartográfica. Para ello, se ha empleado la cartografía oficial extraída del MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica, Gobierno de España) y del IDEAragón (Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón).

ESPACIOS RED NATURA 2000

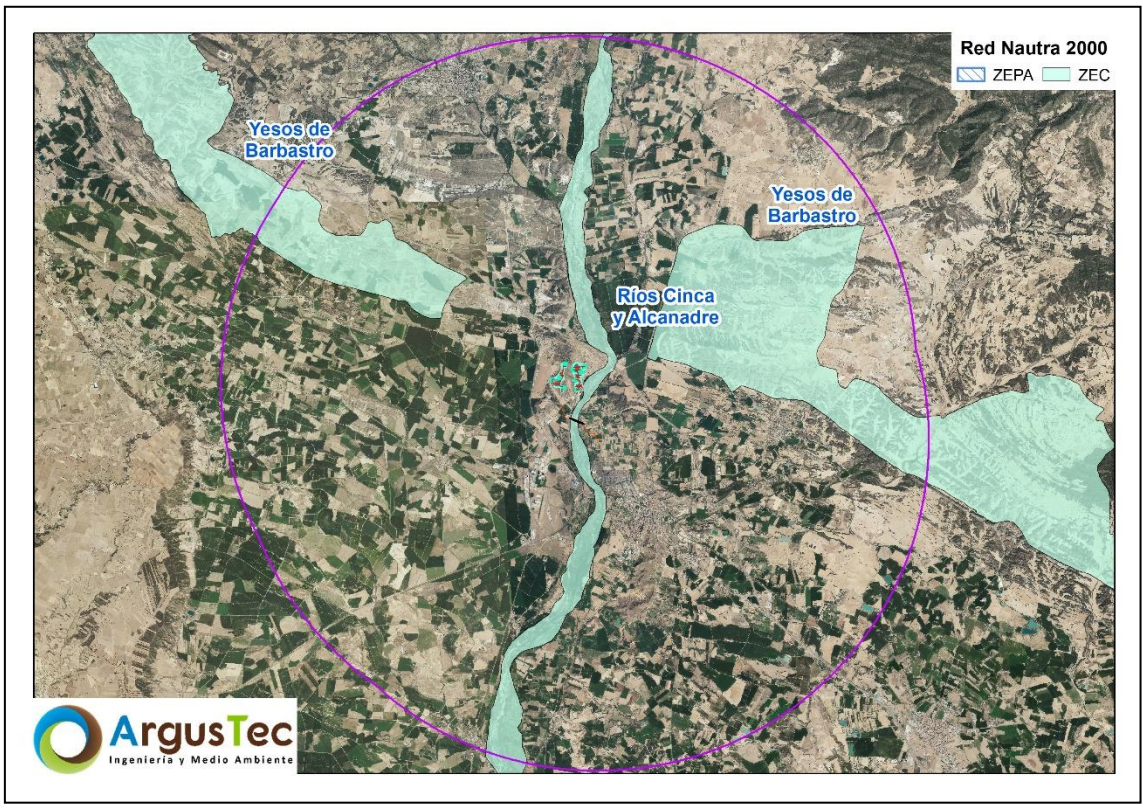
Las zonas de protección más cercanas, dentro de un radio de 10 km en torno a las infraestructuras proyectadas de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 son:

- ✓ **ZEC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073)**, se verá afectado directamente por el tramo aéreo de la línea de evacuación, en concreto un tramo de 250 metros de longitud que podrá implicar la apertura de un pasillo de seguridad y la consecuente tala de la vegetación arbórea existente en ese tramo.

- ✓ **ZEC Yesos de Barbastro (ES2410074)**, ubicado a unos 1,88 km en su punto más cercano respecto a las infraestructuras del proyecto. El espacio está dividido en dos áreas, una al este y otra al oeste de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre, siendo el área más cercana a las infraestructuras proyectadas la del este, quedando la situada al oeste a unos 3,8 km.

En la siguiente imagen, se pueden ver los espacios identificados dentro de dicho radio con respecto a la ubicación del proyecto.

Figura 17. Espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio.



ÁMBITO DE APLICACIÓN DE PLANES DE ACCIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA

Se ha realizado una búsqueda de información sobre los ámbitos de aplicación de Planes de Acción de Especies de Fauna Amenazada cercanos al emplazamiento de las infraestructuras proyectadas, además de las áreas críticas, cuyos resultados son:

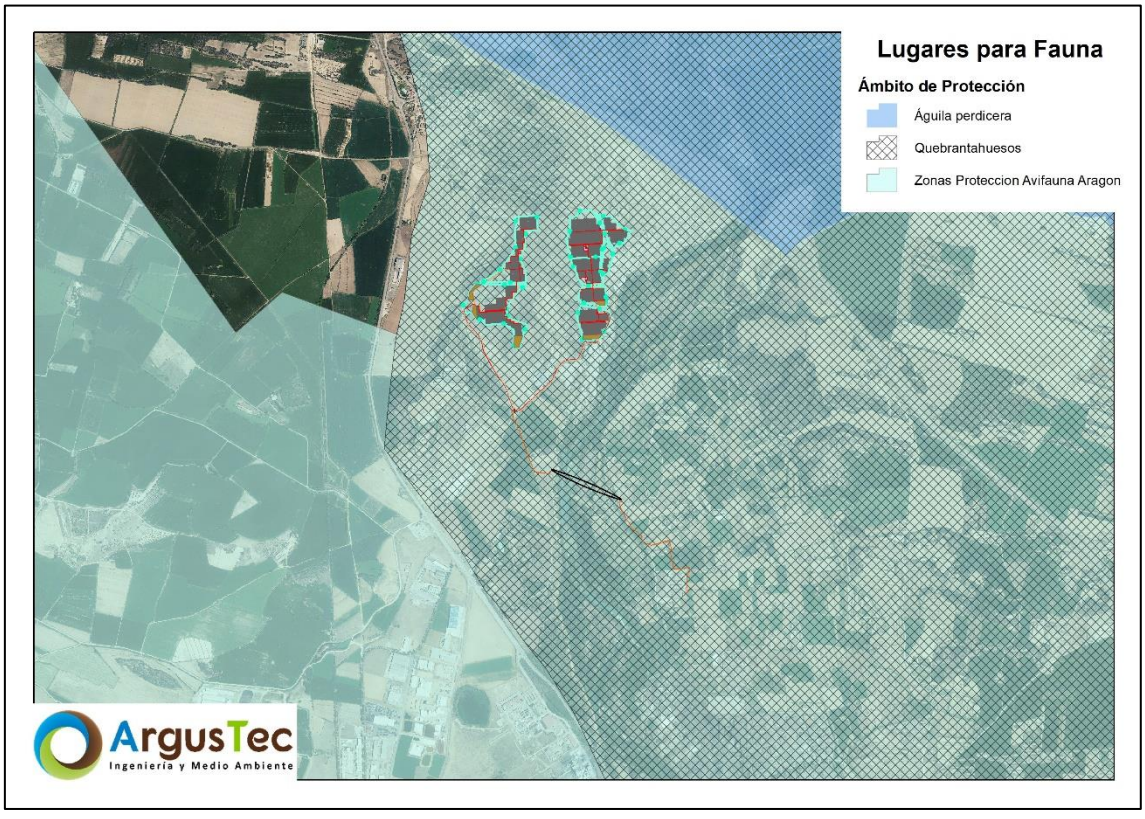
- **Ámbito de protección del Águila – azor perdicera** (*Aquila fasciata*): según el DECRETO 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, se establece un régimen de protección para esta especie en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.
    - El PFV Cinca 3 se sitúa a 474,70 m del ámbito de protección del Águila – azor perdicera.
- **Ámbito de protección del Quebrantahuesos** (*Gypaetus barbatus*): según el DECRETO 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, se establece un régimen de protección para esta especie en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación.
    - Todos los elementos del proyecto se ubican sobre el ámbito de protección del quebrantahuesos.

- **Zona de Alimentación de Aves Necrófagas**: son zonas delimitadas por el Departamento competente en materia de conservación de la biodiversidad atendiendo a los criterios establecidos en el artículo 5 del Real Decreto 1632/2011, de 14 de noviembre, en las cuales podrá autorizarse la alimentación de las citadas especies fuera de los comederos regulados por el Decreto 102/2009, de 26 de mayo, empleando cuerpos enteros o partes de animales muertos que contengan material especificado de riesgo procedentes de explotaciones agrarias extensivas, siempre de acuerdo con el procedimiento y condiciones fijados en los artículos 3 y 4 del decreto -Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón.
    - Ubicada a unos 17 km al noreste del PFV Cinca 3 en su punto más cercano.

Adicionalmente, el proyecto se ubica en una **zona de protección para las aves**, según el RD1432/2008, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

En la siguiente imagen se pueden ver los espacios descritos anteriormente con respecto a la ubicación del proyecto.

Figura 18. Zonas de protección de avifauna presentes en el ámbito de estudio.



5.9.4. ACTIVIDAD CINEGÉTICA Y PISCÍCOLA

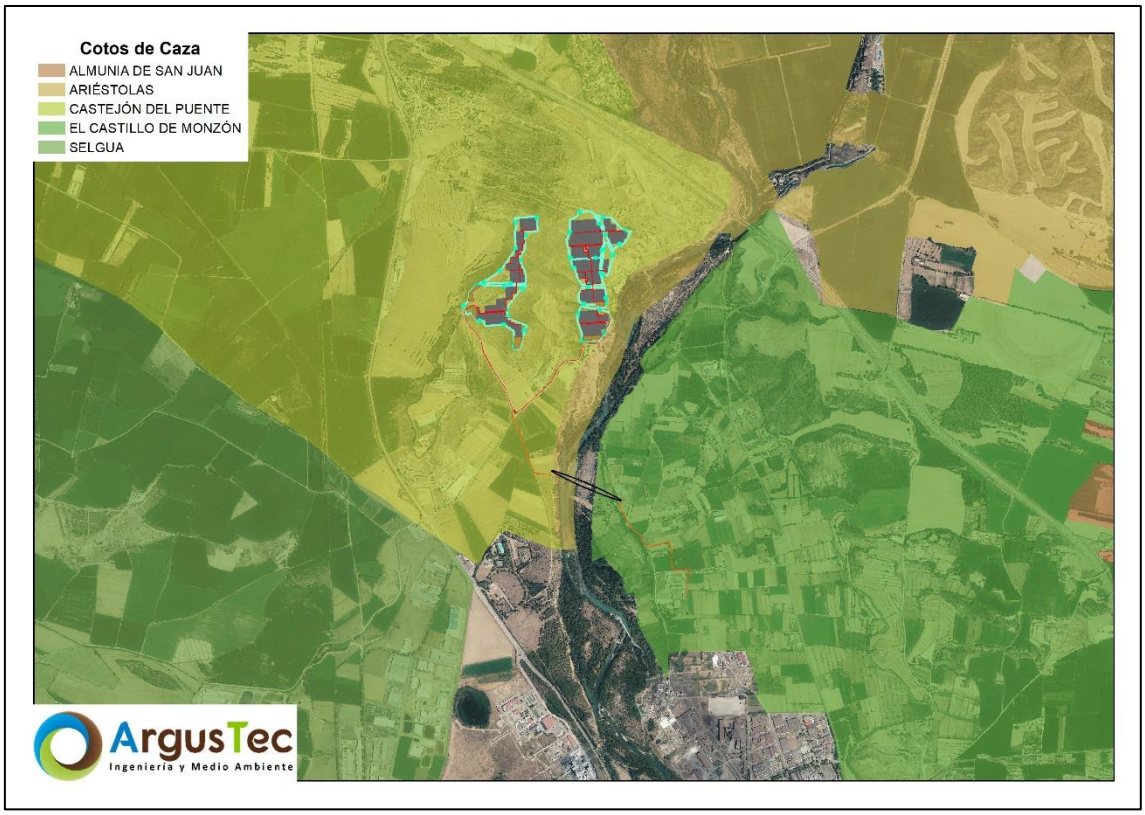
Con respecto a la actividad cinegética y piscícola, se han identificado tres cotos de caza que se verán afectados directamente por el proyecto. Los datos asociados a dichos cotos, incluyendo el tipo de caza permitido, el titular y la matrícula, quedan reflejados en la siguiente tabla.

Tabla 18. Datos de los cotos de caza afectados por el proyecto.

Matricula	Nombre	Tipo	Aproch	Titular
2210418	Castejón del Puente	Coto municipal	Caza mayor y menor	Ayuntamiento de Castejón del Puente
2210581	Ariéstolas	Coto deportivo		Sociedad de Cazadores Castillo Mayor
2210207	El Castillo de Monzón		Caza menor	Sociedad de Cazadores El Castillo

En la siguiente imagen podemos ver los cotos de caza próximos al proyecto.

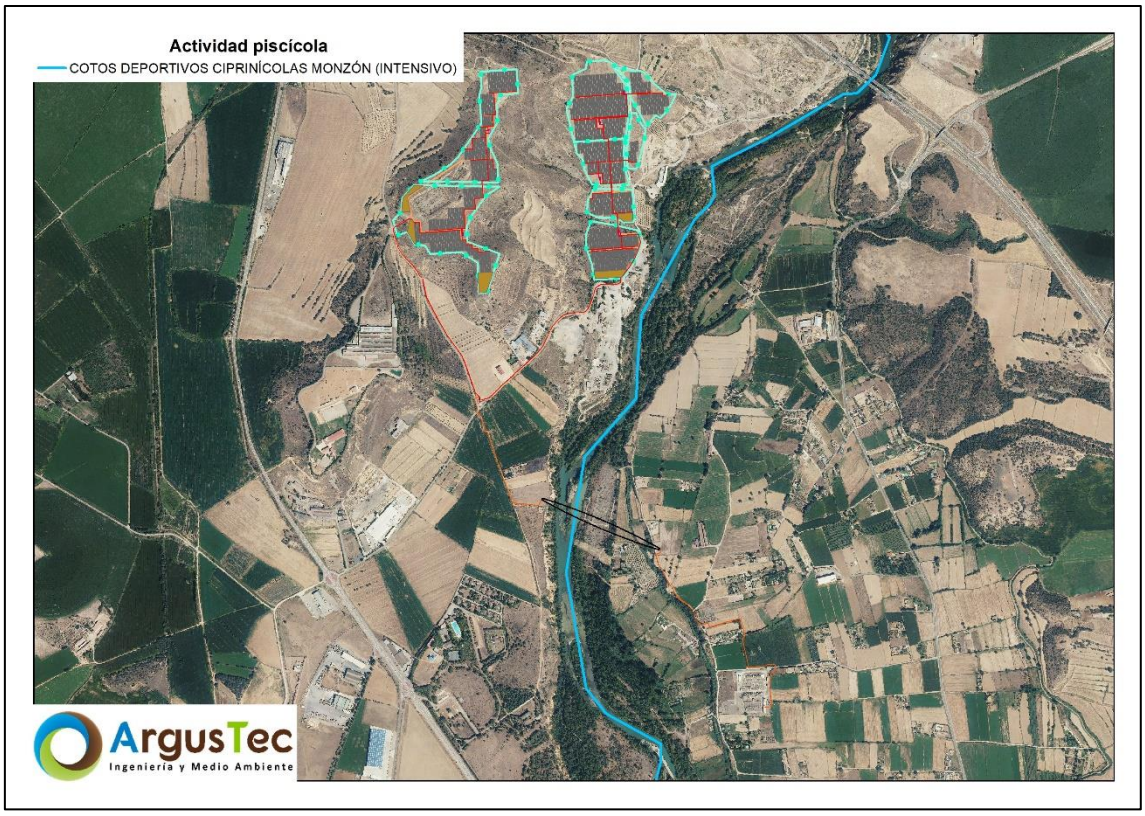
Figura 19. Actividad cinegética presente el ámbito de estudio.



Por último, indicar que el **proyecto solo afectará** a la **actividad cinegética** en caso de que sus fases de construcción y/o desmantelamiento tengan lugar en las épocas en las que la veda esté abierta.

Por último, con respecto a la actividad piscícola, en base a la información del IDEAragón (Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón) sobre la cartografía de las zonas de pesca para la temporada 2023, el tramo del río Cinca de la zona de estudio está regulado como coto deportivo ciprinícola, por lo que se espera la existencia de actividad piscícola en el entorno más cercano al proyecto.

Figura 20. Actividad piscícola presente el ámbito de estudio.



5.10. MEDIO PERCEPTUAL

VER ANEXO II: *Fotografías.*

Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

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

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental vamos a valorar cuantitativamente el paisaje como un recurso. Para ello haremos un análisis de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta.

Este valor, difícil de objetivar, se debe materializar en una variable de más fácil comprensión denominada capacidad de acogida, que nos indique la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la instalación prevista.

Existen tres enfoques distintos para expresar, definir y poder valorar el factor paisaje:

- ✓ Paisaje estético: Alude a la armoniosa combinación de las formas y los colores del territorio.
- ✓ Paisaje cultural: Desarrolla al hombre como agente modelador del medio que nos rodea.
- ✓ Paisaje ecológico y geográfico: Alude a los sistemas naturales que lo configuran.

5.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PAISAJE

***VER MAPA 02**: Constructivo sobre Ortofotografía.*

El entorno de la infraestructura en proyecto se encuentra dentro de cuatro dominios de paisaje definidos en el **Atlas de Paisaje de Aragón** como *"Amplios fondos de valle y depresiones", "Cuestas de areniscas", "Terrazas fluviales escalonadas"* y *"Piedemontes"*. Estos tipos de paisajes se asocian a Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones, Cuestas de arenisca entre secanos, Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas y Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, respectivamente.

A continuación, se describen las unidades mencionadas, de acuerdo a la descripción recogida del Atlas de Pasaje de Aragón.

- **Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones:** incluye desde pequeñas depresiones intramontañosas -entendidas a la escala de trabajo- hasta los grandes valles. Se trata de un dominio extenso y fragmentado que ocupa una extensión de 6.428,94 km^2, lo cual, supone un 13,46 % del territorio aragonés y está presente en todo el territorio de Aragón y por ende en todas sus comarcas. Se trata de un paisaje de llanuras aluviales que presentan un rango altitudinal amplio, por su localización diversa en el territorio aragonés, que varía desde los 60 m hasta más de los 1.800 m. La altitud media de este dominio está en torno

a 560 m. El curso fluvial más importante es el río Ebro. Este dominio de paisaje se caracteriza por la presencia de materiales detríticos, fácilmente erosionables como los de naturaleza arcillosa, yesosa etc. de edad terciaria y cuaternaria. Estos relieves están cubiertos en su mayoría por tierras de labor en secano, terrenos regados permanentemente, y mosaico de cultivos. Es decir, es actualmente un paisaje fuertemente antropizado y eminentemente agrícola, donde la huella del hombre se observa de muchas maneras (pequeñas huertas en torno a los núcleos de población, sistemas de regadío tradicionales, núcleos de población, embalses etc.). Este dominio alberga un gran número de entidades de población de características fuertemente diferenciadas que van desde grandes ciudades, que llegan a conformar un dominio de paisaje por sí mismas, hasta pequeños núcleos rurales.

- **Cuestas de arenisca entre secanos:** se localiza en el flanco sur del anticlinal de Barbastro. Se trata de un espacio compartimentado en dos sectores, fragmentados por el río Cinca. Los principales cursos fluviales que recorren este dominio y son, en buena parte, responsables del relieve que hoy podemos observar, son los ríos Clamor y Sosa, ambos afluentes del río Cinca. En este dominio de paisaje es característica la presencia de formaciones de lutitas de colores rojizos a pardos, intercaladas con estratos de areniscas. Estas formaciones constituyen relieves en forma de cuestas que fueron creados por el levantamiento de los materiales yesíferos de época triásica. Estos relieves están cubiertos, en gran medida, por tierras de labor en secano, mosaico de cultivos, bosques de frondosas y matorral boscoso de transición. Actualmente un paisaje que combina espacios de aprovechamiento antrópico ligados a la actividad agrícola de carácter eminentemente extensiva, con espacios boscosos. Son paisajes que albergan núcleos de población generalmente de pequeño tamaño.

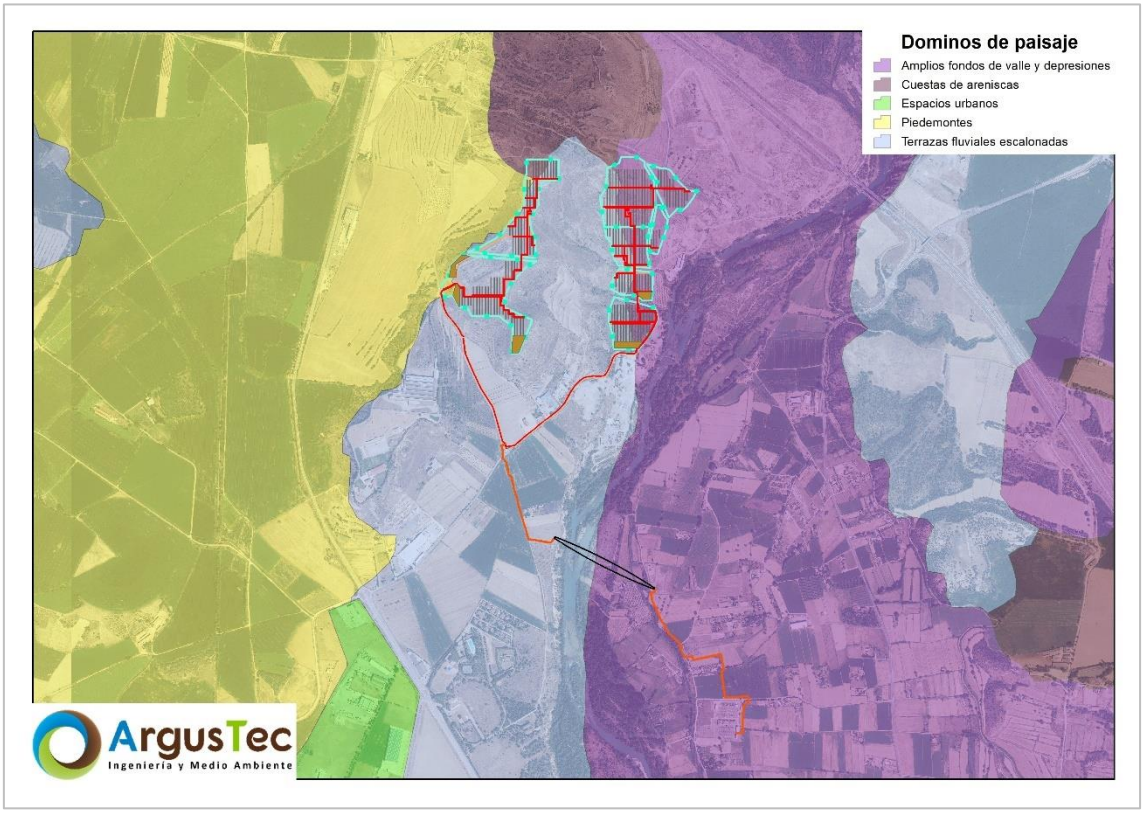
  - **Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas**: se localiza en dos sectores, un primer sector se encuentra entre las localidades de Caspe y Alcañiz, a ambas márgenes del río Guadalope. Un segundo sector, que ocupa menor superficie, se encuentra en la comarca Cinca Medio y La Litera. La altitud media de este dominio está en torno a 330m. Estos relieves están cubiertos en gran medida por tierras de labor en secano, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y semi-natural, mosaicos de cultivos y terrenos regados permanentemente. Es un paisaje fuertemente antropizado utilizado para el desarrollo de actividades económicas ligadas a la agricultura que aprovecha las zonas de pendientes más escasas y los suelos fértiles. En ocasiones da lugar a cultivos intensivos de regadío fuertemente productivos que constituyen un

recurso endógeno de estos espacios y deberían constituirse como un potencial de desarrollo ligado a la agroindustria aragonesa. Este dominio alberga, como más destacados pro su población y tamaño, los núcleos urbanos de Caspe y Monzón.

- **Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico:** se localiza disperso por todo el territorio aragonés, no obstante, es claramente predominante en la zona del Somontano y Depresión del Ebro, situado entre las Sierras Exteriores y la margen izquierda del citado río. El paisaje se resuelve en diferentes niveles de depósitos de tipo glacis, morfologías en forma de rampa de poca pendiente con una cubierta detrítica en el caso de glacis cubiertos, o sin ella, en glacis erosivos. Estos relieves están ocupados por tierras de labor en secano y cultivos regados permanentemente. Es decir, se trata de un paisaje eminentemente agrícola que aprovecha los espacios con pendientes escasas y los suelos aptos para el cultivo diversificando el espacio en cultivos intensivos altamente productivos de regadío o espacios de cultivos más extensivos y menos productivos de secano. Son paisajes que albergan núcleos de población con características muy diferenciadas.

Se presenta en la siguiente figura la ubicación del proyecto con respecto a los dominios descritos:

Figura 21. Dominios de paisaje identificadas en el entorno de las infraestructuras (Atlas de paisaje de Aragón)



Desde la ubicación del emplazamiento se observa un paisaje principalmente formado por llanuras intercaladas con zonas de pendientes escasas y los suelos fértiles.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

- ✓ **Físicos:** Formas del terreno, superficies del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
- ✓ **Bióticos:** Vegetación, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna, incluidos animales domésticos en tanto en cuanto sean apreciables visualmente.
- ✓ **Actuaciones humanas:** Diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

FÍSICOS

Los parques fotovoltaicos se encuentran en una zona caracterizada por extensas superficies cultivadas, suavemente inclinadas y pocos contrastes de relieve. Se encuentran las principales poblaciones como Monzón y Binéfar, entre las que discurren las principales vías de comunicación. En el paisaje resaltan cerros y montículos aislados, a veces con vertientes abruptas, destaca la alineación de cerros del Castillo de Monzón (369 m).

Los parques se encuentran dentro de una pequeña elevación del terreno en torno a los 260-365 m de altitud, al oeste del rio Cinca. En la siguiente imagen se puede ver el constructivo de los parques fotovoltaicos con respecto al Modelo Digital del Terreno (MDT).

Figura 22. Parques fotovoltaicos y línea de evacuación en proyecto sobre el MDT. Se muestra el constructivo y la orografía del entorno.

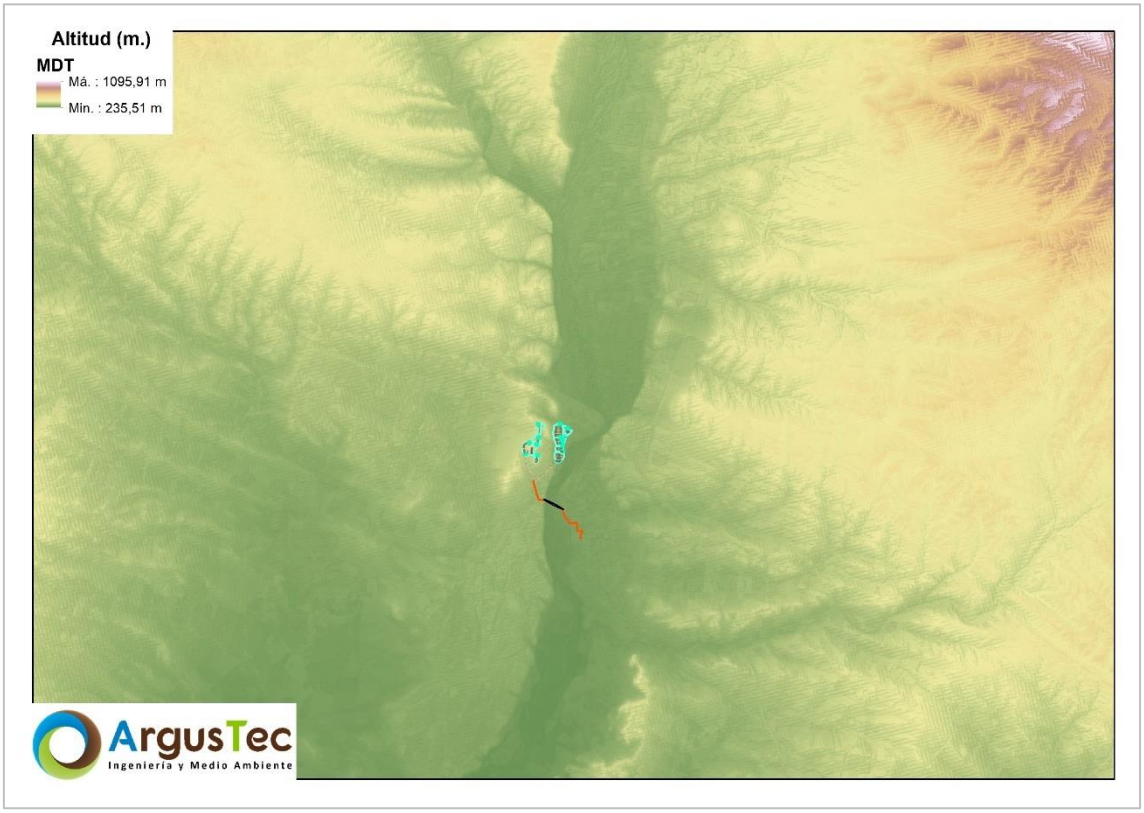


Figura 23. Perfil de elevación del terreno desde el PFV Cinca 1 hasta la subestación de Red Eléctrica.



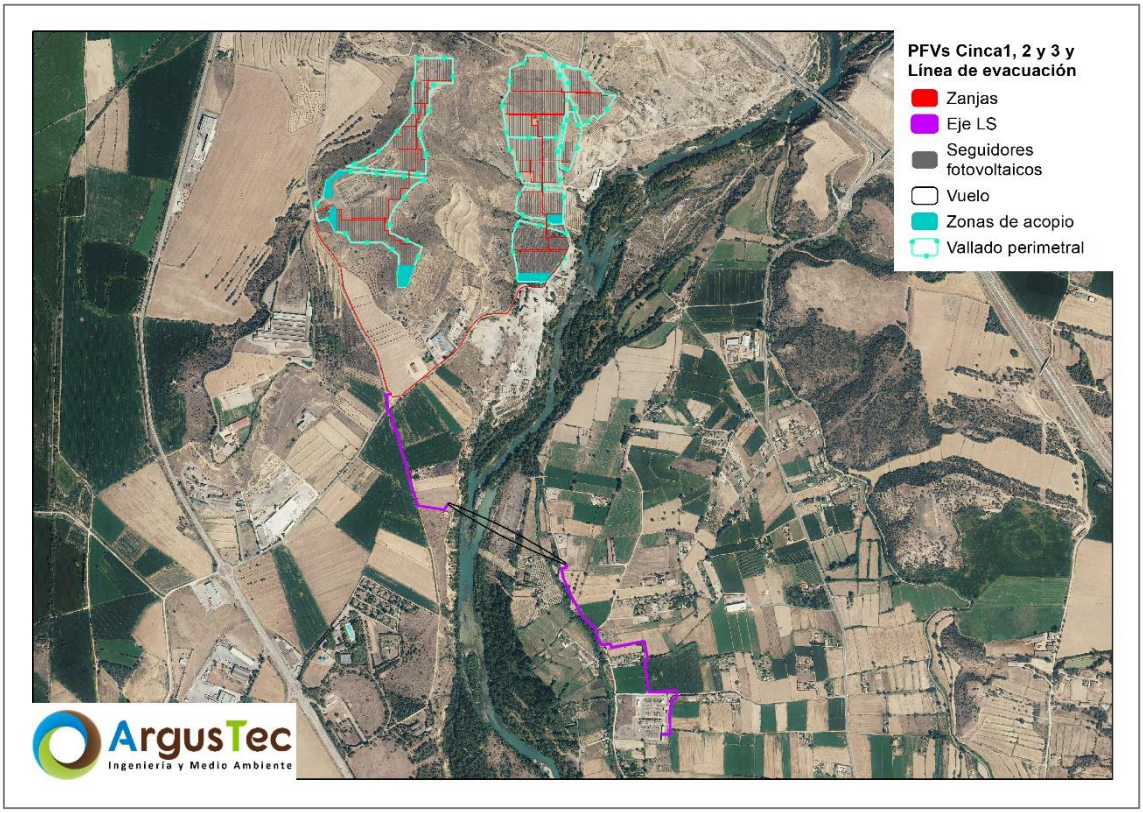
Fotografía 7. Vista general del entorno con suaves pendientes.



BIÓTICOS

En términos generales, podemos decir que la vegetación actual está constituida por un mosaico de terreno de cultivo ligado al río Cinca. Se observan laderas de poca longitud y perfil regularizado. Están situadas al pie de cerros rocosos normalmente coronados por terrazas recortadas y enlazan con niveles más bajos de terrazas encajados en el valle.

Figura 24. Infraestructuras en proyecto sobre ortofotografía.



ACTUACIONES HUMANAS

La actuación humana en el paisaje se desarrolla a través de múltiples acciones entre las que destacan:

- ✓ Las actividades agrícolas y ganaderas.
- ✓ Pueblos, carreteras y líneas eléctricas.
- ✓ Edificaciones solitarias, naves de explotaciones agropecuarias.

Todos estos componentes definen **cuatro unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- → **Piedemontes.**
- → **Fondos de valle y depresiones.**
- → **Llanuras agrícolas y ganaderas.**
- → **Paisaje urbano.**

5.10.2. INVENTARIO PAISAJÍSTICO

Elementos visuales del paisaje que vendrán definidos por las siguientes características:

- ✓ **Forma:** Volumen de los objetos que aparecen en el paisaje.
- ✓ **Línea:** Camino real o imaginario que se percibe cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- ✓ **Color:** Propiedad de reflejar la luz que permite diferenciar los distintos objetos que de otra forma serían iguales.
- ✓ **Textura:** Agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continúa.
- ✓ **Escala:** Relación existente entre el tamaño de un objeto y su entorno.
- ✓ **Espacio:** Conjunto de cualidades del paisaje.

Como se ha comentado en el apartado anterior, se pueden señalar **cuatro unidades** destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona:

- → **Piedemontes**: Se trata de una unidad dominante de paisaje con una orografía llana con pendientes y lomas redondeadas de pequeña elevación.
- → **Fondos de valle y depresiones:** Esta unidad se localiza en zonas con presencia de ríos y cursos de agua. El paso continuado de la corriente genera una superficie llana y a una altura inferior que el resto del entorno, lo que produce valles y depresiones asociadas a ríos, siendo el más importante el río Cinca.
- → **Llanuras agrícolas y ganaderas:** Es una unidad con una ligera variedad de contrastes debido a la diferencia entre los tipos de cultivos, así como la presencia de naves asociadas a explotaciones ganaderas.
- → **Paisaje urbano:** Conformado por los numerosos pueblos y núcleos de población existentes en la comarca, que salpican el entorno, junto con sus redes de comunicación (líneas eléctricas, telefónicas y carreteras) conforman un paisaje urbano rural típico.

El paisaje se debe considerar como el conjunto de una serie de unidades paisajísticas, es por ello que a continuación se realizará la descripción y comparación de las características que conforman estas cuatro unidades para poder apreciarlas en su conjunto.

En relación con la **forma**, en general se trata de una zona llana con pendientes fuertes en la zona de la sierra y que en toda su superficie es evidente la actuación humana, como en las zonas de cultivo y pastos.

Las **líneas** son las causantes de dirigir, en ocasiones, la mirada del observador hacia zonas donde el paisaje puede cambiar considerablemente. En el ámbito de estudio se pueden distinguir dos tipos de líneas:

- ✓ De origen natural: En este sentido, hay que destacar la propia unidad del rio Cinca, cuya forma ya es de por si lineal.
- ✓ De origen antrópico: Se incluyen los caminos que dan accesibilidad a la zona, así como las carreteras y también hay que destacar la existencia de líneas eléctricas, carreteas y caminos y vías de ferrocarril.

En cuanto al **color** puede decirse que es bastante heterogéneo en función de la época en la que nos encontremos, debido a la variedad de colores de verdes a amarillos de una estación a otra y el contraste con la vegetación natural mayoritariamente formada por masa arbórea que posee un color verdoso todo el año. A su vez, existe una gran diferencia entre los cultivos de secano, que mantienen colores casi todo el año.

La **textura** varía de grano muy fino en las tierras de labor (tanto barbecho como siembra, como roturadas), a más grueso en las zonas de ladera. Las texturas de grano fino tienden a dominar sobre las de grano grueso.

Para la **escala,** dada la extensión y orografía montañosa en la zona, hacen que la infraestructura proyectada no tenga una escala muy diferente a la del entorno que la rodea.

5.10.3. CUENCA VISUAL

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- ✓ **Tamaño**: Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- ✓ **Altura relativa**: Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.

- ✓ **Forma**: Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- ✓ **Compacidad**: Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos.

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para la obtención de la cuenca visual del proyecto de parques fotovoltaicos se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta una altura media del observador de 1,7 m y una distancia máxima de alcance visual de 10 km, a partir de la cual se considera que los seguidores prácticamente no serán visibles.

Respecto a la visibilidad de los apoyos de la línea aérea de evacuación, se han introducido los valores de altura de forma individual de cada apoyo que conforman la línea (el apoyo nº 1 será un apoyo CO-27000- 24 con una altura útil de 24 m y el apoyo nº 2 será un apoyo CO-27000-21 con una altura útil de 21,2 m). Además, se ha utilizado una distancia máxima de alcance visual de 3 km, a partir de la cual se considera que la percepción de los mismos es mínima.

TAMAÑO

VER MAPA 11: *Análisis de visibilidad.*

Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, y cuanto mayor es su cuenca visual. Para el caso del proyecto objeto de estudio, la **cuenca visual** tiene un tamaño **grande**, debido a la ubicación de la planta sobre una zona con una orografía mayoritariamente llana con pendientes y lomas redondeadas de pequeña elevación, del piedemonte, que generan una pantalla visual natural hacia la mayor parte de la superficie de estudio. Por ello, alguna parte del **proyecto es visible** desde un **48,23% de la superficie** establecida para el análisis de visibilidad, **concentrándose** la visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" en un **porcentaje inferior al 25%.**

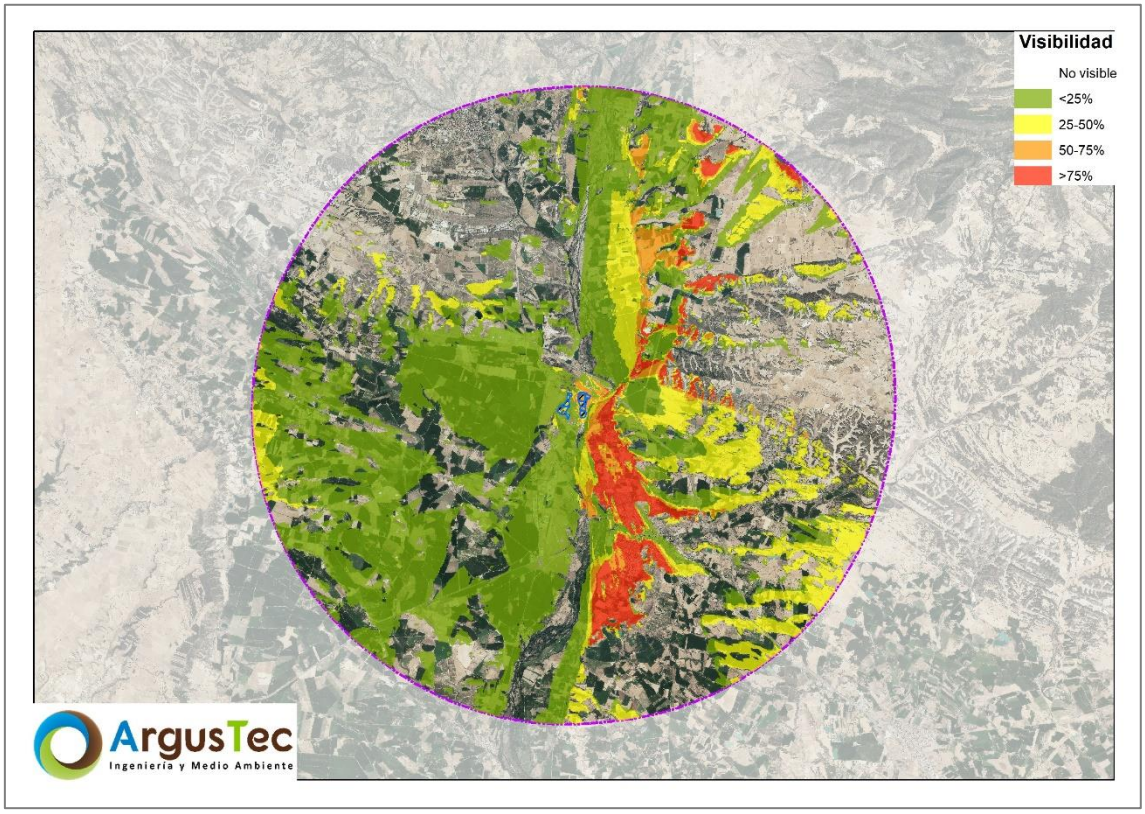
A continuación, se muestra una tabla en la que aparece la superficie incluida dentro de la cuenca visual específica de los parques, desde la que sería visible algún porcentaje de las infraestructuras que lo componen, expresada en porcentaje.

Tabla 19. Visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3".

% de PFVs visibles	% superficie de estudio
No Visible	51,77%
<25%	34,29%
25-50%	8,65%
50-75%	2,20%
>75%	3,09%

Para ilustrar los resultados indicados de una forma gráfica, en la siguiente imagen, se puede ver la cartografía de la visibilidad indicada.

Figura 25. Análisis de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3".

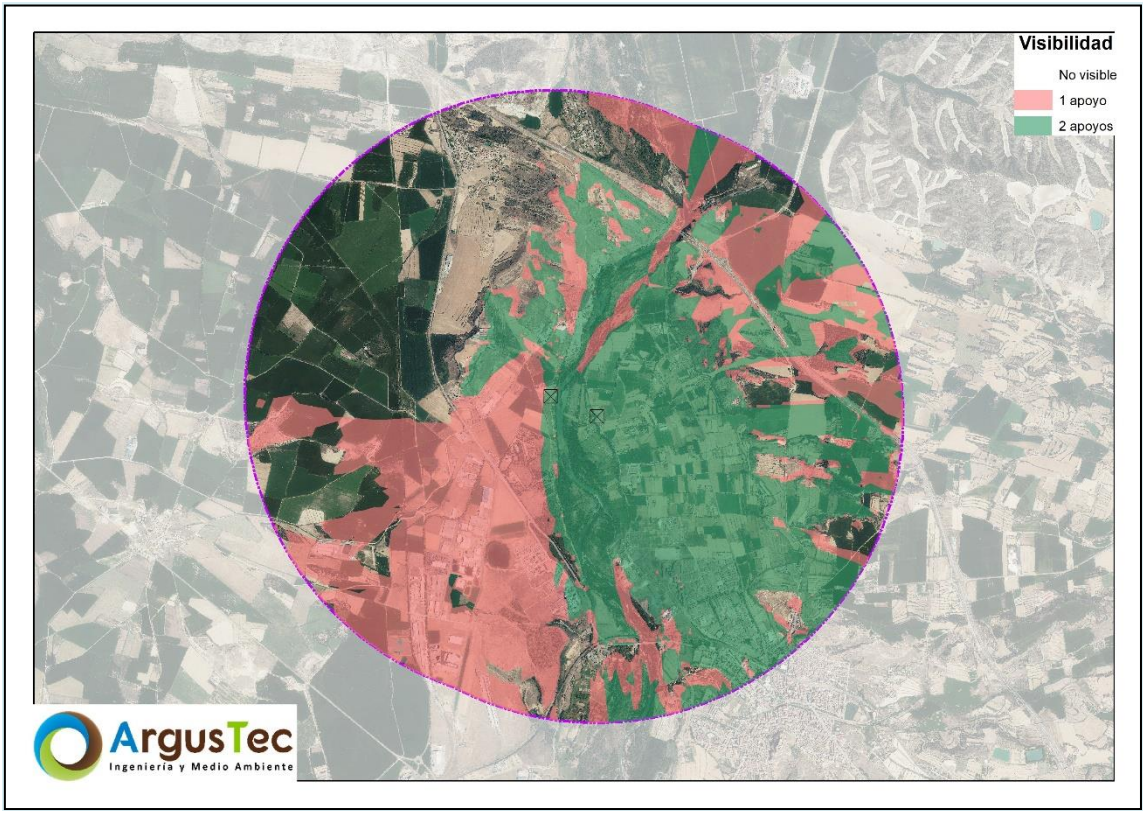


Respecto a la línea aérea de evacuación los resultados de visibilidad son los que se presentan a continuación.

Tabla 20. Superficie de visibilidad de la línea aérea de evacuación.

Nº Apoyos	% superficie de estudio
No Visible	34,96%
1 apoyo	30,29%
2 apoyos	34,75%

Figura 26. Visibilidad de la línea.



Analizando los resultados de los cálculos realizados con la herramienta de visibilidad, se observa que **algún apoyo** de la línea **es visible** desde un **65,04% de la superficie** establecida para el análisis de visibilidad, **no** siendo ningún **apoyo visible** desde el **34,96% de la superficie**.

ALTURA RELATIVA

Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel. La zona es principalmente llana con pendientes y lomas redondeadas de pequeña elevación, del piedemonte.

FORMA DE LA CUENCA

Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual. La cuenca visual del parque eólico tiene forma irregular pero redondeada, debido a que se encuentra en una zona elevada con respecto al entorno más inmediato, pero ligeramente más baja que la parte más alejada, lo que hace que sea visible desde las lomas de las zonas de elevación cuya cara queda del lado de los parques.

COMPACIDAD

Es el porcentaje de la cuenca que se ve en el contorno de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son las más frágiles. La cuenca visual de las futuras infraestructuras de los parques fotovoltaicos presenta numerosos huecos, en concreto estos huecos representan el 51,77% de la superficie estudiada. Esto es debido principalmente a la orografía de la zona. Respecto a la línea de evacuación, en el 34,96% de la cuenca visual los apoyos no son visibles.

5.10.4. FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

El concepto de Fragilidad Visual, también designado como vulnerabilidad, puede definirse como "la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo" (Cifuentes, 1979), dicho de otra forma, la fragilidad o vulnerabilidad visual sería "el potencial de un paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton, 1974). La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad.

Para estudiar la fragilidad de este paisaje se ha utilizado la metodología para la evaluación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV), propuesta por YEOMANS, que maneja el concepto de capacidad de absorción visual, definido como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Su valoración se realiza a través de factores biofísicos similares a los considerados para determinar la calidad de las unidades. Estos factores se integran en la siguiente fórmula:

$$CAV = S \bullet (E+R+D+C+V)$$

S = pendiente	**D** = diversidad de la vegetación
E = erosionabilidad	**C** = actuación humana
R = capacidad de regeneración de la vegetación	**V** = contraste suelo-vegetación

Los valores asignados a los distintos parámetros se muestran en el cuadro adjunto.

Tabla 21. Variables consideradas en la valoración de la fragilidad de las unidades paisajísticas propuesto por YEOMANS.

Factor	Características	Valores de CAV
Pendiente (S)	Inclinado (pte. >55%)	BAJO
	Inclinado suave (25-55%)	MODERADO
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	BAJO
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO
	Diversificado (mezcla de claros y bosque)	ALTO
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de alto riesgo de erosión e inestabilidad	BAJO
	Restricción moderada, debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	MODERADO
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad	ALTO
Contraste suelo-vegetación (V)	Alto contraste entre suelo y vegetación	BAJO
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	ALTO
Regeneración de la vegetación (R)	Potencial de regeneración bajo	BAJO
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO
	Regeneración alta	ALTO
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	BAJO
	Presencia moderada	MODERADO
	Casi imperceptible	ALTO

Una vez asignado valor a los distintos puntos del territorio se procede a su clasificación según el valor resultante de la suma de los distintos parámetros:

- **Clase MF**: El paisaje es MUY FRAGIL, áreas de elevada pendiente y difícilmente regenerables (CAV de 5 a 15), es decir, con muchas dificultades para volver al estado inicial.
- **Clase FM**: El paisaje es de FRAGILIDAD MEDIA, áreas con capacidad de regeneración potencia media (CAV de 16 a 29).
- **Clase PF**: El paisaje es POCO FRÁGIL, áreas con perfiles con gran capacidad de regeneración (CAV de 30 a 45).

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.).

Para el caso de la zona donde se encuentra la futura infraestructura, la valoración de la fragilidad del paisaje se muestra en la tabla siguiente:

FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
Factor	**Valor**	
Pendiente (S)	Alto	3
Diversidad de la vegetación (D)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Moderado	2
Contraste Suelo-Vegetación (V)	Bajo	1
Regeneración de la Vegetación (R)	Bajo	1
Antropización humana (C)	Moderado	2
Capacidad de Absorción Visual CAV = S • (E+R+D+C+V)	**24**	
CLASIFICACIÓN DEL PAISAJE		
FRAGILIDAD MEDIA		

Se trata de una zona con fragilidad media en la mayoría de sus elementos. La antropización, por su parte, genera un valor bajo dado el alto grado de presencia antrópica en la zona ya que encontramos una presencia predominante de campos de cultivos.

El resultado de la valoración de la fragilidad del paisaje que caracteriza el área de estudio es **FRAGILIDAD MEDIA** dado el alto grado de antropización de la zona y la orografía.

5.10.5. CALIDAD DEL PAISAJE

Para valorar la calidad del paisaje empleamos el método que ha diseñado el profesor I. Cañas Guerrero y A. García de Celis (Ayuga, 2001), modificado para adaptarlo a las necesidades de este tipo de estudios.

El concepto manejado por este método es el de considerar el paisaje como un aspecto visual de una porción de espacio. Realmente nos fijaremos en todo el terreno pues no se pueden aislar unidades ni elementos paisajísticos de un todo que supone el entorno visual de una localidad o comarca.

Con este método de valoración se va a dar un valor al paisaje en el cual la máxima valoración que se puede llegar a obtener es de 100 unidades adimensionales. A partir de este valor podremos establecer comparaciones con otros paisajes o bien con el mismo lugar en un momento posterior a la ejecución de las obras o de otras obras posteriores. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad, es decir, que es sensible a pequeños cambios que sucedan en el paisaje, al quedar estos reflejados en la

valoración o en sus notas. Por otra parte, al separar los llamados recursos físicos de los estéticos, podemos saber si la calidad se debe a unos o a otros.

Con el fin de que la estimación no se vea influenciada por los elementos distorsionadores no se considera en el paisaje ni el cielo, ni los elementos del primer plano (0-50 m) no obstante para la valoración de las vistas se consideran los elementos a partir de 300 m.

La escala de valoración que vamos a dar a los valores que obtengamos con este método son los siguientes:

< 20 degradado	33-44 mediocre	57-68 notable	
20-32 deficiente	45-56 bueno	69-80 muy bueno	> 80 excelente

Esta escala se ha reclasificado posteriormente, en cuatro grupos de valores, para poder introducir los valores en la Matriz de integración calidad paisajística (C.A.V.)

No debemos olvidar que cualquier método de valoración que implique una asignación de valores en función de parámetros que responden a criterios personales puede ser calificado como subjetivo. En principio en el momento que es una persona la que valora bajo su criterio ya se puede calificar un método como subjetivo.

Al hacer un estudio del paisaje bajo un amplio número de conceptos y valorándolos desde diferentes puntos de vista pretendemos reducir el margen en el que la valoración final depende de los criterios de la persona que realiza el estudio.

De esta forma pretendemos convertir la calificación de un paisaje (elemento subjetivo del que cada persona que lo analice podría emitir un juicio de valor) en un método que sea lo menos dependiente posible de criterios subjetivos.

Obtendremos una valoración que nos permita realizar comparaciones entre diferentes paisajes y analizar distintas situaciones del mismo lugar en función de la evolución del paisaje en el tiempo y las distintas afecciones a que se puede ver sometido. Bien sean impactos de origen antrópico o natural o la aplicación de diversas medidas correctoras o compensatorias.

A continuación, se describen los parámetros que se han utilizado:

- Atributos físicos
  - Agua (se incluye 5 variables: tipo, orillas, movimiento, calidad y visibilidad).
  - Forma del terreno (1 variable: tipo).
  - Vegetación (5 variables: cubierta, diversidad, calidad, tipo y visibilidad).

- Nieve (1 variable: cubierta).
- Recursos culturales (2 variables: presencia, tipo visibilidad interés)
- Fauna (3 variables: presencia, interés y visibilidad).
- Usos del suelo (1 variables: tipo).
- Vistas (2 variables: amplitud y tipo)
- Sonidos (2 variables: presencia y tipo).
- Olores (2 variables. presencia y tipo).
- Elementos que alteran el carácter (4 variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea del horizonte y grado de ocultación).

Es decir, se estudian 11 descriptores físicos con un total de 28 variables.

- Atributos estéticos
  - Forma (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
  - Color (3 variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
  - Textura (2 variables: contraste y compatibilidad).
  - Unidad (2 variables: Líneas estructurales y proporción).
  - Expresión (3 variables: afectividad, estimulación y simbolismo).

Es decir, se estudian 5 descriptores con un total de 13 variables.

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

ATRIBUTOS FISICOS		
1	Agua	12,0
2	Forma del terreno	4,0
3	Vegetación	7,5
4	Nieve	0,0
5	Fauna	6,0
6	Usos del suelo	10,0
7	Vistas	1,0
8	Sonidos	3,0
9	Olores	3,0
10	Recursos culturales	2,0
11	Elementos que alteran	2,5

ATRIBUTOS ESTETICOS		
12	Forma	2
13	Color	3
14	Textura	3
15	Unicidad	0
16	Expresión	7

TOTAL FISICOS	51	TOTAL ESTETICOS	15
TOTAL RECURSOS	66		
PAISAJE	NOTABLE		

Se han señalado tres elementos destacables que determinan y conforman el paisaje de la zona del proyecto, de las cuales, los llanos agrícolas, representan la mayor parte del paisaje observable en la zona. A la hora de dar una calificación del paisaje, se podrían diferenciar estos tres elementos, dando una valoración individual para cada uno de ellos. Sin embargo, entendemos el paisaje de la zona como un único parámetro que integra los tres elementos, valorándolo así en su conjunto.

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se han proyectados los parques fotovoltaicos y su línea de evacuación, y a pesar de la importante presencia de elementos antrópicos al oeste y la peculiaridad de los cerros, se obtiene un paisaje con una valoración de **NOTABLE**.

5.10.6. INTEGRACIÓN CALIDAD-CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL

En orden a obtener una visión de conjunto entre la calidad paisajística y la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V.) –inversa de la fragilidad– de la zona de estudio y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección de ésta, se aplica una matriz de integración: Las combinaciones de alta calidad-alta fragilidad (baja C.A.V.) será candidatas a protección, mientras que las de baja calidad-alta C.A.V. tienen una alta capacidad de localización de actividades antrópicas.

Figura 27. Integración Calidad-Capacidad de absorción visual.

<table>
<tr><td colspan="3" rowspan="2"></td><td colspan="5">CALIDAD</td></tr>
<tr><td colspan="5">Baja → Alta</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2"></td><td>I
[0-32]</td><td>II
(33-44]</td><td>III
(45-57]</td><td>IV
(58-70]</td><td>V
(>71]</td></tr>
<tr><td rowspan="6">C.
A.
V.</td><td rowspan="6">Alta
↓
Baja</td><td>V
(38-45]</td><td colspan="2" rowspan="2">5</td><td rowspan="3">3</td><td colspan="2" rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>IV
(30-37]</td></tr>
<tr><td>III
(22-29]</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>II
(14-21]</td><td colspan="2" rowspan="2">4</td><td colspan="2" rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td>I
[5-13]</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Fuente: Modificado Ramos Et Al (1980)

Máxima conservación intervención	1	2	3	4	5	Mínima conservación intervención

- **Clase 1**. Zonas de alta calidad y baja C.A.V., la conservación de la cual resulta prioritaria.

- **Clase 2**. Zonas de alta calidad y alta C.A.V., aptas en principio, para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- **Clase 3**. Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- **Clase 4**. Zonas de calidad baja y C.A.V. mediana o baja, que pueden incorporarse a la clase 5 cuando sea preciso.
- **Clase 5**. Zonas de calidad baja y C.A.V. alta, aptos desde el punto de vista paisajístico por la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

A continuación, se presenta una tabla con la calidad y fragilidad obtenida en el análisis de paisaje y así poder establecer el grado de sensibilidad o protección.

Calidad	CAV	Clases de capacidad de absorción
66	24	3

El paisaje de la zona de estudio corresponde a una **Clase 3**, Zonas de calidad mediana o alta y C.A.V. variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.

5.10.7. ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

El impacto paisajístico es un concepto relacionado con la accesibilidad a la observación, es decir, la posibilidad real de que la infraestructura sea vista por algún observador.

La observación depende de dos tipos de factores:

- La distancia a los puntos de observación o puntos de posibles observadores.
- La situación de la infraestructura respecto a la cuenca visual de este punto, es decir, si es visible o se encuentra en una zona de sombra.

La calidad de la percepción visual disminuye con la distancia, ya que a una distancia elevada el objeto analizado se puede considerar prácticamente inapreciable.

A la hora de analizar la visibilidad de la nueva infraestructura, es importante determinar las zonas en las que se puede dar afluencia de observadores. Para este caso se han estudiado municipios y carreteras. En la siguiente tabla se puede ver un listado de los municipios y carreteras comprendidos dentro de la zona de estudio desde los que son

visibles los parques fotovoltaicos. Aclarar que las distancias indicadas son las mínimas existentes entre los núcleos poblacionales afectados y el parque fotovoltaico proyectado más próximo.

Tabla 22. Niveles de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" sobre municipios.

Municipio	Visibilidad	Distancia (m)	Municipio	Visibilidad	Distancia (m)
Barbastro	No visible	6.975,26	Monesma	Media	8.463,07
Casa de J Sancho		8.714,30	Morilla		9.784,68
Finca el Adamil		6.696,74	Permisán		7.443,68
Sahún		7.037,75	Poblado Monsanto		1.217,42
Torre de Estanislao		5.508,73	Pueyo de Santa Cruz		9.702,15
Torre de Mañas		8.726,20	Torre Carrasquet		3.454,19
Torre del Torrero		3.207,67	Torre de Corvinos		9.248,41
Torre Jaqueta		8.530,62	Torre de Corzán		6.304,92
Torre Lanzón		6.573,54	Torre de Medardo		2.168,85
Torre Pericotena		9.397,21	Torre de Serrano		4.802,50
Torre Plana		8.591,68	Torre Espartero		8.409,68
Conchel	Baja	6.920,03	Torre Fraga		9.580,39
Selgua		3.721,77	Torre Garcés		6.519,21
Torre Cadena		6.586,25	Torre García		9.071,72
Torre de Baselga		6.381,78	Torre las Bonifacias		8.865,00
Torre de Cardiel		4.614,34	Torre Subías		3.151,15
Torre de Doña Blanca		6.957,70	Cofita	Alta	3.840,03
Torre de Juan Sierra		5.436,23	Torre de Castán		5.404,56
Torre de Salas		1.696,26	Torre de Chías		7.593,56
Torre Figueruela		9.284,35	Torre del Paisanto		419,92
Torre Grasa		2.231,38	Ariéstolas	Muy alta	2.267,36
Torre Puig		5.228,28	Barrio Armentera		624,37
Torre Segundo		8.976,25	Campo de Tiro Santa Quiteria		5.215,56
Almunia de San Juan	Media	5.548,15	Fonz		8.837,22
Castejón del Puente		400,09	Monzón		2.115,55
Colonia de los Galafones		4.923,02	Torre Bayo		1.305,90
Finca María-Miguel		9.711,47	Torre Blanca		3.680,28
Fornillos		8.283,69	Torre de Jerónimo		6.667,20
Ilche		8.345,47	Torre del Cascallar		4.803,24

Tabla 23. Niveles de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" sobre carreteras.

Carretera	Visibilidad
A-1232	No visible
A-2202	
CHE-1426	
N-123	
Carretera de Castelflorite a Conchel	Baja
A-1223	Media
A-1226	
A-1238	
A-133	
CHE-1420	
HU-V-8741	
HU-V-8742	
A-130	Alta
HU-V-9001	
A-1234	Muy alta
A-1236	
A-1237	
A-22	
Carretera SN - Ara	
N-240	

Debe tenerse en cuenta que los resultados de visibilidad corresponden al punto más conflictivo de cada uno de los municipios/carreteras indicados, no debiéndose interpretar que estos resultados son aplicables a la totalidad del municipio o carretera al que se hace referencia.

Analizando los datos expuestos en las tablas anteriores, se puede ver que el proyecto será visible desde la mayoría de los núcleos urbanos que se ubican dentro de la cuenca visual. Atendiendo a los núcleos poblados, se puede comprobar que el más afectado será Castejón del Puente, debido a que es aquel que se ubica a una menor distancia de los parques, aunque presenta una visibilidad media.

También se ha realizado un desglose de los municipios localizados dentro de la cuenca visual y su nivel de visibilidad respecto de los apoyos de la línea eléctrica aérea de evacuación. La columna "distancia", al igual que en la tabla anterior, se entiende como la distancia más cercana de cada municipio desde la que existe visibilidad de los apoyos.

Tabla 24. Visibilidad de los apoyos de la línea desde los municipios identificados en el interior de la cuenca.

Municipio	Visibilidad	Distancia (m)
Castejón del Puente	Ningún apoyo	2.026,71
Torre del Torrero		2.177,21
Barrio Armentera	2 Apoyos	469,19
Monzón		1.059,35
Poblado Monsanto		517,89
Torre Bayo		749,02
Torre Blanca		2.869,65
Torre Carrasquet		2.901,93
Torre de Medardo		2.387,90
Torre de Salas		1.762,51
Torre del Paisanto		999,75
Torre Grasa		1.738,47

Siguiendo la misma metodología, para el análisis de visibilidad de las carreteras respecto de los apoyos de la línea de evacuación se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 25. Resultados de visibilidad de la línea para las carreteras más próximas.

Carretera	Visibilidad
A-130	Ningún apoyo
A-1234	2 Apoyos
A-1236	
A-1237	
A-22	
Carretera SN - Ara	
N-240	

Analizando los datos expuestos en las tablas anteriores, se puede ver que el proyecto de la línea de evacuación será visible desde un menor número de municipios y carreteras que los parques fotovoltaicos.

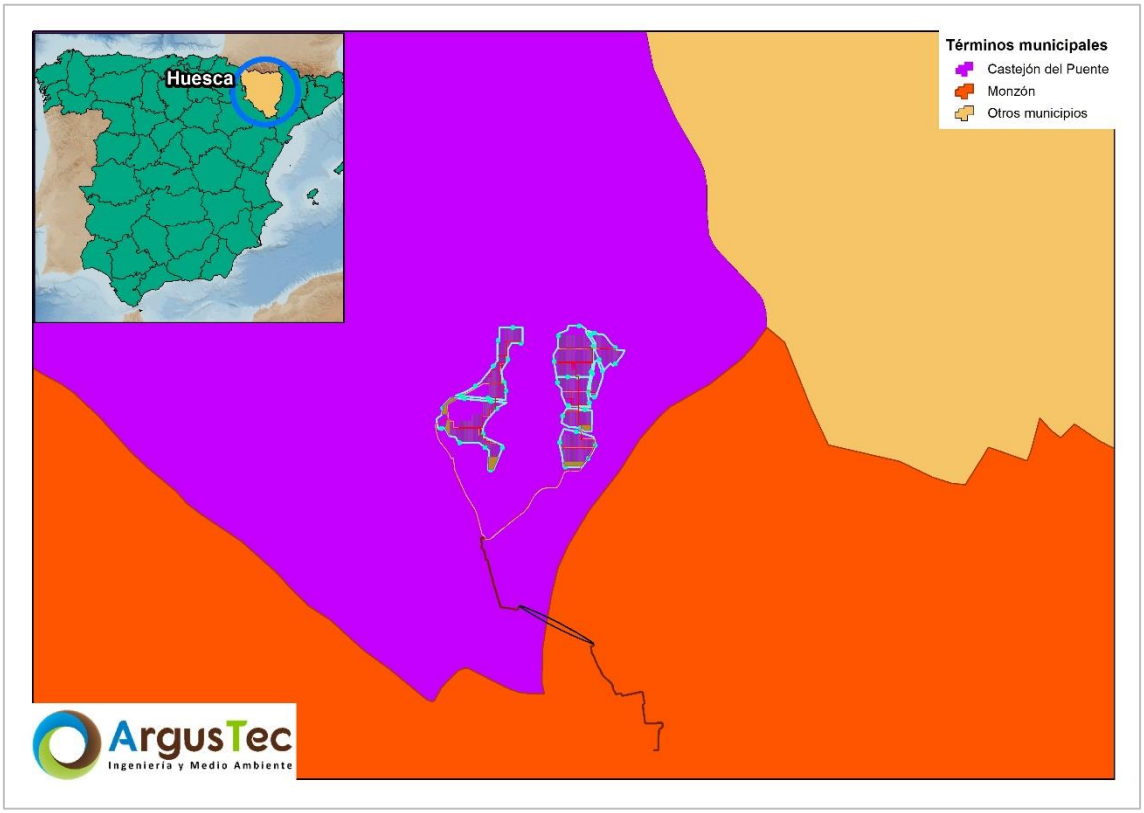
Por todo lo indicado previamente se concluye que la visibilidad del proyecto es **MEDIA**.

5.11. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

5.11.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL

La **totalidad** de los parques fotovoltaicos se ubican en la comarca de Somontano de Barbastro, mientras que la línea aéreo-soterrada comienza su trazado en esta comarca y finaliza en la comarca del Cinca Medio, en la provincia de Huesca, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Aragón.

Figura 28. Términos municipales afectados por el proyecto.



5.11.2. POBLACIÓN

La demografía es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto, la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios afectados por el proyecto. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km^2 y las de densidad en habitantes por km^2.

Tabla 26. Datos sobre el territorio. Términos municipales afectados.

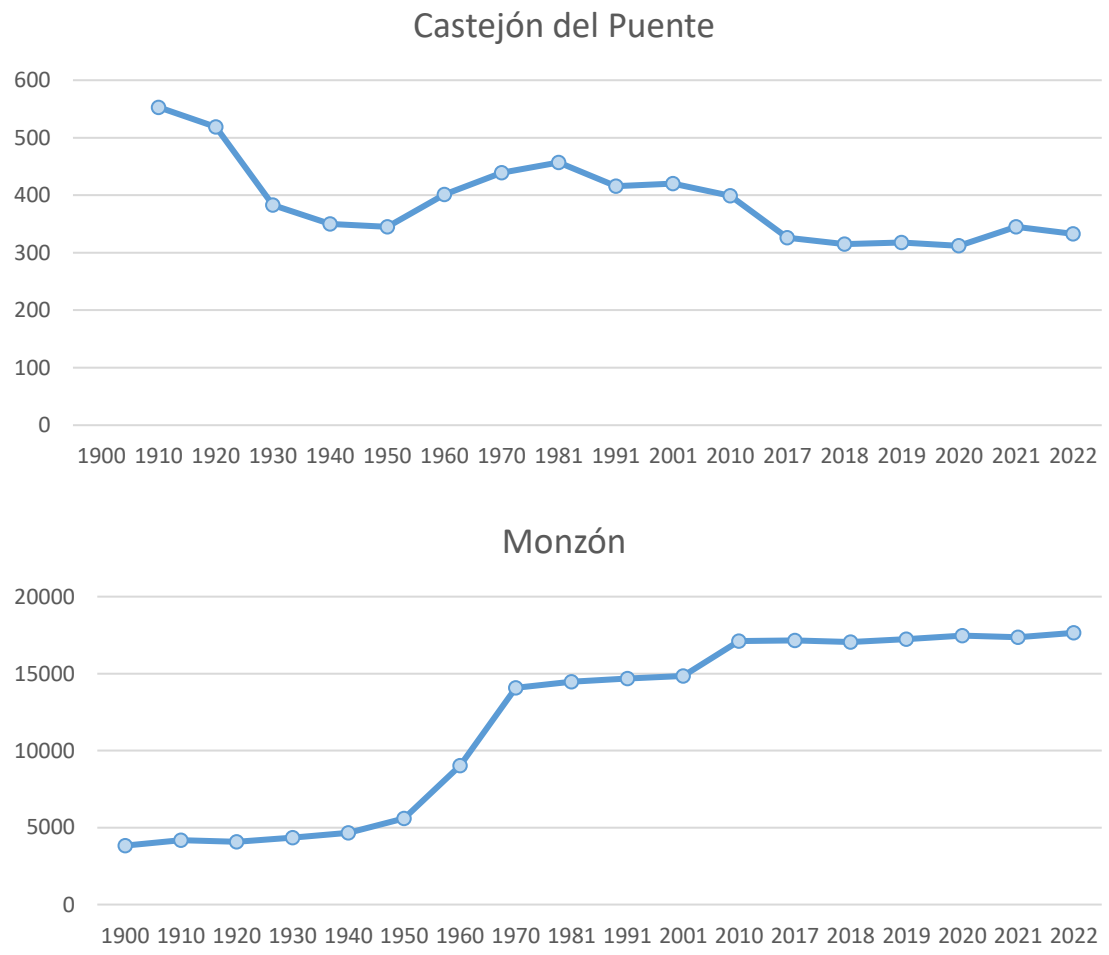
	Total Población	Superficie (Km^2)	Densidad (hab/Km^2)
Castejón del Puente	464	25	18,56
Monzón	17650	155	113,87

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, correspondientes a enero de 2022.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

La siguiente gráfica muestra la evolución de la población de los términos municipales afectados por las nuevas infraestructuras:

Gráfica 5. Evolución demográfica en los municipios afectados por el proyecto.



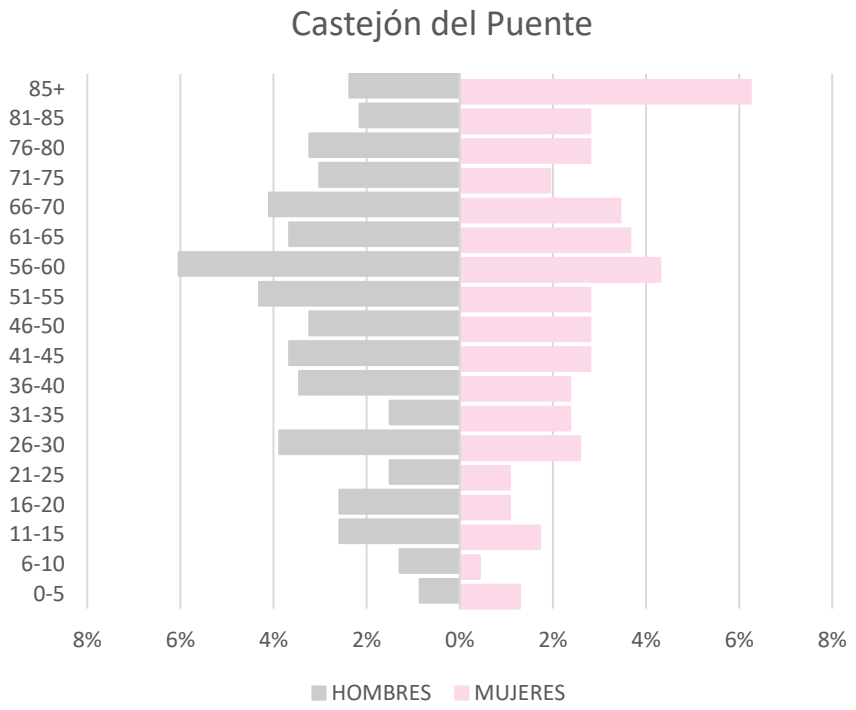
Tal como se puede ver, **Castejón del Puente** muestra un descenso paulatino de la población, mientras **Monzón** muestra un ascenso gradual de la población a lo largo de la última década.

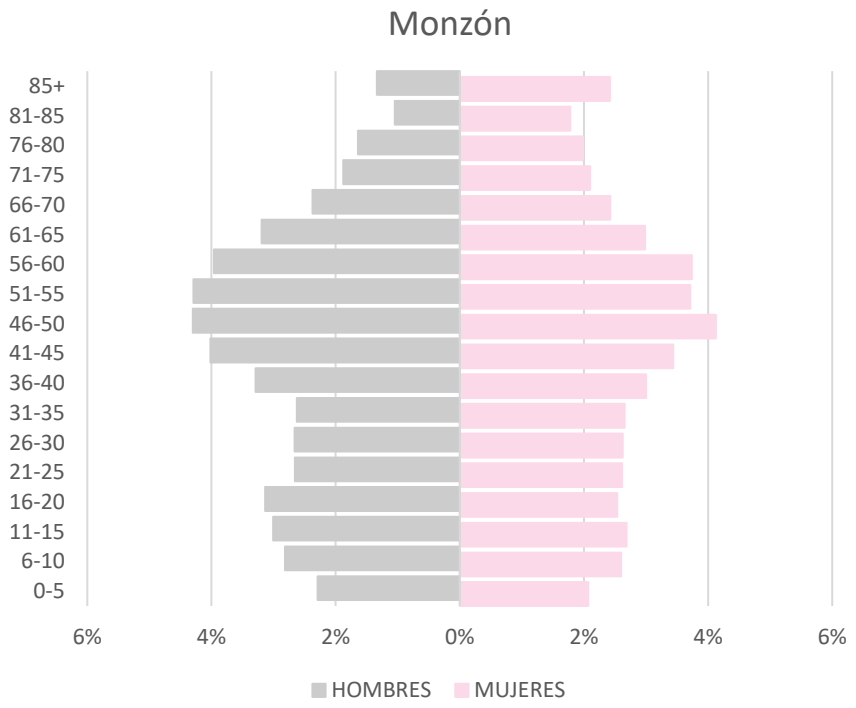
PIRÁMIDES DE POBLACIÓN

La pirámide de población es una forma gráfica de representar datos estadísticos básicos, sexo y edad, de la población de una zona, que permite la rápida percepción de varios fenómenos demográficos tales como el envejecimiento de la población, el equilibrio o desequilibrio entre sexos, e incluso el efecto demográfico de catástrofes y guerras.

A partir de los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, a enero de 2022, podemos observar la siguiente gráfica:

Gráfica 6. Pirámide de población de los municipios afectados.





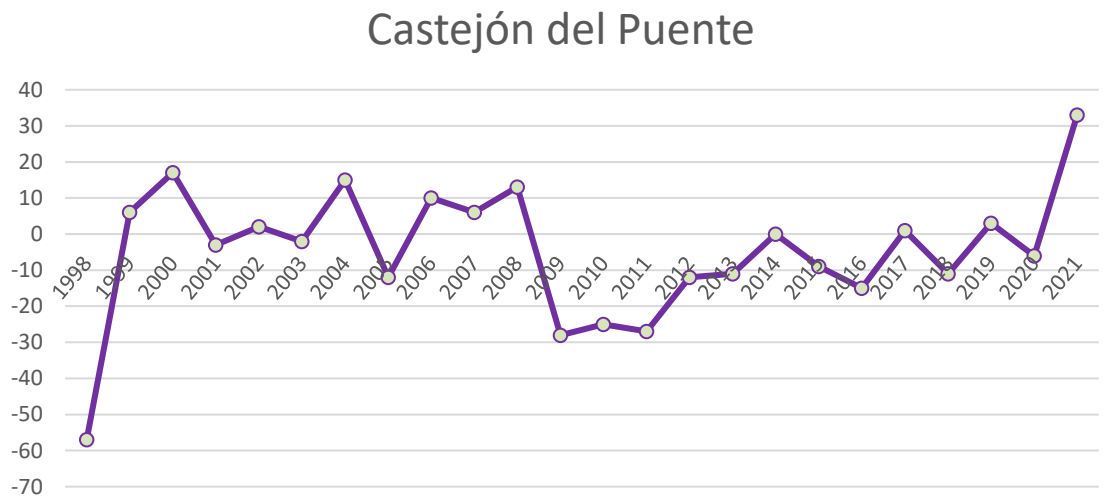
Con respecto a las pirámides de población, **Castejón de Puente y Monzón** muestran una pirámide muy uniforme y nutrida, con una gran población adulta principalmente en **edades** comprendidas entre los 35 y 65 años.

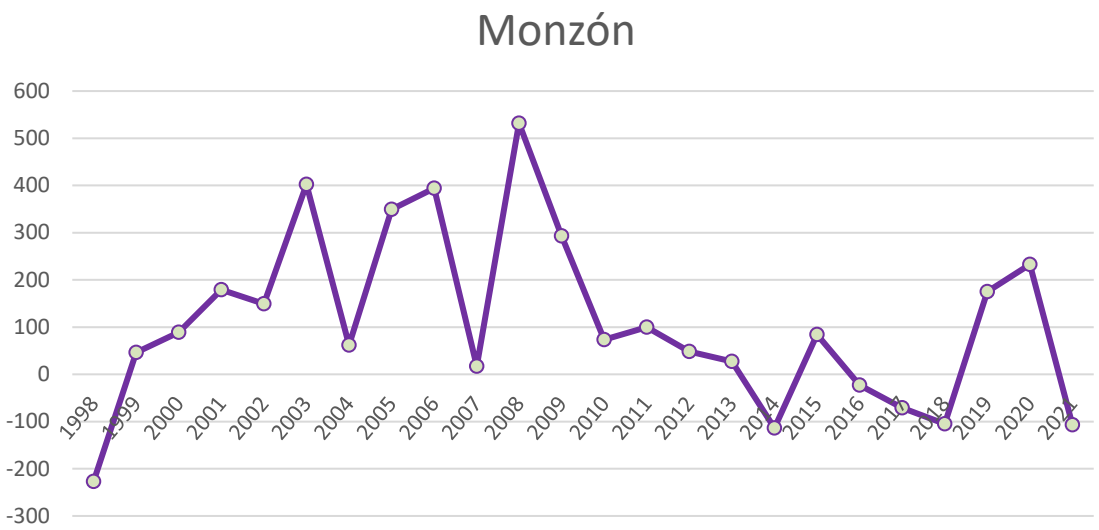
MOVIMIENTOS MIGRATORIOS

Los movimientos migratorios son causados generalmente por motivos socioeconómicos, donde grupos más o menos masivos de personas se instalan de manera provisional, estacional o definitiva para encontrar una mejor calidad de vida. El indicativo comúnmente usado para analizar este tipo de flujos de la población es el saldo migratorio. El saldo migratorio es el balance que existe entre la inmigración y la emigración en un determinado lugar.

En la siguiente gráfica realizada a partir de los datos del padrón del Instituto Nacional de Estadística, podemos ver el movimiento de la población en los municipios de los últimos años.

Gráfica 7. Balance de los movimientos migratorios de los municipios afectados.



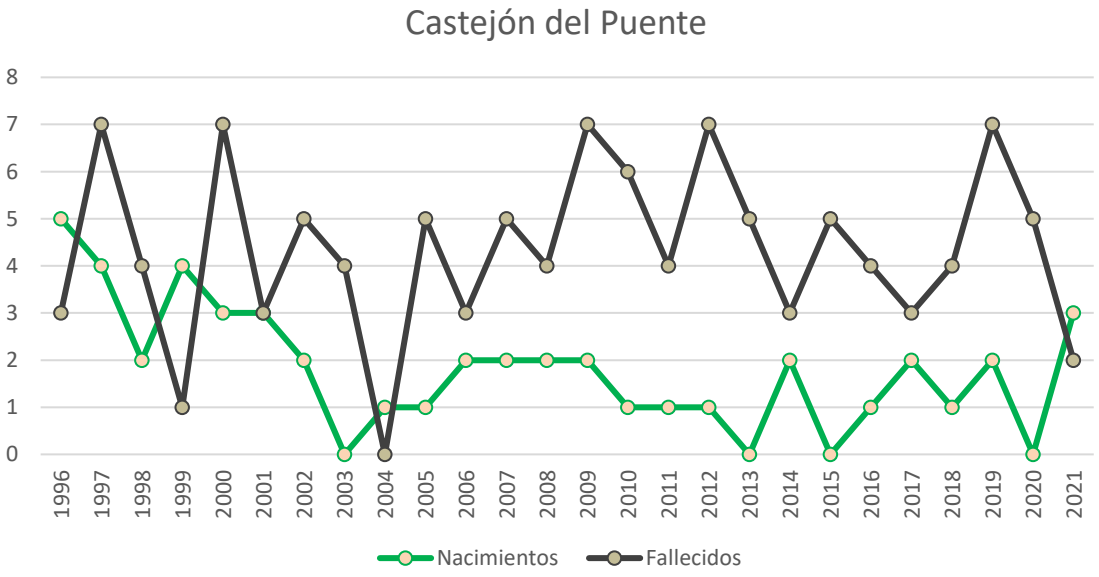


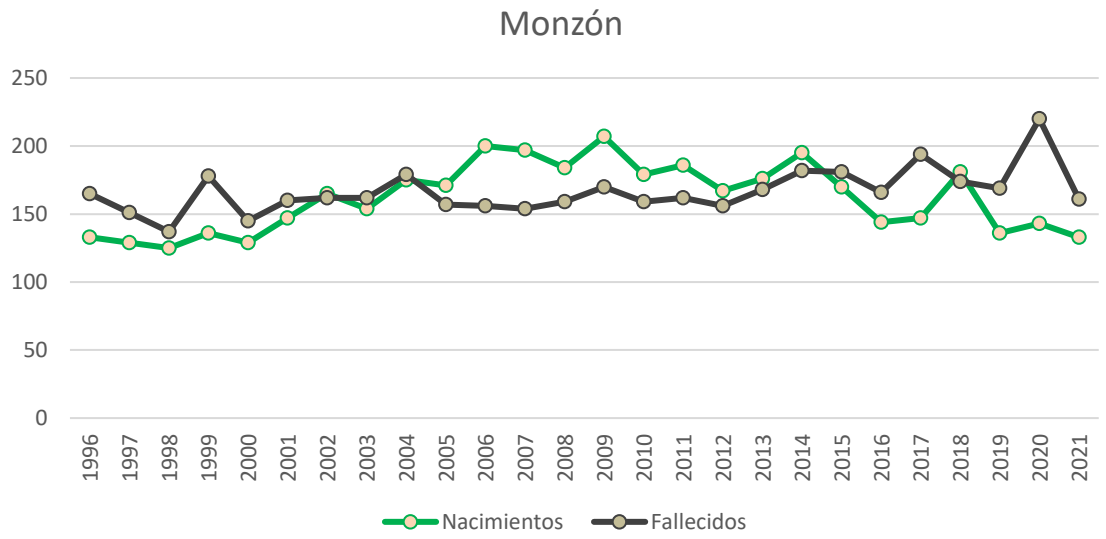
Atendiendo a las gráficas, el balance migratorio ha sufrido varios ascensos y descensos dejando en negativo a los municipios sobre todo en la década de los 90. **Castejón del Puente** en el balance actual se torna positivo y **Monzón** se torna a un balance negativo.

MOVIMIENTOS POBLACIONALES

El movimiento natural de la población se refiere a los cambios vitales de las distintas poblaciones (nacimientos, defunciones, etc.). El índice indicativo para estudiar este tipo de movimientos es el crecimiento vegetativo. El crecimiento natural (o vegetativo) es la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones de una población.

Gráfica 8. Movimientos poblacionales de los municipios afectados por el proyecto.





Con respecto al crecimiento vegetativo, tal y como puede verse en la gráfica de **Castejón del Puente**, los nacimientos y defunciones son muy aproximados a lo largo de 1996 hasta 2004, a partir de ese año, la tasa de natalidad aumenta, superando la tasa de **mortalidad** y generando el aumento de población. En la actualidad el número de nacimientos han descendido, mostrando un saldo negativo.

En **Monzón** los nacimientos se **encuentran** por debajo de las defunciones produciendo un descenso de la población.

5.11.3. SALUD HUMANA

PARQUE FOTOVOLTAICO

La producción de electricidad mediante energía solar contribuye a la reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero, estos gases son generados en la quema de combustibles fósiles, siendo los responsables del cambio climático, y contribuyendo a generar graves problemas ambientales y de salud pública.

Por tanto, se puede indicar que la energía solar no tiene efectos negativos y reduce la contaminación, a diferencia de las fuentes de energía convencionales, las cuales generaran CO_2, el cual afecta negativamente a la salud.

Por todo ello, la energía solar reduciría la demanda de combustibles fósiles y se limitarían las emisiones de gases de efecto invernadero, generando un beneficio para la salud humana, además de favorecer la economía de la zona generando números puestos de trabajo durante toda la vida útil del proyecto.

LÍNEA ELÉCTRICA

Los impactos que se producen este tipo de proyectos sobre la calidad del aire durante la fase de construcción se traducen en alteraciones de los niveles acústicos y de los niveles atmosféricos contaminantes (principalmente por emisión de partículas de polvo). Estas alteraciones, debidas a la actividad de la maquinaria pesada, al transporte de materiales y los movimientos de tierra, pueden generar molestias en las poblaciones cercanas. Estas afecciones pueden derivar en alergias, problemas respiratorios, etc.

Por otra parte, las molestias que puedan producirse quedarán restringidas únicamente a los momentos de mayor actividad, que tendrán lugar sólo durante las horas diurnas y días laborables.

La generación de campos electromagnéticos vinculado a las líneas eléctricas y las subestaciones transformadoras asociadas, donde la transmisión y uso de energía eléctrica a las frecuencias de 50/60 Hz se incluyen en la categoría de muy baja frecuencia.

El campo electromagnético inducido por una línea depende de múltiples factores, como la disposición física de los conductores y su diámetro y composición, el tipo de apoyo (compacto o en celosía), la distancia entre las fases y entre éstas y el suelo, etc.

Justamente, la altura de los conductores respecto el terreno es uno de los factores que más influyen en la intensidad del campo magnético en la zona transitada por las personas, Por lo tanto, a mayor altura de los apoyos, menor intensidad del campo electromagnético cerca del suelo, aunque esto puede suponer un impacto paisajístico superior.

Si el nivel de campo medido no supera 2 mA/m^2 de referencia, se cumple la restricción básica y, por lo tanto, se puede afirmar que la instalación eléctrica de alta tensión cumple la recomendación europea, pues el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer largos periodos de tiempo.

En relación con la emisión de campos electromagnéticos durante la fase de funcionamiento se considerarán las directrices y recomendaciones establecidas en la normativa y sus actualizaciones para su cumplimiento, principalmente las contenidas en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones

a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

5.11.4. ECONOMÍA

La comarca de Somontano de Barbastro está compuesta por 29 municipios, entre ellos, Castejón del Puente. El sector industrial ocupa un lugar importante, al igual que el sector servicios, liderado por el turismo. Atendiendo al número de empresas y trabajadores, destaca el sector de la metalurgia y construcción de maquinaria, el agroalimentario (bodegas, almazaras e industrias cárnicas fundamentalmente), las industrias químicas y otros productos minerales no energéticos y, también, el sector de la madera.

Casi la mitad de las industrias de la comarca de Somontano de Barbastro, se dedican al sector agroalimentario y a la elaboración del vino. Sus principales cultivos son el olivo, el almendro, el tomate rosa de Barbastro, los cereales, las verduras, tales como la borraja, el bisalto y el cardo, y la vid, que produce vino bajo la Denominación de Origen Somontano.

La Comarca de Somontano de Barbastro ha cooperado con varios proyectos europeos para intercambiar experiencias, acceder a más recursos económicos. Los proyectos que se han ejecutado son: Proyecto Célula Agroalimentaria de los Pirineos I y II (2005-2006 y 2009-2011), Proyecto SMART-Regip (2006), Proyecto SMART-Tradition Plus (2007), entre otros.

Por su parte, en la Comarca del Cinca Medio, la economía gira en torno a la industria y el sector servicios, que ha encontrado en Monzón un terreno propicio para su ubicación, al contar con suelos planos, situación estratégica, agua del río Cinca y mano de obra cualificada. También son importantes las explotaciones ganaderas y los cultivos de regadío, especialmente de cereales y fruta. La margen izquierda del río Cinca se caracteriza por las explotaciones forrajeras y arrozales.

La ciudad de Monzón se asientan importantes empresas industriales y químicas que supusieron el definitivo despegue industrial de la ciudad. Su apertura propició un salto económico y social en la Comarca del Cinca Medio.

5.11.5. USOS DEL SUELO

Se hace una clasificación del uso del suelo según la asociación con alguna de las funciones que cumple para el hombre, en cuanto a la satisfacción de sus necesidades y en función de la actividad que se desarrolle en él.

RECREATIVOS

Los posibles usos recreativos existentes en la zona quedan ligados al turismo rural y la práctica de deportes al aire libre, tales como senderismos, rutas, bicicleta de montaña, etc., así como el uso cinegético existente en el entorno y ya reflejado en el epígrafe 5.9.4 del presente Estudio de Impacto Ambiental.

PRODUCTIVOS

En este apartado se estudian los usos productivos del suelo, diferenciando en primer lugar entre superficie rústica y urbana.

En la siguiente tabla se exponen ambas superficies, con objeto de establecer un análisis comparativo.

Tabla 27. Usos productivos del suelo de los municipios.

	Castejón del Puente	Monzón
Suelo Urbano (%)	2,04%	2,50%
Suelo Rústico (%)	97,96%	97,50%

En base a estos datos, queda patente que el suelo aprovechable rústico casi alcanza el 100% del total.

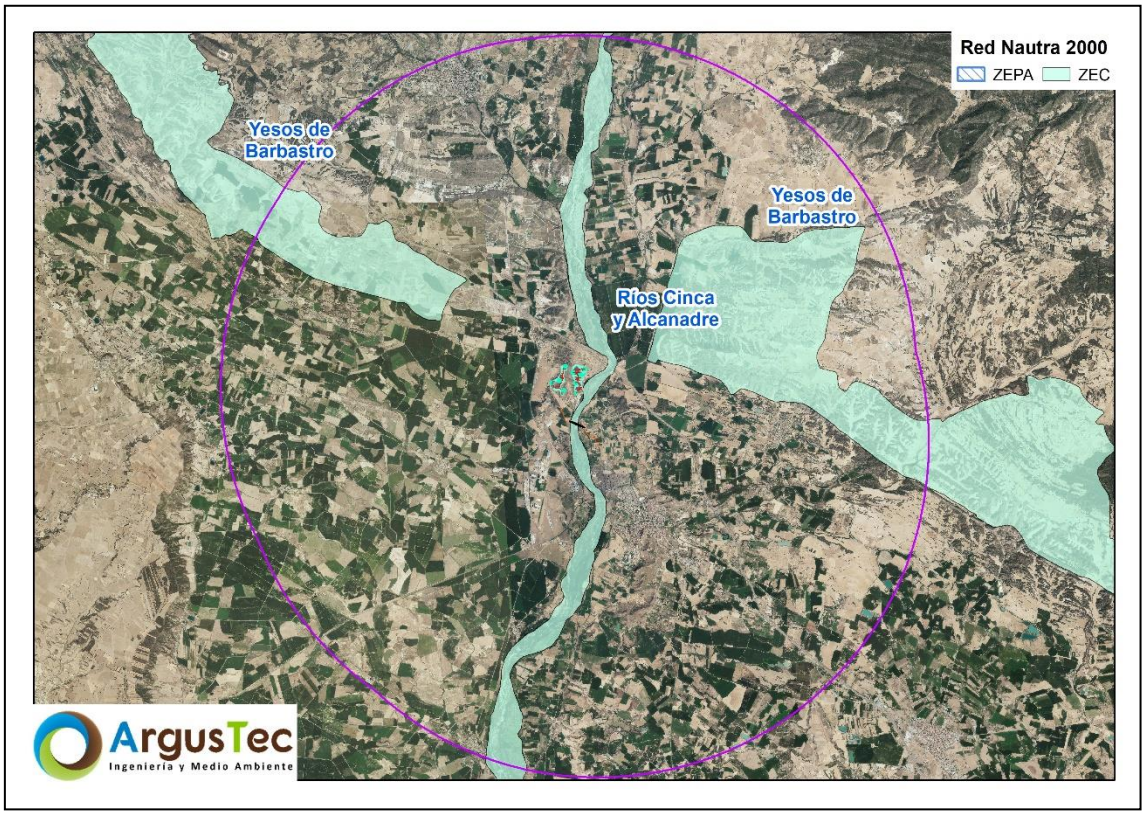
5.12. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Ver MAPA 09: *Síntesis Ambiental.*

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente.

Una vez consultada toda la lista, se exponen a continuación únicamente aquellos espacios que resultan afectados por las instalaciones, ya sea de forma directa o indirecta, en un radio máximo de 10 km. En la siguiente imagen, se pueden ver los espacios identificados dentro de dicho radio con respecto a la ubicación del proyecto.

Figura 29. Ubicación de la Red Natura de Aragón respecto a las infraestructuras del proyecto.



5.12.1. ZEC RÍOS CINCA Y ALCANADRE (ES2410073)

La ZEC "Ríos Cinca y Alcanadre" (ES2410073), se verá afectado directamente por el tramo aéreo de la línea de evacuación, en concreto un tramo de 250 metros de longitud.

Espacio fluvial situado en los tramos medios y bajos del Río Cinca, entre la localidad de El Grado y su salida de la Comunidad Autónoma de Aragón, y de su afluente, el Río Alcanadre, entre la localidad de Albalatillo y su desembocadura en el Río Cinca. También afecta al tramo bajo del Barranco Fraisner, afluente de este último río.

La parte septentrional del río Cinca en su tramo medio se caracteriza por la formación de multitud de canales braided surgidos por la acumulación de aluviones que transporta el río, los cuales se depositan formando barras y flechas fluviales muy dinámicas y en diferentes grados de colonización vegetal. El tramo bajo de este curso, (aproximadamente a partir de Pomar de Cinca) y su afluente por la derecha, el Alcanadre, adquieren una dinámica meandriforme con formas de acumulación de cantos y sedimentos en las partes convexas y formas de excavación en las partes cóncavas del meandro. En ambos casos los ríos circulan horadando los depósitos de terrazas aluviales actuales, dejando en resalte las terrazas de época pleistocena escalonadas en diferentes

niveles. Estos cauces actúan como un corredor biológico para multitud de especies faunísticas y florísticas, uniendo el Prepirineo con el fondo del Valle del Ebro.

La vegetación de ribera cubre prácticamente ambos tramos fluviales, presentándose en diferentes fases de evolución. Destacan las formaciones arbustivas con predominio del género *Salix* colonizando las barras junto a pastizales higrófilos y barras desnudas. En las zonas de mayor acumulación de sedimentos encontramos formaciones arbóreas conformando bosques galería y sotos en los que predominan *Populus nigra, Populus alba* y *Salix alba*. Son igualmente abundantes las repoblaciones con chopos generalizándose este cultivo en el tramo bajo del Cinca. La calidad de las aguas disminuye al incorporarse residuos urbanos e industriales de Barbastro, Monzón o Fraga y se depura al discurrir por tramos fluviales sin aportes directos y con vegetación de ribera. Por último, hay que resaltar la rica fauna asociada a zonas fluviales y húmedas.

5.12.2. ZEC YESOS DE BARBASTRO (ES2410074)

La ZEC "Yesos de Barbastro" (ES2410074), ubicada a unos 1,88 km en su punto más cercano respecto a las infraestructuras del proyecto.

Espacio discontinuo formado por dos sectores y ubicado en el somontano oriental, al sur de las sierras exteriores prepirenaicas. Su sector occidental se sitúa entre las localidades de Azara y Castejón del Puente, y su sector oriental entre Cofita y el límite de la Comunidad Autónoma de Aragón en Piñana.

Las areniscas y depósitos de borde de cuenca ven rota su continuidad por esta extensión de yesos oligocenos, con intercalaciones de margas y areniscas, que plegados positivamente se extienden de Noroeste a Sureste paralelos a otros apuntamientos diapíricos de yesos triásicos que asoman puntualmente. La especial litología estos afloramientos condiciona las formaciones vegetales predominantes.

Domina un mosaico dendriforme de cultivos y matorrales mixtos gipsófilos. En la zona oriental junto al matorral gipsófilo encontramos romerales y coscojares mixtos con *Juniperus spp*. y algunos encinares.

5.13. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación del suelo urbano, atiendan la preservación y la mejora de los sistemas de vida

tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente. La figura de planeamiento urbanístico correspondiente a los municipios es la siguiente:

- **Ámbito Autonómico,** Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Planes Generales:**
    - Plan General de Ordenación Urbana de Monzón (PGOU).
    - Plan General de Ordenación Urbana de Castejón del Puente (PGOU).

Los textos normativos de planeamiento urbanístico y los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU), dedican una serie de artículos a la protección del Patrimonio.

5.14. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES

El proyecto no afectará a ningún tipo de figura de ordenación territorial de forma directa, ni tampoco se ha encontrado ningún tipo de espacio en las proximidades de las infraestructuras que componen los parques fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación.

5.15. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

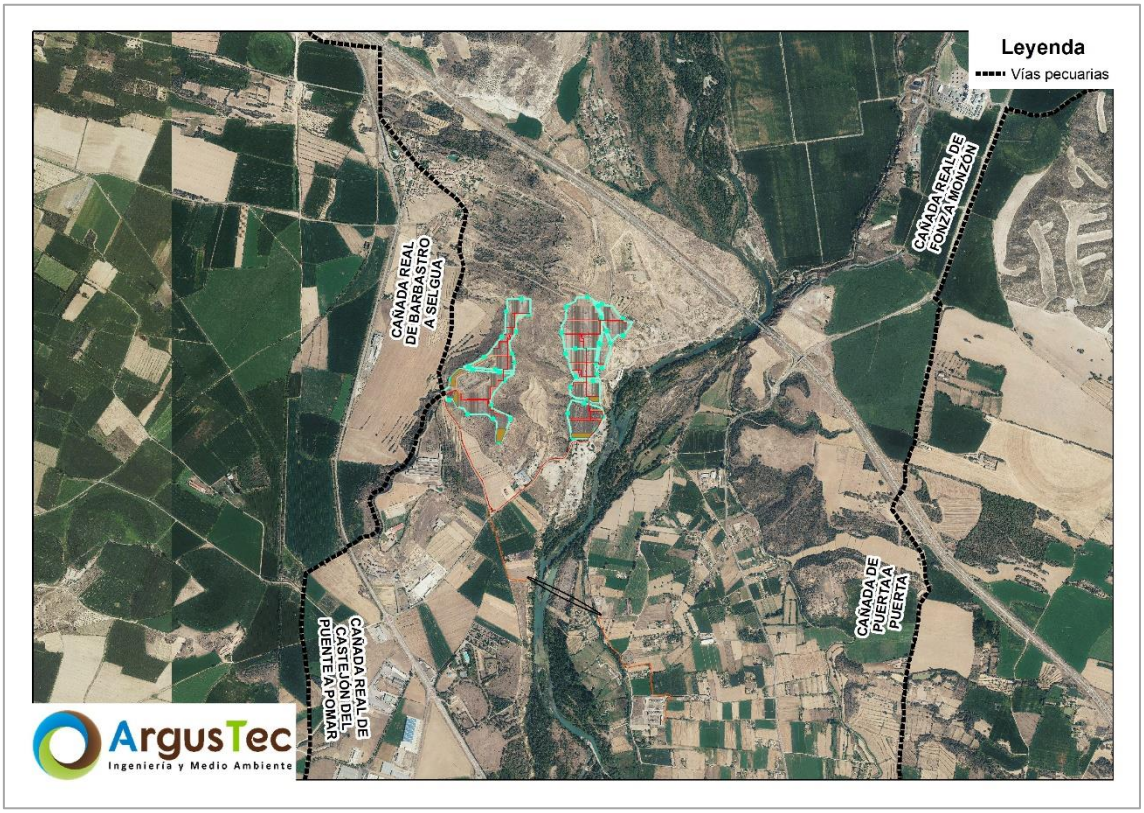
5.15.1. VÍAS PECUARIAS

Utilizando la información geográfica disponible de la Red General de Vías Pecuarias (MITERD), así como de las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), se ha identificado una vía pecuaria próxima al parque fotovoltaico PFV Cinca 1. Dicha vía se denomina Cañada Real de Barbastro a Selgua.

En lo que respecta a los parques fotovoltaicos Cinca 2 y Cinca 3, se encuentran a 670 y 750 m de distancia de la Cañada Real de Barbastro a Selgua, respectivamente.

En la siguiente imagen se puede ver la posición de los parques fotovoltaicos con respecto a las vías pecuarias identificadas en el área del proyecto.

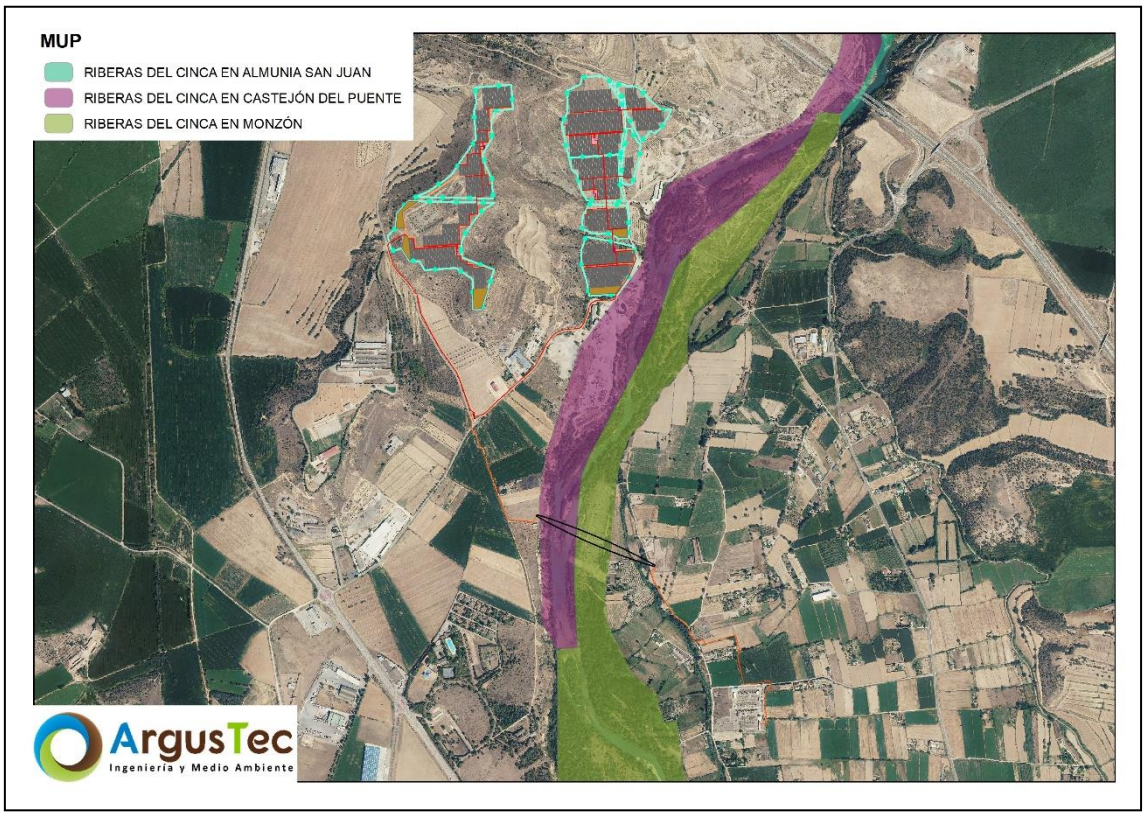
Figura 30. Vías pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.



5.15.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según la cartografía disponible en el Gobierno de Aragón, el tramo aéreo de la línea de evacuación sobrevuela dos Montes catalogados como de Utilidad Pública, concretamente los denominados como "Riberas del Cinca en Monzón" y "Riberas del Cinca en Castejón Del Puente" pertenecientes al Gobierno de Aragón y cuyas matrículas rezan "22000531" y "22000529", respectivamente. Por su parte, el PFV Cinca 2 limita con el MUP "Riberas del Cinca en Castejón Del Puente". En la siguiente imagen se muestran los MUPs mencionados.

Figura 31. Montes de Utilidad Pública identificados en el entorno del proyecto.



5.15.3. PATRIMONIO CULTURAL

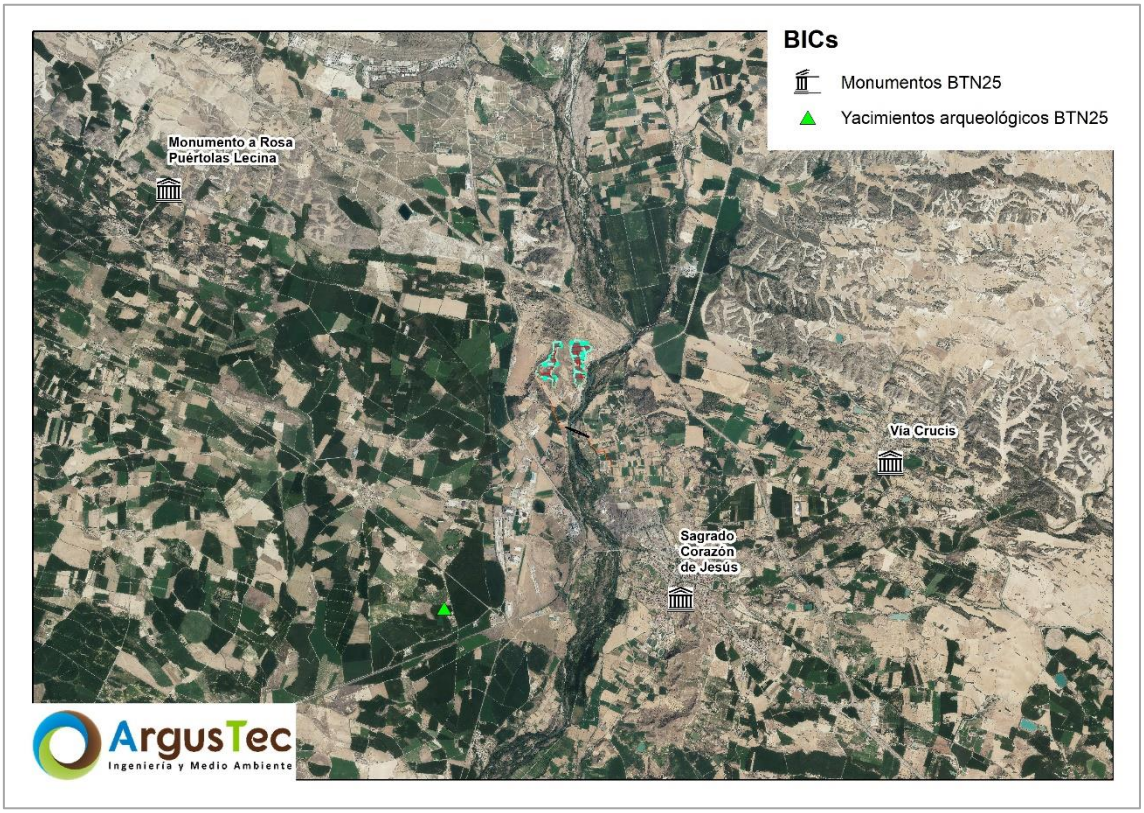
Se realizará una prospección arqueológica en el entorno del proyecto, donde se realizará la identificación y valoración de impactos correspondientes, y cuyos resultados y conclusiones serán presentados al organismo competente y se tomarán las medidas preventivas correspondientes dictaminadas.

5.15.4. BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), así como en las bases cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a nivel de escala 25:000, BTN25, se han identificado los yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural (BIC) en un entorno de 5 km alrededor del proyecto.

En base a esta cartografía, en esta área de estudio se ha localizado un yacimiento arqueológico (una fuente romana), al suroeste del proyecto, y un monumento en el municipio de Monzón (Sagrado Corazón de Jesús), localizados ambos a una distancia superior a 4 km del proyecto. Por ello, no se considera que puedan verse afectados potencialmente por la construcción del mismo.

Figura 32. Bienes de Interés Cultural con respecto al proyecto.



Cuando se realice la prospección arqueológica, en base a los resultados obtenidos, se determinará si se produce afección a algún yacimiento arqueológico o Bien de Interés Cultural.

5.16. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN

En los apartados anteriores se han descrito las variables ambientales que caracterizan el ámbito de estudio, incluyendo seres vivos (flora y fauna) y ambiente abiótico. Todas estas variables conforman un entramado de relaciones que sustentan los procesos naturales y ecológicos, dando lugar a lo que denominamos ecosistema.

Cualquier actividad humana puede interferir en estas interacciones ecológicas, algunas de ellas clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de un ecosistema son:

- **Dinámica hidrológica.** ingreso de agua en forma de lluvia, infiltración y percolación, escorrentía, evapotranspiración, dinámica y almacenamiento del agua en el suelo, evaporación, conectividad por corrientes y masas de agua

- **Dinámica biogeoquímica (o de nutrientes).** entrada de materiales por lluvia y viento, emisiones de gases N_2O, CH_4, CO_2, descomposición de materia orgánica, almacenes de carbono y nutrientes, fijación de nitrógeno, flujos de materia orgánica y minerales, reciclaje de nutrientes y arrastre de materiales por erosión.
- **Disponibilidad y flujo de energía.** Los seres vivos requieren de energía para realizar sus actividades básicas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. El flujo de energía comienza con los productores primarios (fotosíntesis) y avanza a través de los seres vivos (cadena trófica).
- **Dinámica de comunidades.** Los ecosistemas son dinámicos y su composición y estructura se modifica con el tiempo, permitiéndoles hacer frente a las perturbaciones (sucesión primaria y sucesión secundaria).

El ámbito de estudio es **predominantemente agrícola** por lo que las relaciones ecosistémicas se encuentran bastante modificadas por las actividades humanas. La vegetación natural la conforman **hábitats de matorral y pastizal,** repartidos por toda el área de estudio, presentándose con mayor abundancia en las cercanías del Río Cinca. Las masas boscosas se encuentran en menor medida y están conformadas principalmente por enebros.

Dentro del área de actuación se encuentra el Río Cinca, el cauce más representativo de la región. También se han identificado masas de agua y balsas en el área de estudio. El principal servicio ecosistémica del ámbito de estudio que podría verse afectado por el proyecto es el flujo de energía, por alteración de la cadena trófica debido al impacto del proyecto sobre las especies animales y vegetales y la dinámica de comunidades. En el siguiente capítulo se analizará la existencia y magnitud de estos impactos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 06. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 1

6.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 2
6.1.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS 2
6.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA 2
6.1.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD 4
6.1.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO 5
6.1.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO 6

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 7
6.2.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO 7

6.3. IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS 10

6.4. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO 11
6.4.1. MEDIO SOCIOECONÓMICO 11
6.4.1.1. INFRAESTRUCTURAS 12
6.4.1.2. POBLACIÓN 14
6.4.1.3. ECONOMÍA 16
6.4.1.4. USOS DE SUELO 19
6.4.1. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 23
6.4.1.1. ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL 24
6.4.1.2. DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL 28
6.4.1.3. AFECTACIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) 30
6.4.2. FAUNA 34
6.4.2.1. ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT 36
6.4.2.2. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS 38
6.4.2.3. MORTALIDAD POR ATROPELLO 40
6.4.2.4. MORTALIDAD POR COLISIÓN Y/O ELECTROCUCIÓN CON EL TENDIDO ELÉCTRICO 42
6.4.3. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN 44
6.4.3.1. AFECTACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE LA RED NATURAL 45
6.4.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 47
6.4.5. EDAFOLOGÍA 47
6.4.5.1. POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN 48
6.4.5.2. COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS 50
6.4.5.3. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS 52
6.4.6. ATMÓSFERA Y CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO 54
6.4.6.1. CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE 55
6.4.6.2. AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS) 58
6.4.6.3. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO 61
6.4.7. HIDROLOGÍA 63
6.4.7.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA 64
6.4.7.2. ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL 66

6.4.8. MEDIO PERCEPTUAL 67
6.4.8.1. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE 67
6.4.8.2. INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO 69
6.4.9. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL 73
6.4.9.1. VÍAS PECUARIAS 73
6.4.9.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 76
6.4.9.3. PATRIMONIO CULTURAL 77
6.4.10. RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS 77
6.4.10.1. MATRIZ DE IMPACTOS POR FASE 79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área de estudio. 31

Figura 2. Análisis de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3". 71

Figura 3. Visibilidad de la línea. 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de impactos. 5

Tabla 2. Ejemplo valoración de un impacto. 6

Tabla 3. Listado de impactos ambientales sobre el medio. Parques Fotovoltaicos "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas. 8

Tabla 4. Rangos de generación de empleo directo e indirecto para las fases de construcción y operación. 17

Tabla 5. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos constructivos del proyecto. 19

Tabla 6. Características de ocupación y perímetro de las alternativas de la generación fotovoltaica. 21

Tabla 7. Superficie de afección a las distintas unidades de vegetación por parte de los elementos de los parques fotovoltaicos. 25

Tabla 8. Afección directa a los HICs por parte de los diferentes elementos de los parques fotovoltaicos. 32

Tabla 9. Longitud de los trazados de las líneas eléctricas. 44

Tabla 10. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos constructivos del proyecto. 50

Tabla 11. Cálculo volumétrico de movimiento de tierras del proyecto. 56

Tabla 12. Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS. 59

Tabla 13. Poblaciones del área de estudio. 60

Tabla 14. Reducción de emisiones totales de CO2 equivalente por la operación de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3. 63

Tabla 15. Cálculo volumétrico de movimiento de tierras del proyecto. 64

Tabla 16. Longitud de la red hídrica dentro del área de influencia de 1 km en torno a los parques fotovoltaicos. 65

Tabla 17. Distancias mínimas de los vallados a los núcleos de población. 68

Tabla 18. Porcentajes de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3". 69

Tabla 19. Superficie de visibilidad de la línea aérea de evacuación. 70

Tabla 20. Vías Pecuarias identificadas en el entorno del proyecto. 74

Tabla 21. Matriz de impactos ambientales potenciales del proyecto. 79

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Impacto medioambiental: Es cualquier cambio en el medioambiente, sea **beneficioso o adverso**, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana. Así pues, el impacto medioambiental se origina debido una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias, si es el caso.

El presente estudio analizará las causas de un impacto medioambiental **desde una triple visión**: por los insumos que utiliza, por el espacio que ocupa y por los efluentes que emite.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con los que determinen la sostenibilidad de la actividad. De esta manera:

- Los impactos **derivados de la utilización de recursos ambientales** adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la **ocupación o transformación de un espacio** serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los de **emisión** se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la **capacidad de asimilación** por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la **corrección**, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir la situación.

6.1. METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En este subapartado se detalla la metodología seguida para la obtención de una valoración cuantitativa de cada tipo de impacto ambiental al que dará lugar el proyecto de construcción de los Parques Fotovoltaicos "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

6.1.1. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Para poder valorar cuantitativamente los distintos impactos que genera el proyecto, ya sea, medir la gravedad del impacto cuando es negativo o el grado de bondad cuando es positivo, nos referiremos a la cantidad, calidad, grado y forma con que el factor medioambiental es alterado y a la significación ambiental de esta alteración. Para dicha valoración se ha utilizado el método reconocido de Conesa Fernández Vítora (1997). Así, concretaremos y estudiaremos el valor de un impacto desde dos términos:

- **La incidencia**: Se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- **La magnitud**: Representa la calidad y cantidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La metodología que seguiremos para determinar un valor entre 0 y 1 de un impacto (será próximo a 0 si el impacto es compatible y próximo a 1 si es crítico) será la siguiente:

6.1.2. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE INCIDENCIA

El índice de incidencia, como se apuntó anteriormente, viene determinado por una serie de atributos definidos por normativas y protocolos de reconocido prestigio internacional que estudiaremos para cada impacto:

- ***Signo del impacto:*** Se considerará positivo (+) o negativo (-) en función de la consideración de la comunidad técnico-científica y la opinión generalizada de la población.

- ***Intensidad (I):*** Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa. Se valorará entre 1 y 12 en el que 12 expresa una destrucción total del factor ambiental en el área en que se produce el efecto y se valorará en 1 si tiene una afectación mínima.
- ***Extensión (EX):*** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (valor 1), si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total (valor 8).
- ***Momento (MO):*** Se refiere al tiempo que trascurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo trascurrido sea menor del año, será inmediato (valor 4), si es entre 1 y 5 años será medio plazo (valor 2) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo (valor 1).
- ***Persistencia (PE):*** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz (valor 1), se considerará temporal (valor 2) si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente (valor 4) si supone una alteración de duración indefinida.
- ***Reversibilidad (RV):*** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo (valor 1), medio plazo (valor 2), e irreversible (valor 4) si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales.
- ***Sinergia (SI):*** Se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea. Cuando la acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma (valor 1), con sinergismo moderado (valor 2) si es altamente sinérgico (valor 4). En caso de sinergismo positivo, se tomarán estos datos con valores negativos (valor -1, -2 y -4).
- ***Acumulación (AC):*** Se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple (valor 1) si se manifiesta en un solo componente ambiental

y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo (valor 4) si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- ***Efecto (EF)**:* Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto (valor 1) si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo (valor 4) si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- ***Periodicidad (PR)**:* Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma constante. Se considerará de aparición irregular (valor 1) si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica (valor 2) si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua (valor 4) si se manifiesta constante en el tiempo.
- ***Recuperabilidad (MC)**:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. Si es recuperable totalmente (valor 1) siendo (valor 2) si es recupera1ble a medio plazo. Si es recuperable parcialmente, mitigable (valor 4), si es irrecuperable tanto por la acción de la naturaleza como la humana (valor 8) siendo valorado con valor 4 si se pueden introducir medidas compensatorias.

6.1.3. DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE MAGNITUD

Como se dijo anteriormente, la magnitud refleja la calidad y cantidad del factor afectado. Para medir la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales.

Tampoco es lo mismo eliminar un tipo de árbol abundante, que hacerlo de otro tipo que se encuentre en peligro de extinción. Será próxima a 0 si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a 100 si es importante. Clasificaremos la magnitud como **muy baja** dándole una puntuación de 0 a 24, **baja** de 25 a 49, **normal** dándole una puntuación de 50 a 74, **alta** dándole una puntuación de 75 a 99 y **muy alta** dándole una puntuación de 100.

6.1.4. CUADRO DE VALORACIÓN DE UN IMPACTO

Tabla 1. Valoración de impactos.

Naturaleza		**Intensidad (I)**	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) (Área de influencia)		**Momento (MO) (Plazo de manifestación)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto)		**Reversibilidad (RV) (Reconstrucción del medio)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación)		**Acumulación (AC) (Incremento progresivo)**	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) (Relación causa-efecto)		**Periodicidad (PR) (regularidad de la manifestación)**	
Indirecto (secundario)	1	Irregular y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción medios humanos)		**Magnitud (M) (Calidad del medio afectado)**	
Recuper. de manera inmediata	1	Muy baja	0-24
Recuper. a medio plazo	2	Baja	25-49
Mitigable	4	Normal	50-74
Irrecuperable	8	Alta	75-99
		Muy alta	100

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se procederá a la valoración de los mismos según los valores de magnitud de impacto:

- **Compatible**: Su valor se sitúa entre 0 - 0,25 y es aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- **Moderado**: Su valor se sitúa entre 0,25 - 0,50 y es aquel cuya repercusión no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo**: Su valor se sitúa entre 0,50 y 0,75 y es aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
- **Crítico**: Su magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

6.1.5. CÁLCULO DEL VALOR DE UN IMPACTO

Para calcular el valor final de un impacto, se sumarán los índices obtenidos de magnitud e incidencia y se dividirá entre dos. El resultado determinará si el impacto es compatible, moderado, severo o crítico en caso de ser negativo y beneficioso o muy beneficioso en caso de ser positivo. Sirva el ejemplo:

Tipo de impacto:

Tabla 2. Ejemplo valoración de un impacto.

Naturaleza:	Negativo	**Sinergia:**	Sinérgico (2)
Intensidad:	Alta (4)	**Acumulación:**	Simple (1)
Extensión:	Parcial (2)	**Efecto:**	Directo (4)
Momento:	Medio Plazo (2)	**Periodicidad:**	Periódico (2)
Persistencia:	Fugaz (1)	**Recuperabilidad:**	Inmediata (1)
Reversibilidad:	Corto plazo (1)	**Magnitud:**	Baja (25)

Índice de incidencia = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + M) / 100=0.30

Índice de magnitud = (M/100) = 0.25

Valor del impacto = (0.30 + 0,25) / 2 = 0,275 (**Moderado**)

6.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tal y como se indicó anteriormente, se identifican todos los factores medioambientales afectados por la construcción de los Parques Fotovoltaicos "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas, determinando en cada caso el impacto generado por cada una de las acciones del proyecto.

6.2.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO

En base a las acciones asociadas a la construcción de los Parques Fotovoltaicos "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas y a su repercusión sobre los diferentes factores ambientales, se ha elaborado la siguiente tabla. En ella se indica el impacto medioambiental generado por cada una de las acciones, diferenciando entre la fase de construcción, explotación y desmantelamiento.

En la siguiente tabla, se pueden ver las relaciones de **acción/impacto** de todas las **fases** de las que consta el proyecto.

Tabla 3. Listado de impactos ambientales sobre el medio. Parques Fotovoltaicos "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO				
Atmósfera y Climatología y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
		Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Aumento de los niveles sonoros	Uso de maquinaria pesada	Funcionamiento del parque Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	
	Huella de Carbono	[1]Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas		
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Movimiento de tierras	-	-
	Compactación de suelos	Uso de maquinaria pesada	-	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Alteración de la calidad del suelo	Generación de materiales y residuos	Presencia del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Generación de materiales y residuos
		Obra civil		
Hidrología	Alteración en la calidad del agua (sólidos en suspensión)	Movimiento de tierras	-	-
	Alteración en la escorrentía superficial	Movimiento de tierras		
		Obra civil		
MEDIO BIÓTICO				
Flora, vegetación y Hábitats de Interés Comunitario	Alteración de la cobertura vegetal	Movimientos de tierras	-	-
	Degradación de la cobertura vegetal		Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
		Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	
	Afectación a Hábitats de Interés Comunitario	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	
		Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	
Fauna	Afectación o pérdida de hábitat	Movimiento de tierras	-	-
		Tránsito de maquinaria y vehículos		
	Molestias a la fauna	Movimiento de tierras	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
		Tránsito de maquinaria y vehículos		Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
	Mortalidad por atropello	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos	Tránsito de maquinaria y vehículos
	Mortalidad por Colisión y/o Electrocución	-	Presencia del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	-
RED NATURAL DE ARAGÓN Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS				
RN*	Afectación y/o alteración de la red natural	[1]Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Presencia del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
MEDIO PERCEPTUAL				
Paisaje	Disminución de la calidad	[1]Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	-	-
	Intrusión en el medio	-	Presencia del fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Infraestructuras	Afectación a las infraestructuras existentes	Tránsito de maquinaria y vehículos	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
Población	Afectación a la población	[1]Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Operaciones de mantenimiento	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
Economía	Dinamización económica	[1]Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	[2]Explotación del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Tránsito de maquinaria y vehículos
				Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
Usos del suelo	Afectación a los usos del suelo	Movimiento de tierras	Presencia del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL				

COMPONENTE	IMPACTO	ACCIONES DEL PROYECTO		
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	DESMANTELAMIENTO
Vías Pecuarias	Afectación a vías pecuarias	[1]Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	Operaciones de mantenimiento	Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
MUP	Ocupación de Montes de Utilidad Pública	[1]Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas	-	Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares
Patrimonio	Afectación al patrimonio cultural	Movimiento de tierras	-	-

[1]La construcción del Parque Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas engloba las siguientes acciones: movimientos de tierra, tránsito de maquinaria y vehículos, obra civil, montaje de seguidores e izaje de apoyos de la línea.
[2]La explotación del Parque Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas conlleva las siguientes acciones: operaciones de mantenimiento y funcionamiento del Parque Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.
**La Afectación y/o alteración de la red natural engloba varios impactos específicos. Estos impactos están descritos tanto en su apartado correspondiente de este documento como en el Anexo IV Afectación a la Red Natura 2000.*

6.3. IMPACTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

VER ANEXO VI: Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos

El estudio presentado en el Anexo VI presta atención a la descripción y análisis de posibles efectos sinérgicos y acumulativos sobre los factores del medio más relevantes y sensibles a este tipo de proyectos, a fin de poder valorar posteriormente los efectos sinérgicos dentro de la evaluación ambiental propia del Estudio de Impacto Ambiental, tal y como exige la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental en su art.35 y la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica esta última.

A modo resumen se recogen a continuación las conclusiones de dicho estudio:

Una vez realizado el Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas, se puede indicar que los impactos del proyecto producirán algún tipo de acumulación y/o sinergia una vez esté implantado tanto este parque, como el resto de infraestructuras que se encuentran actualmente en tramitación y/o diseño de las cuales se tienen datos de ubicación y naturaleza de las mismas.

Con respecto a las **Infraestructuras**, el balance global es una generación de un efecto acumulativo debido a la aparición de las nuevas infraestructuras proyectadas a lo largo del tiempo, pero atendiendo a los datos mostrados y analizados, este efecto será muy bajo ya que la cantidad de líneas eléctricas y parques fotovoltaicos actualmente proyectados en el entorno hará que la construcción y su aparición en la zona se diluya de forma considerable.

Para con la **Vegetación** y los **Hábitats de Interés Comunitario**, debido a que no se tienen datos de las superficies de ocupación de todos los elementos de todos los parques fotovoltaicos, el análisis se ha realizado en base a la ubicación de los vallados perimetrales, dando como resultado una potencial afectación sinérgica baja sobre algunos de los HIC, principalmente el Hábitat relativo a Romerales y tomillares basófilos mesomediterráneos bajo-aragoneses, seguido del HIC 5210 relativo a Coscojares basófilos somontano-aragoneses con boj, una vez estén instalados todos los parques fotovoltaicos en promoción, mientras que con respecto a la vegetación, el efecto sinérgico será bajo también, con una potencial pérdida de la superficie de tierra productiva y de vegetación natural dentro del entorno analizado.

Los múltiples escenarios analizados con respecto a la **Visibilidad** arrojan un efecto alto, ya que actualmente el impacto visual es nulo debido a la presencia de parques de

generación renovable, ya que dentro de la cuenca visual del proyecto no se han identificado parques fotovoltaicos ni eólicos existentes. Atendiendo a los datos analizados, podemos ver que los parques fotovoltaicos en promoción elevarán el porcentaje de visibilidad hasta un 48,93%.

Con respecto a la **Avifauna**, la inexistencia de infraestructuras eólicas y fotovoltaicas, y el actual estado del proyecto analizado en el presente Anexo de efectos sinérgicos (en proyección), hace que sea difícil la valoración real, existiendo un potencial impacto acumulativo para el caso de la mortalidad de colisión y electrocución con líneas eléctricas aéreas. Sin embargo, dada la corta longitud del tramo aéreo de la línea eléctrica de evacuación proyectada (492,97 m), no se espera que suponga un riesgo adicional para la avifauna.

Para el caso de la **Ocupación del Terreno** no se generará ningún tipo de afectación sobre el territorio que sea permanente ni se dañará ninguna infraestructura o equipamiento colectivo.

6.4. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

6.4.1. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde un punto de vista más concreto, en lo que se refiere la construcción y explotación de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas, podemos adelantar que los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción, y al desarrollo de la región en la cual se encuentran las infraestructuras en proyecto.

Los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general, la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo destacable es el cambio de uso del suelo por la ocupación de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas y la consiguiente pérdida de terreno agrícola o forestal. Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por los Parques, las afecciones del cual pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de

acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, infraestructuras energéticas, etc…).

6.4.1.1. INFRAESTRUCTURAS

- **Afectación a las infraestructuras existentes**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECTACIÓN A LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La necesidad de un buen estado de las vías de acceso al emplazamiento futuro de las infraestructuras proyectadas para el correcto tránsito de los vehículos de transporte tanto de materiales de construcción como de los diferentes componentes de los PSFV y la línea eléctrica de evacuación, generará un impacto positivo debido a que se realizarán trabajos de adecuación y mantenimiento de dichas vías, ya que, tal y como se ha comentado, se utilizará la red de caminos rurales existentes para el acceso a los Parques Fotovoltaicos, lo que hará que la población goce de unas infraestructuras en buen estado, por esto el impacto resultante es **POSITIVO**.

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	27
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,305**	

Impacto Beneficioso

El resultado es un impacto **BENEFICIOSO,** de magnitud baja, ya que, tal y como se ha indicado, parte de los caminos internos del proyecto son existentes y parte de la red de caminos rurales del entorno, lo que impactará de forma positiva debido a la necesidad de adecuación de su estado e incluso llegando a la ampliación de su anchura y mejora del firme.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Para la fase de explotación, se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre el proyecto, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales internos de los Parques Fotovoltaicos.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Muy baja	23
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,245**	

Impacto Compatible

El resultado tras la valoración es de **COMPATIBLE**, ya que, potencialmente los caminos internos de los parques y de acceso a estos, podrían ser ocupados temporalmente por la afluencia de maquinaria y/o personal a la zona. Sin embargo, la magnitud del impacto es muy baja, ya que, tal como se ha dejado anteriormente mencionado, estas acciones serán muy puntuales y dilatadas en el tiempo, minimizando así la posible afectación por ocupación de caminos y carreteras.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Al igual que en la fase de operación, el incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares de los Parques Fotovoltaicos, como las zanjas de interconexión, se traduce en una posible molestia a la población local que pueda residir en las inmediaciones o que quieran acceder a las parcelas agrícolas de la zona.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	18

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

De forma análoga a la fase de explotación, el impacto resultante es **COMPATIBLE** debido a que la magnitud del impacto es muy baja, ya que las acciones se realizarán de forma controlada y con una planificación previa, que permitirá realizar avisos de ocupación temporal en caso de ser necesario.

6.4.1.2. POBLACIÓN

- **Afectación a la población**, debido al uso de las mismas para el tránsito de la maquinaria y personal del proyecto.

AFECTACIÓN A LA POBLACIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, tal y como se ha comentado en impactos anteriores, los caminos de acceso son rurales, y poco transitados. El tránsito de vehículos por las vías de acceso a la zona proyectada no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera baja.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	22

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,2**

Impacto Compatible

El impacto resulta **COMPATIBLE** para la fase de construcción, ya que las posibles molestias a la población por el incremento del tráfico serán puntuales y se realizará con la planificación necesaria para evitar posibles inconvenientes a la población local que quiera acceder a sus fincas particulares.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Tal y como se ha comentado anteriormente, las tareas de mantenimiento de los Parques Fotovoltaicos llevan asociadas un incremento en la intensidad del tráfico rodado en las vías de comunicación de la zona, y el incremento del tráfico rodado debido a las acciones de mantenimiento será reducido.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Para esta fase, el impacto también es considerado **COMPATIBLE**, ya que la potencial ocupación de los caminos existentes será muy baja, en caso de ser necesaria alguna reparación que requiera maquinaria pesada, hecho que es muy puntual y puede no darse en la vida útil de los parques; el resto de acciones de mantenimiento, únicamente requerirán la afluencia de vehículos todoterreno.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de seguidores, apoyos y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Las acciones de desmantelamiento de los Parques Fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación generarán ciertas molestias a la población de la zona debido al aumento del tránsito de maquinaria y vehículos requeridos en dichos procesos, de forma similar a la producida para la fase de construcción, pero en menor magnitud, debido a que la cantidad de maquinaria y mano de obra será inferior.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	18
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,195**	

Impacto Compatible

El resultado es un impacto **COMPATIBLE**, con una magnitud inferior al caso de la fase de construcción, ya que las labores serán menos dilatadas en el tiempo y la necesidad de maquinaria pesadas será inferior que para dicha fase.

6.4.1.3. ECONOMÍA

- El impacto asociado es la **Dinamización Económica**, la cual se dará por la necesidad de trabajadores en el proyecto.

DINAMIZACIÓN ECONÓMICA

Se estima un reparto de empleo directo e indirecto por sectores que se estipula en los siguientes porcentajes:

- 13% de los empleos generados desempeñan actividades de ingeniería.
- 57% de los empleos generados desempeñan actividades ligados directamente distribución, construcción y O&M.

- 18% de los empleos generados desempeñan actividades ligados a la fabricación, distribución o venta de suministros.
- 12% de los empleados se ubica en actividades de gestión/ administración.

De una manera estimativa el empleo directo en actividades ligados directamente a la construcción y O&M de los parques fotovoltaicos:

Tabla 4. Rangos de generación de empleo directo e indirecto para las fases de construcción y operación.

Potencia	Fase	
	Construcción	Operación
Parques < 5MW	41 Empleos/MW	1,05 Empleos/MW
Entre 5-20 MW	27 Empleos/MW	0,60 Empleos/MW
20-50 MW	13 Empleos/MW	030 Empleos/MW
20-50 MW	8 Empleos/MW	0,20 Empleos/MW
Parques > 100MW	<6 Empleos/MW	<0,15 Empleos/MW

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

En base a la tabla anterior, para el presente proyecto la estimación de producción de puestos de trabajos para la fase de construcción es de 405 empleos. Por tanto, se trata de un impacto **POSITIVO** asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción de los Parques Fotovoltaicos.

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Normal	60

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,43**

Impacto Beneficioso

Se trata de un impacto **BENEFICIOSO** para esta fase, arrojando unos datos estimados de 405 empleados durante la fase de construcción para todas las infraestructuras que componen el proyecto.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y funcionamiento del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Al igual que en la fase de obras, durante el periodo de explotación de los Parques Fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación se producirá un incremento del número de personas en relación con la afluencia al mismo y a los núcleos de población cercanos. Este incremento de la presencia de gente está asociado a la creación de puestos de trabajo de personal de mantenimiento, que se estima en 9 empleos en base a la tabla anterior.

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	45
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,37**	

Impacto Beneficioso

Para el caso de la fase de operación, las operaciones de mantenimiento serán puntuales y dilatadas en el tiempo, por lo que la generación de empleo no será de la misma magnitud que para el caso de la fase de construcción, sin embargo, hay que tener en cuenta el factor retributivo del proyecto en forma de canon de alquiler e impuestos de explotación industrial, que hace que el impacto sea **BENEFICIOSO,** y extenso en el tiempo.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos – Desmontaje de seguidores, apoyos y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva requieren de cierto personal, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Se trata de un impacto **POSITIVO** asociado a la dinamización económica que constituirá una importante aportación a la economía de los municipios más próximos al proyecto.

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Normal	50

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,38**

Impacto Beneficioso

Al igual que para la fase de construcción, el impacto positivo será principalmente debido a la afluencia de personal a la zona de desmantelamiento de las infraestructuras lo que hará la generación de empleo tanto directo como indirecto en los municipios cercanos, si bien es cierto que la magnitud será inferior a la fase de construcción, debido a que no será necesaria la contratación de tanta gente, lo que hace que el impacto sea valorado como **BENEFICIOSO.**

6.4.1.4. USOS DE SUELO

- El impacto asociado es la **Afectación a los usos del suelo**, tanto productivos como recreativos debido a la ocupación del proyecto.

AFECTACIÓN A LOS USOS DEL SUELO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimiento de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El tipo de uso de suelo se verá afectado principalmente por el cambio de un uso agrícola a uno industrial. Dicho cambio es debido a la instalación de los seguidores fotovoltaicos y elementos constructivos de los Parques. Se trata de un impacto limitado a la zona de actuación de los Parques y a la zona más cercana de la ocupación de estos elementos constructivos.

Tabla 5. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos constructivos del proyecto.

Proyecto	Elemento	Área (m2)
PFV Cinca 1	Caminos	4.326,67
	CT	105,00
	Seguidores fotovoltaicos	26.848,32
	Servidumbre de paso	1.691,36

Proyecto	Elemento	Área (m2)
	Vallado perimetral	134.146,88
	Zanjas	2.000,60
	Zonas de acopio	7.861,54
	Zonas de ocupación temporal	1.481,41
PFV Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3	Centro de medida y control	86,05
	Cimentaciones	57,24
	Eje LS	970,99
	Vuelo*	11.489,56
PFV Cinca 2	Caminos	2.450,06
	CT	105,00
	Seguidores fotovoltaicos	26.835,66
	Vallado perimetral	95.906,06
	Zanjas	1.077,18
	Zonas de acopio	4.675,90
PFV Cinca 2 y Cinca 3	Servidumbre de paso	1.770,95
	Zanjas	776,66
	Zonas de ocupación temporal	1.465,50
PFV Cinca 3	Caminos	1.758,43
	CT	105,00
	Seguidores fotovoltaicos	25.666,45
	Servidumbre de paso	10,25
	Vallado perimetral	83.185,09
	Zanjas	1.017,21
		437.871,04

**Servidumbre de vuelo asociada a la longitud del tramo aéreo de la línea.*

Se indica también la servidumbre de vuelo del tramo aéreo de la línea que, si bien no serán zonas de ocupación de terreno superficial, sí será necesario el acceso todo lo largo de ella para la construcción de apoyos y tendido de conductores, lo que hace necesaria la afluencia de maquinaria por los accesos a esta.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Moderado

El resultado es un impacto **MODERADO**. Se trata de un impacto muy localizado, puesto que la pérdida de uso del suelo se dará únicamente en los elementos superficiales que queden una vez acabada la obra, que son los mostrados en la tabla anterior.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Debido a la ocupación del suelo por parte de los parques fotovoltaicos, y a que, durante los años de explotación de los mismos las tierras de labor no serán cultivadas, ni tampoco tratadas con ningún tipo de producto agrícola que pudiera deteriorar tanto la calidad del del suelo y sus impactos indirectos en flora y fauna, durante la fase de explotación se producirá una regeneración de las propiedades del suelo, dándose así un impacto **POSITIVO**. En la siguiente tabla se pueden ver las superficies preliminares de ocupación.

Tabla 6. Características de ocupación y perímetro de las alternativas de la generación fotovoltaica.

Elemento	Parques Fotovoltaicos		
	Cinca 1	Cinca 2	Cinca 3
Área (ha)	13,42	9,59	8,32
Perímetro (m)	3.127,75	2.507,03	1.679,36

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	40

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,335**

Impacto Beneficioso

El resultado es de un impacto **BENEFICIOSO**.

En las siguientes fotografías, se pueden ver ejemplos de las mejoras producidas por la instalación de módulos fotovoltaicos de forma indirecta y sin ningún tipo de acción directa, ya que, debido a la sombra generada por las estructuras soporte de los seguidores, esta ayuda en la aparición de vegetación al crear zonas con menor incidencia solar, así como refugios de fauna.

Fotografía 1. Vista aérea de las zonas de sombra generadas por los seguidores fotovoltaicos.



Fotografía 2. Vegetación natural bajo la sombra de seguidores fotovoltaicos.



EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de seguidores, apoyos y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Una vez concluida la vida útil de los Parques, las labores de desmantelamiento y restauración devolverán al terreno su uso previo a la instalación de los seguidores y apoyos, produciendo así un impacto **POSITIVO**, ya que el suelo recuperará su estado y utilidad previa a la existencia de los elementos constructivos. Con la finalidad de evitar potenciales afecciones que pudieran afectar a la capacidad del suelo, se recomienda seguir las medidas prescritas para la gestión de residuos.

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	28
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,275**	

Impacto Beneficioso

Una vez valorado el impacto positivo, este se considera **BENEFICIOSO**, ya que el terreno podrá recuperar su uso previo a la existencia de las infraestructuras, esto implica que se deberá realizar una restitución topográfica del terreno afectado, así como un esparcido de tierra vegetal en la zona de actuación, y una replantación vegetal en aquellas zonas de vegetación natural afectadas por los elementos constructivos.

6.4.1. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Los principales impactos potenciales sobre la flora derivados de la construcción de los Parques Fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación son:

- **Alteración de la cobertura vegetal**, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- **Degradación de la vegetación** de los alrededores inmediatos a la zona de obras.
- **Afectación a HIC,** debido a la ubicación de elementos constructivos sobre algún tipo de hábitat.

A continuación, se valoran estos impactos distinguiendo la fase de construcción de la explotación y el desmantelamiento:

6.4.1.1. ALTERACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y explanación de la superficie necesaria para la implantación los Parques Fotovoltaicos. Se ha analizado la afección de los diferentes elementos constructivos, utilizando para ello como base cartográfica el SIOSE de Alta Resolución junto con la adecuación de dicha cartografía en base a la fotointerpretación. Se llevará a cabo una prospección botánica en la zona de estudio con la que se precisarán los datos de la vegetación y usos de suelo existentes.

Como se puede observar en la siguiente tabla, las infraestructuras se asientan en varias de las unidades de vegetación existentes en el ámbito de estudio. En su mayoría zonas de pastizal – matorral y zonas con cultivos herbáceos. Para este análisis se han utilizado todos los elementos constructivos de los parques fotovoltaicos. En el caso del vuelo de la LAMT se han aplicado únicamente sobre vegetación arbolada puesto que para el resto de superficie no será necesaria ninguna acción con respecto a la vegetación.

Tabla 7. Superficie de afección a las distintas unidades de vegetación por parte de los elementos de los parques fotovoltaicos.

Proyectos/Elementos	Vegetación y Usos de Suelo (SIOSE AR)							TOTAL (ha)
	Arbolado	Artificial	Coberturas de agua	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Pastizal-matorral	Prados	
PFV Cinca 1		**0,12**		**0,25**	**0,001**	**4,06**	**0,00001**	**4,43**
Caminos	×	×	×	×	×	0,43	×	0,43
CT	×	×	×	×	×	0,01	×	0,01
Seguidores fotovoltaicos	×	0,003	×	×	×	2,68	×	2,68
Servidumbre de paso	×	0,05	×	0,11	×	0,01	×	0,17
Zanjas	×	0,02	×	0,04	×	0,14	0,00001	0,20
Zonas de acopio	×	×	×	×	×	0,79	×	0,79
Zonas de ocupación temporal	×	0,04	×	0,10	0,001	0,002	×	0,15
PFV Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3	**0,32**	**0,05**	**0,0001**	**0,06**		**0,001**		**0,44**
Centro de medida y control	×	×	×	0,01	×	×	×	0,01
Cimentaciones	×	×	×	0,01	×	×	×	0,01
Eje LS	×	0,05	0,0001	0,05	×	0,001	×	0,10
Vuelo	0,32	×	×	×	×	×	×	0,32
PFV Cinca 2		**0,0004**	**0,0001**	**1,43**	**1,15**	**0,40**	**0,53**	**3,51**
Caminos	×	0,00002	×	0,09	0,06	0,07	0,02	0,25
CT	×	×	×	0,01	0,00003	0,01	×	0,01
Seguidores fotovoltaicos	×	×	×	1,30	0,93	0,12	0,34	2,68
Zanjas	×	0,0003	0,0001	0,03	0,03	0,04	0,01	0,11
Zonas de acopio	×	×	×	×	0,13	0,17	0,16	0,47
PFV Cinca 2 y Cinca 3		**0,37**		**0,02**		**0,02**		**0,40**
Servidumbre de paso	×	0,16	×	0,01	×	0,01	×	0,18
Zanjas	×	0,07	×	0,004	×	0,003	×	0,08

Proyectos/Elementos	Vegetación y Usos de Suelo (SIOSE AR)							TOTAL (ha)
	Arbolado	Artificial	Coberturas de agua	Cultivos herbáceos	Cultivos leñosos	Pastizal-matorral	Prados	
Zonas de ocupación temporal	×	0,14	×	0,01	×	0,005	×	0,15
PFV Cinca 3		**0,0004**	**0,02**	**1,93**		**0,90**	**0,003**	**2,86**
Caminos	×	×	0,001	0,12	×	0,05	×	0,18
CT	×	×	×	0,01	×	0,001	×	0,01
Seguidores fotovoltaicos	×	×	0,02	1,73	×	0,82	×	2,57
Servidumbre de paso	×	×	×	0,001	×	×	×	0,00
Zanjas	×	0,0004	0,0004	0,07	×	0,03	0,003	0,10
TOTAL (ha)	**0,32**	**0,54**	**0,02**	**3,70**	**1,15**	**5,38**	**0,54**	**11,64**
Porcentaje (%)	**0,30%**	**0,24%**	**0,04%**	**0,79%**	**2,68%**	**2,85%**	**4,43%**	

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Reversibilidad	Irreversible	4	**Magnitud**	Baja	40

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,335**

Impacto Moderado

El proyecto de los parques fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 e infraestructuras de evacuación presenta un diseño en el que la mayor parte de sus elementos constructivos se ubican sobre terrenos de pastizal - matorral, concretamente 5,38 ha de su superficie, lo que representa un 2,85% de pastizal-matorral de la superficie total dentro del área de estudio de 1km de radio. La afectación a zonas de cultivo suma 4,84 ha, de las cuales 3,70 ha pertenecen a cultivos herbáceos y 1,15 ha a cultivos leñosos, representando el 0,79% y el 2,68%, respectivamente, de la superficie total de dichos usos de suelo presentes en el área de estudio. La afectación a la vegetación arbolada vendrá dada por parte del vuelo de la LAMT, si bien, cabe mencionar que solo se causará impacto en caso de ser necesaria la tala para la apertura de un pasillo de seguridad para el paso del cableado.

Como se puede ver, las unidades afectadas están muy bien representadas en el entorno, siendo aquella que mayor afectación tiene, los prados, aquella que tiene una de las superficies menos afectadas (0,54 ha).

Teniendo en cuenta la superficie de ocupación total, la ubicación de la mayor parte de los elementos constructivos sobre zonas de pastizal-matorral y la representatividad de dicha unidad de vegetación, se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de eliminación de vegetación, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de vegetación, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

6.4.1.2. DEGRADACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Se trata de un efecto indirecto que provoca la degradación de la vegetación ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas.

Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales de acceso, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras. Cabe mencionar que los viales del proyecto han sido diseñados de modo que se aproveche al máximo la red de caminos y carreteras existente.

Por otro lado, este impacto está muy ligado a los movimientos de tierra necesarios, siendo esta la actividad que genera una mayor cantidad de partículas en suspensión. Cabe destacar que en la zona de implantación de los parques fotovoltaicos la apertura de zanjas tendrá lugar en un entorno donde existe presencia de vegetación natural en forma de pastizal-matorral principalmente.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	37

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,285**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta que los viales transcurren mayormente a través de terrenos de cultivo y que los principales movimientos de tierra tendrán lugar próximos a áreas de vegetación natural, hacen que la valoración se considere **MODERADA.**

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección directa sobre la cubierta vegetal. Los impactos indirectos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán a la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo. Por lo tanto, solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Muy baja	20

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,195**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta la longitud de los viales y caminos de acceso, y que se afectará principalmente a zonas agrícolas y caminos existentes, se considera un impacto **COMPATIBLE.**

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	27
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,235**	

Impacto Compatible

El tipo de impacto será igual que para la fase de construcción, pero con una menor magnitud, puesto que los trabajos a realizar requerirán de una menor cantidad de maquinaria, así como de movimientos de tierra muy reducidos y localizados en las zonas a restaurar, así como que no serán necesario un uso intensivo camiones lagarto para transporte de tierras.

Teniendo en cuenta la longitud de los viales y caminos de acceso, y que se afectará principalmente a vegetación natural de pastizal-matorral por parte del resto de elementos constructivos, se considera un impacto **COMPATIBLE.**

6.4.1.3. AFECTACIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

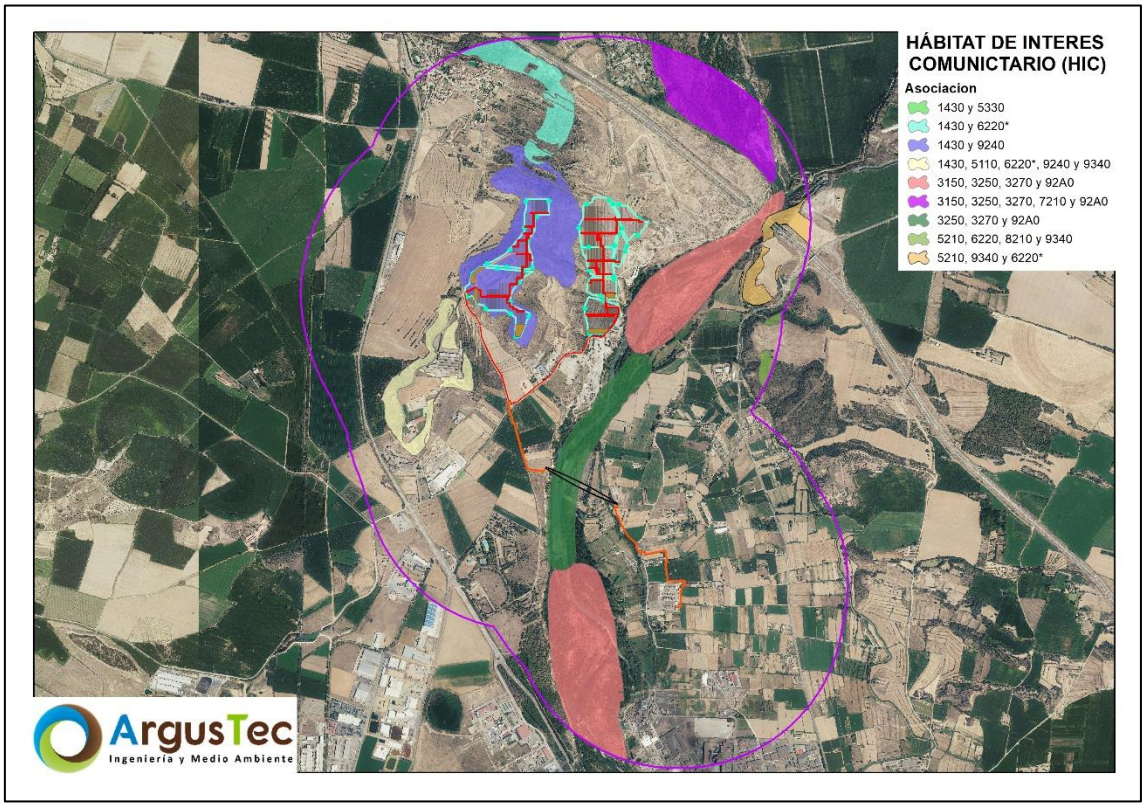
VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El principal impacto sobre los Hábitats de Interés Comunitario que podría producirse es la alteración de los mismos por instalación de infraestructuras.

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y explanación de la superficie necesaria para la implantación de las infraestructuras, lo que afectará directamente a los Hábitats de Interés Comunitario. Así mismo, puede existir una posible degradación de la vegetación por la emisión de polvo que se genera debido a los movimientos de tierra y vehículos durante las obras.

Las infraestructuras proyectadas se asientan sobre dos asociaciones de Hábitats de Interés Comunitario distintos (1430 y 9240, 3250, 3270 y 92A0). Destacar que, de la segunda asociación, 3250, 3270 y 92A0, el impacto está causado por el vuelo de la LAMT por lo que únicamente se espera afectación sobre el HIC de carácter arbóreo 92A0, también, para estimar una superficie de afectación más precisa hay que esperar a los resultados de la prospección botánica que se llevará a cabo. En cuanto a la primera asociación de HICs, 1430 y 9240, la afectación es de 3,98 hectáreas lo que supone una afectación del 9,23% de la superficie total de la asociación dentro de la zona de estudio de 1km, siendo un porcentaje a tener en consideración. Además, el constructivo queda próximo a otras asociaciones de hábitats que se podrán ver afectados de forma indirecta por emisión de partículas.

Figura 1. Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área de estudio.



A partir de la afectación total de los elementos constructivos, se ha elaborado la siguiente tabla.

Tabla 8. Afección directa a los HICs por parte de los diferentes elementos de los parques fotovoltaicos.

Proyecto/Elemento	Asociación de HICs		TOTAL (ha)
	1430 y 9240	3250, 3270 y 92A0	
PFV Cinca 1	**3,98**		**3,98**
Caminos	0,43	×	0,43
CT	0,01	×	0,01
Seguidores fotovoltaicos	2,67	×	2,67
Zanjas	0,12	×	0,12
Zonas de acopio	0,75	×	0,75
PFV Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3		**0,47**	**0,47**
Vuelo	×	0,47	0,47
PFV Cinca 3	**0,002**		**0,002**
Seguidores fotovoltaicos	0,002	×	0,002
TOTAL (ha)	**3,98**	**0,47**	**4,45**
Porcentaje (%)	**9,23%**	**1,93%**	

En la columna de HIC se muestra la superficie de afectación total sobre los hábitats, y en la fila de porcentaje se muestra el porcentaje de afectación respecto de la superficie total cartografiada dentro del ámbito de estudio del proyecto.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	2
Reversibilidad	Irreversible	4	**Magnitud**	Normal	64

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,47**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la superficie de HICs existente en el entorno, las afectaciones directas e indirectas causadas, y la ocupación por parte de los elementos constructivos del proyecto, se considera un impacto **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento y tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario y su vegetación. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación, debido a la acumulación de polvo.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	29
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,235**	

Impacto Compatible

Las operaciones de mantenimiento son eventuales, dilatadas en el tiempo y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los HICs que se encuentran en las cercanías del proyecto por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción, pero de mucha menor magnitud.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Normal	51

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,375**

Impacto Moderado

Los parques fotovoltaicos presentan algunos elementos constructivos sobre áreas catalogadas como HICs. El mayor tránsito de vehículos consecuencia del desmantelamiento podrá afectar de manera indirecta a estos hábitats, por la acumulación de polvo sobre las estructuras foliares.

Teniendo en cuenta la superficie de HICs existente en el entorno y la ocupación por parte de los elementos constructivos de los proyectos, se considera un impacto **MODERADO**.

6.4.2. FAUNA

La energía solar fotovoltaica se considera una de las energías renovables de menor impacto sobre la fauna. No obstante, es preciso evaluar aquellos impactos producidos por la construcción de las infraestructuras, la ocupación del espacio en el medio natural y la necesidad de evacuación de la energía producida. De manera general, se identifican los siguientes impactos:

- **Alteración y/o pérdida del hábitat**. La instalación de todas las infraestructuras asociadas conlleva la pérdida de la parcela destinada a instalación de paneles fotovoltaicos y la transformación de hábitat en su entorno. Esta es, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna. Si esta pérdida sucede en áreas de reproducción, puede provocar una reducción poblacional, y si afecta a áreas de invernada, rutas migratorias, etc. pueden provocar distintos impactos de difícil evaluación (reducción del tamaño poblacional, cambios en rutas migratorias, etc.).

  En el ámbito de estudio va a afectar sobre todo a la avifauna, que pueda utilizar esta zona como área de campeo o alimentación.

- **Molestias y desplazamientos,** debidos a la presencia de la planta solar y el ruido, así como el trasiego de vehículos y personas. Estas molestias pueden

provocar que las especies eludan utilizar toda la zona ocupada y sus alrededores y desplazarse a zonas alternativas. El problema es grave cuando estas áreas alternativas no tienen suficiente extensión o se sitúan a gran distancia, por lo que el éxito reproductivo y supervivencia de la especie pueden llegar a disminuir. Las principales molestias generadas sobre todos los grupos faunísticos son debidas a las actuaciones durante la fase de construcción, especialmente por el tránsito de maquinaria pesada que genera ruido y polvo, por la apertura de accesos y la eliminación de la vegetación.

Respeto a la herpetofauna, si no se afecta a puntos clave como charcas, ríos, lagos, etc., no se deberán ver afectados por la instalación de los parques fotovoltaicos.

- **Mortalidad por atropello**. La mejora de las infraestructuras viarias en el ámbito de estudio aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por el mayor tránsito de vehículos. Las especies de micromamíferos, anfibios y reptiles presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles.
- **Mortalidad por colisión y/o electrocución con la línea eléctrica de evacuación.** Uno de los impactos más importantes de las líneas eléctricas es la mortalidad de aves por electrocución en el apoyo o colisión contra los cables. Las electrocuciones, que afectan principalmente a aves de mediana o gran envergadura que utilizan los apoyos sólo es frecuente en líneas con menos de 45 kV. Por su parte, el número de especies potencialmente afectadas por colisión es superior y suelen afectar a especies de hábitats gregarios, vuelos crepusculares, reacciones de huida de los bandos, etc. (Ferrer, 2012).

Los estudios previos a la instalación de los Parques Fotovoltaicos deberían sintetizar toda la información disponible, desde literatura técnica, estudios de fauna silvestre existentes y datos sobre especies en la región, para combinarla con datos de campo recogidos en el lugar propuesto. De este modo, los estudios deberían enfocarse en identificar los impactos sobre especies de mayor interés, particularmente, especies amenazadas (Willmott *et al*. 2013).

A continuación, se valorará la importancia de cada impacto sobre la fauna de la zona, distinguiendo la fase de construcción, explotación y desmantelamiento:

6.4.2.1. ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras- tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto está asociado a la eliminación de la vegetación necesaria para la adecuación de caminos y otras obras para la instalación de las infraestructuras proyectadas. La acción de eliminar la cubierta vegetal lleva asociado la alteración del hábitat existente y tal y como se mostró en el apartado de vegetación, la mayor parte de los elementos constructivos se ubican sobre terrenos de pastizal-matorral, concretamente 5,38 ha de su superficie, lo que representa un 2,85% de la superficie total dentro del área de estudio de 1km de radio. La afectación a zonas de cultivo suma 4,84 ha, de las cuales 3,70 ha pertenecen a cultivos herbáceos y 1,15 ha a cultivos leñosos, representando el 0,79% y el 2,68%, respectivamente, de la superficie total de dichos usos de suelo presentes en el área de estudio. La afectación a la vegetación arbolada vendrá dada por parte del vuelo de la LAAT, si bien, cabe mencionar que solo se causará impacto en caso de ser necesaria la tala para la apertura de un pasillo de seguridad para el paso del cableado.

Además, la propia presencia de las infraestructuras provoca cambios en el comportamiento de las especies. Al introducirse elementos nuevos en el territorio, aparecen discontinuidades en el medio, provocando fragmentación del hábitat. La fragmentación del hábitat es un proceso que provoca un cambio en el ambiente que afecta a las especies presentes, lo que hace que sea muy importante para la evolución y biología de la conservación. La reducción del tamaño del hábitat da lugar a una progresiva pérdida de las especies que alberga, tanto más acusada en cuanto menor sea su superficie y las especies presenten requisitos ecológicos más estrictos (Santos y Tellería, 2006). Igualmente, hay que considerar los efectos sinérgicos y acumulativos sobre la fauna, especial por la presencia de otras infraestructuras similares en sus alrededores.

Las especies de interés que podrían verse especialmente afectadas son aquellas que utilizan el área de estudio con asiduidad. Actualmente, se está realizando el estudio de avifauna de ciclo anual con cuyos resultados se podrá determinar cuales son las especies más habituales en la zona de estudio y de esta forma poder realizar una valoración más objetiva.

En base al inventario presentado en el *ANEXO III. Inventario de Flora y Fauna,* pueden estar presentes en el ámbito de estudio con catalogación a nivel nacional y autonómica el Alimoche común (*Neophron percnopterus*), Sisón común (*Tetrax tetrax*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y Ganga ibérica (*Pterocles alchata*).

El proyecto ocupa principalmente superficie de pastizal y cultivos herbáceos, territorios favorables para las aves esteparias como el Sisón común, la Ganga ortega o el Aguilucho cenizo. Además, se encuentra a 474,70 metros del ámbito de protección del Águila perdicera y dentro del ámbito de protección del Quebrantahuesos, aves que podrían ver afectada sus zonas de campeo por la implantación de los parques fotovoltaicos. Los impactos a todas estas especies se podrán confirmar una vez esté acabado el estudio de avifauna de ciclo anual. Si bien, hay que mencionar la existencia colindante al proyecto de una empresa de extracción de gravas, lo que presupone la existencia de molestias por la actividad extractiva, el tránsito de maquinaria y la emisión de partículas de polvo.

Una vez descrito a nivel general este impacto, se procede a continuación a evaluar el proyecto, de acuerdo con su situación con respecto a los puntos importantes para la fauna identificados y con los resultados del seguimiento de fauna.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Baja	33
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,305**	

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta la ocupación del hábitat y las especies vulnerables que pudieran resultar afectadas, y dado que existen en las proximidades hábitats similares, se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de las infraestructuras proyectadas, no se realizarán acciones que impliquen ningún tipo de movimiento de tierra, dándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que genere destrucción de hábitat, considerándose así la **NO AFECCIÓN** del impacto.

6.4.2.2. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras- tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Estas actuaciones provocarán un desplazamiento de las especies animales más sensibles a otras áreas con hábitats similares, de modo que eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra. Este desplazamiento es inicialmente temporal, aunque si las molestias se realizan durante un período apreciable de tiempo y de forma intensiva o muy frecuente, podría provocar la ausencia permanente de la especie.

Además, este impacto puede ser especialmente relevante durante la época de reproducción, pudiendo provocar el abandono de nidos. Actualmente se están tomando los datos de campo que confirmarán la presencia de posibles nidificaciones y dormideros en la zona.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,275**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las especies vulnerables que pudieran resultar afectadas, la presencia de los ámbitos de protección del Quebrantahuesos y Águila perdicera, y dado

que existen en las proximidades hábitats similares, y que las molestias se limitarán al periodo de obras, se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto está asociado a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar durante la fase de explotación, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	23
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,2**	

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta el carácter eventual de estas acciones y la disponibilidad de ecosistemas similares a los que las especies sensibles podrán desplazarse, se considera un impacto **COMPATIBLE.**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos - Desmontaje de la Planta Solar Fotovoltaica.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante esta fase, este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubica el proyecto, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido,

el desmantelamiento de los Parques Fotovoltaicos facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona del proyecto al iniciar su construcción.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Baja	25
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,25**	

Impacto Compatible

Las especies más vulnerables a este impacto serán las que utilizan el entorno como área de campeo o zona de nidificación.

Teniendo en cuenta el carácter eventual de estas acciones, la disponibilidad de ecosistemas similares a los que las especies sensibles podrán desplazarse, se considera un impacto **COMPATIBLE.**

6.4.2.3. MORTALIDAD POR ATROPELLO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción de los Parques Fotovoltaicos en proyecto aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos. Las especies de reptiles y anfibios presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. No se han inventariado especies sensibles a este impacto.

Este impacto se producirá en los viales y presentará una mayor probabilidad de ocurrir en aquellos tramos de viales que atraviesen vegetación natural, hábitats utilizados por la fauna terrestre como refugio y zona de alimentación.

Los viales transcurren en su mayoría por caminos ya existentes y zonas de pastizal-matorral, en menor medida atraviesan tramos de cultivos.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	**Magnitud**	Muy baja	21

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta, la longitud de los viales y caminos de acceso, y que transcurrirán mayormente por caminos ya existentes, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

En la fase de explotación de un Parque Fotovoltaico se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	**Magnitud**	Muy baja	14

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,215**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta, la longitud de los viales y caminos de acceso, y que transcurrirán mayormente por caminos ya existentes, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante esta fase se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de desmantelamiento de las infraestructuras. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. No se citan especies especialmente vulnerables a este impacto.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	**Magnitud**	Muy baja	20
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,245**	

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta, la longitud de los viales y caminos de acceso, y que transcurrirán mayormente por caminos ya existentes, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

6.4.2.4. MORTALIDAD POR COLISIÓN Y/O ELECTROCUCIÓN CON EL TENDIDO ELÉCTRICO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de construcción de los Parques Fotovoltaicos, al no estar en funcionamiento la Línea Aérea de Media Tensión, se da la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE OPERACIÓN

- **Acción:** Presencia de los Parques Fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Numerosos trabajos han puesto de manifiesto la mortalidad por colisión y electrocución con líneas eléctricas como una de las causas más importantes de mortalidad inducida por el hombre de algunas especies de aves y un motivo determinante de la reducción de sus poblaciones (Ferrer, 2012). La mortalidad de aves en líneas eléctricas se relaciona con características específicas de la línea (dimensiones de los apoyos, distancia entre los conductores, longitud de los aisladores), las especies de aves (hábitos gregarios, tipo de vuelo, etc.) y condiciones de visibilidad.

Por lo general, la **electrocución** se produce al posarse el ave en los apoyos de las líneas eléctricas de tercera categoría (tensión nominal entre 1 y 30 kV) con conductores desnudos. Las aves utilizan los apoyos como cazaderos, oteaderos, para refugiarse de depredadores, manejar las presas, secarse las plumas, etc. La electrocución se puede producir:

- Por contacto entre dos fases (contacto fase-fase).
- Por contacto entre fase y cualquier elemento conductor que pueda derivar a tierra (contacto fase-tierra). Este último suceso es el más frecuente.

Los apoyos de las líneas de transporte de distribución de mayor tensión, como es el caso de la LAAT proyectada, por su gran tamaño y alta separación entre los conductores no suelen dar lugar a electrocuciones por contacto entre fases. Sin embargo, si se pueden producir electrocuciones por contacto entre un conductor y una parte metálica, electrocución por defecación o electrocución por formación de arco eléctrico, aunque estas son de carácter puntual.

Con respecto a la **colisión**, es conocido que esta ocurre de forma mayoritaria (más del 80% de colisiones) contra el cable de tierra, que, por su posición y por su menor grosor en comparación con el resto de cableado de las líneas eléctricas, es difícil de detectar por las aves.

Otras características de los tendidos que inciden en el incremento del riesgo de colisión son la altura de la línea (las más elevadas tienen un mayor riesgo de colisión), las estructuras con fases en varios planos (que hacen más difícil que el ave pueda esquivar los cables) y el centro del vano, donde es más frecuente la colisión, en comparación con las zonas más cercanas a los apoyos, puesto que resulta más difícil para las aves anticipar la presencia del cableado.

Finalmente, resulta fundamental para evaluar el riesgo de colisión de las aves contra las líneas eléctricas considerar la longitud total de las mismas. En la siguiente tabla se muestran las longitudes de las líneas eléctricas.

Tabla 9. Longitud de los trazados de las líneas eléctricas.

Elementos	Longitud (m)
Eje LAMT	492,98
Eje LSMT	1.618,39
TOTAL	**2.111,37**

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Acumulativo	4
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Permanente	4	**Recuperabilidad**	Irrecuperable	8
Reversibilidad	Irreversible	4	**Magnitud**	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Teniendo en cuenta las especies presentes en el ámbito de estudio en base a la información del inventario de fauna, la falta de datos de altura de riesgo de las especies existentes en el área de estudio dado que se están realizando los estudios de campo actualmente y por la longitud del tramo aéreo de la línea eléctrica, se considera un impacto potencial **COMPATIBLE.**

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, al no existir el elemento generador del impacto se concluye la **NO AFECCIÓN**.

6.4.3. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

La construcción de los Parques Fotovoltaicos en proyecto podría afectar de manera directa o indirecta a espacios naturales de interés. El principal impacto potencial que podría producirse es la afectación directa por **alteración y/o afectación de la red natural** (RN2000, ENP y Reservas de la Biosfera). Este hecho podría provocar un efecto sobre las especies presentes, de manera directa sobre la flora, y de manera indirecta sobre la fauna.

El tramo aéreo de la línea de evacuación presentará afección directa a la Red Natura 2000, en el cruce con el río Cinca. Además, en un radio de 10 km se encuentran la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre y ZEC Yesos de Barbastro, las cuales podrían sufrir afección indirecta sobre sus elementos clave de conservación.

A continuación, se expone una breve evaluación de los impactos potenciales sobre la Red Natura 2000. La evaluación de manera detallada se encuentra en el *ANEXO IV "REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000"* del presente proyecto.

6.4.3.1. AFECTACIÓN Y/O ALTERACIÓN DE LA RED NATURAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

En el ámbito florístico el proyecto afecta de manera directa al HIC 92A0, elemento clave de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre, pudiendo ser necesaria la apertura de un pasillo de seguridad con la correspondiente tala que ello conlleva. Además, dada la cercanía del resto de infraestructuras con los espacios RN2000 se espera un impacto indirecto por deposición de partículas de polvo.

Respecto a la fauna, a expensas de terminar los trabajos de campo donde se confirmará la presencia de las especies existentes en el entorno del proyecto y que permitirá dar una valoración más objetiva de los elementos clave presentes en los espacios ZEC, las especies *Rhinolophus hipposideros, Barbastella barbastellus, Cobitis calderoni* y *Myotis myotis* no aparecen identificadas en el inventario de fauna presentado en el *Anexo III Inventario de Flora y Fauna* por lo que a priori no existirá afección directa e indirecta sobre estas especies. Para los elementos clave como la Nutria paleártica (*Lutra lutra*) y la Madrilla (*Parachondrostoma miegii*), que sí aparecen inventariadas, existirá afección.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	33

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,28**

Impacto Moderado

Dadas las especies elementos clave que aparecen inventariadas, y que de formas directa o indirecta se verán afectadas, el impacto se considera **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre los Hábitats de Interés Comunitario y su vegetación, ni la fauna. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Solo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, sería posible la afección a la vegetación, debido a la acumulación de polvo. Para la fauna, las especies más sensibles a este impacto son aquellas que utilizan el ámbito como área de campeo. No obstante, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona mientras se produzcan estas labores de mantenimiento, desplazándose a otras áreas con hábitats similares temporalmente

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,215**

Impacto Compatible

Debido al carácter puntual de las operaciones de mantenimiento, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de los seguidores e infraestructuras auxiliares.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Normal	26

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

De forma análoga a la fase de construcción, el desmantelamiento de las infraestructuras conllevará un movimiento de tierras, además de un gran tránsito de maquinaria, vehículos y personas que podrían provocar una degradación de la vegetación de los HICs que se encuentran en las cercanías del proyecto por un aumento en las partículas que cubren la vegetación y que causarán molestias y desplazarán a las especies del entorno, por ello que se considera un impacto **COMPATIBLE**.

6.4.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Dada la naturaleza del proyecto, así como la geología y geomorfología del entorno, no se estima ningún tipo de afectación significativa sobre estos componentes durante ninguna de las fases del proyecto, dándose así la **NO AFECTACIÓN.**

6.4.5. EDAFOLOGÍA

Los principales impactos ambientales que se producen sobre el suelo son los siguientes:

- **Potenciación del riesgo de erosión**, debido a la eliminación de la capa de vegetación y la apertura de accesos interiores.
- **Compactación de los suelos**, como consecuencia del tránsito de la maquinaria y uso de materiales y equipos.
- **Alteración de la calidad de los suelos**, la contaminación del suelo puede venir ocasionada por un accidente o por una mala gestión de los materiales utilizados y generados durante las obras.

Por tanto, el impacto más importante sobre el suelo es la alteración del terreno y el aumento del riesgo de erosión debido a los movimientos de tierra y la eliminación de la cubierta vegetal, sobre todo en zonas de topografía con pendientes, donde se realizarán los desmontes correspondientes, así como para los movimientos de tierra necesarios para la construcción de cimentaciones y demás elementos constructivos como zanjas. Los efectos más importantes para el sustrato y la morfología del terreno se producen durante la fase de construcción, mediante los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de las obras.

Existen numerosas medidas preventivas y correctoras que permiten minimizar e incluso anular los previsibles impactos que se pueden producir en este sentido cuando se ejecuta el proyecto de construcción, las cuales se enumerarán más adelante.

6.4.5.1. POTENCIACIÓN DEL RIESGO DE EROSIÓN

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación y creación de caminos de acceso a los Parques Fotovoltaicos, a la creación de terraplenes, así como a la apertura de las zanjas necesarias para la interconexión eléctrica necesaria y el acceso a las zonas de ubicación de los apoyos eléctricos. La desaparición de la cubierta vegetal es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos.

En la Tabla 7 se recoge la superficie de afección a las distintas unidades de vegetación por parte de los elementos de los parques fotovoltaicos.

No obstante, otro factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad adquirirá el agua de escorrentía, así como una mayor capacidad de arrastre y erosividad. En este sentido, los Parques Fotovoltaicos se proyectan sobre una zona llana, y se trata de ámbito de acumulación de materiales.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Normal	52

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,39**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las características del medio y la potencialidad de que se dejen zonas sin vegetación, se considera que existe un impacto potencial **MODERADO** de potenciación de los procesos erosivos, ya que, atendiendo a la tabla de afectación a la vegetación, el proyecto de los parques fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 e infraestructuras de evacuación presenta un diseño en el que la mayor parte de sus elementos constructivos se ubican sobre terrenos de pastizal - matorral, concretamente 5,38 ha de su superficie, lo que representa un 2,85% de pastizal-matorral de la superficie total dentro del área de estudio de 1km de radio. La afectación a zonas de cultivo suma 4,84 ha, de las cuales 3,70 ha pertenecen a cultivos herbáceos y 1,15 ha a cultivos leñosos, representando el 0,79% y el 2,68%, respectivamente, de la superficie total de dichos usos de suelo presentes en el área de estudio. La afectación a la vegetación arbolada vendrá dada por parte del vuelo de la LAMT, si bien, cabe mencionar que solo se causará impacto en caso de ser necesaria la tala para la apertura de un pasillo de seguridad para el paso del cableado.

Como se puede ver, las unidades afectadas están muy bien representadas en el entorno, siendo aquella que mayor afectación tiene, los prados, aquella que tiene una de las superficies menos afectadas (0,54 ha).

Teniendo en cuenta la superficie de ocupación total, la ubicación de la mayor parte de los elementos constructivos sobre zonas de pastizal-matorral y la representatividad de dicha unidad de vegetación, se considera un impacto potencial **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de desmantelamiento de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que provoquen el impacto de potenciación de los riesgos erosivos, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.5.2. COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción del proyecto.

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Tabla 10. Superficie de ocupación de cada uno de los elementos constructivos del proyecto.

Proyecto	Elemento	Área (m2)
PFV Cinca 1	Caminos	4.326,67
	CT	105,00
	Seguidores fotovoltaicos	26.848,32
	Servidumbre de paso	1.691,36
	Vallado perimetral	134.146,88
	Zanjas	2.000,60
	Zonas de acopio	7.861,54
	Zonas de ocupación temporal	1.481,41
PFV Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3	Centro de medida y control	86,05
	Cimentaciones	57,24
	Eje LS	970,99
	Vuelo*	11.489,56
PFV Cinca 2	Caminos	2.450,06
	CT	105,00
	Seguidores fotovoltaicos	26.835,66
	Vallado perimetral	95.906,06
	Zanjas	1.077,18
	Zonas de acopio	4.675,90
PFV Cinca 2 y Cinca 3	Servidumbre de paso	1.770,95
	Zanjas	776,66

Proyecto	Elemento	Área (m2)
	Zonas de ocupación temporal	1.465,50
PFV Cinca 3	Caminos	1.758,43
	CT	105,00
	Seguidores fotovoltaicos	25.666,45
	Servidumbre de paso	10,25
	Vallado perimetral	83.185,09
	Zanjas	1.017,21
		437.871,04

**Servidumbre de vuelo asociada a la longitud del tramo aéreo de la línea.*

Se indica también la servidumbre de vuelo del tramo aéreo de la línea que, si bien no serán zonas de ocupación de terreno superficial, sí será necesario el acceso todo lo largo de ella para la construcción de apoyos y tendido de conductores, lo que hace necesaria la afluencia de maquinaria por los accesos a esta.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	40
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,305**	

Impacto Moderado

Por otro lado, las características del terreno y su productividad hacen que el nivel de compactación se prevea bajo por lo que la magnitud del impacto se ha considerado baja, así como la intensidad y la extensión, debido a que la aparición del impacto será únicamente en la zona prevista para el tránsito de la maquinaria. Todo esto hace que una vez valorado, resulte un impacto **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos, no se realizarán acciones que provoquen el impacto de compactación de suelos, debido a que las labores de operación se realizarán en las zonas ya compactadas y permanentes de la obra, como viales y plataformas permanentes, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el traslado de materiales durante la fase de desmantelamiento de los Parques Fotovoltaicos.

Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada y los vehículos fuera de zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	26
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,235**	

Impacto Compatible

Una vez valorado el impacto, el resultado es de **COMPATIBLE**, principalmente debido a que las zonas de actuación y de tránsito de maquinaria serán zonas que estarán compactadas por el tránsito de la maquinaria durante la construcción, lo que hace que la magnitud de este impacto sea menor.

6.4.5.3. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Generación de materiales y residuos y obra civil.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afectación por alteración en la calidad de los suelos.

Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la

maquinaria en general). La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Así mismo en la fase de obra civil se incrementa el riesgo de contaminación de suelos de forma importante, ya que pueden producirse vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración importante de las características fisicoquímicas del suelo.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Alta	4	**Acumulación**	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Baja	48
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,425**	

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera **MODERADO** debido a la intensidad de dicho impacto acumulativo, ya que una mala acumulación de residuos o un accidente podría provocar la contaminación de los suelos durante un período largo de tiempo, si bien es cierto que se trata de accidentes muy poco frecuentes y para los que hay planes y acciones preventivas muy fuertes para evitar su aparición.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Para el presente caso, se ha analizado el impacto potencial debido a la alteración de la calidad del suelo que presentan los transformadores de potencia de los PSFVs. Los transformadores de potencia tendrán fluidos dieléctricos como aislantes del sistema eléctrico, los cuales quedan retenidos por la carcasa del transformador. Estos transformadores están compuestos por aceites industriales que hacen posible el aislamiento eléctrico, esto podría presentar un riesgo para la calidad del suelo debido a un vertido accidental.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Este impacto se considera **COMPATIBLE.** Hay que indicar que la magnitud de este impacto es bajo debido a que los transformadores contarán con un tanque de retención, un depósito especial y estanco que impedirá la infiltración de cualquier tipo de sustancia de las mismas, lo que hace que la potencialidad de aparición del impacto sea mínima.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Generación de materiales y residuos.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,31**

Impacto Moderado

Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera **MODERADO** debido a la intensidad de dicho impacto acumulativo, ya que una mala acumulación de residuos o un accidente podría provocar la contaminación de los suelos durante un período largo de tiempo, si bien es cierto que se trata de accidentes muy poco frecuentes y para los que hay planes y acciones preventivas muy fuertes para evitar su aparición.

6.4.6. ATMÓSFERA Y CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Los impactos ambientales sobre la atmósfera y la climatología y cambio climático son:

- **Cambios en la calidad del aire,** debidos al aumento de las partículas en suspensión por los movimientos de tierra asociado a las obras.
- **Aumento de niveles sonoros (ruidos),** por el tránsito de maquinaria por carreteras, caminos, así como la emisión de estas durante la ejecución de las labores.
- **Huella de Carbono,** por la emisión de gases de efecto invernadero por la maquinaria en la obra y mantenimiento, así como el ahorro por la producción renovable.

6.4.6.1. CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras - Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Las acciones relacionadas con la adecuación del terreno para la posterior construcción de los Parques Fotovoltaicos y la línea eléctrica llevan asociados importantes acciones de obra civil. Dentro de estas acciones destacan los movimientos de tierra, generación de viales internos y apertura de cimentaciones.

Las labores de excavación, terraplenado y compactación, así como las acciones de carga y descarga y el posterior traslado de los materiales, provoca un aumento de las partículas sólidas en suspensión presentes en el entorno del proyecto. Además, el tránsito de maquinaria y vehículos contribuye a su incremento, por el rozamiento con el terreno y por los propios motores de combustión que los impulsan.

La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de obra dependerá en gran medida de la humedad del suelo en cada instante, pudiendo llegar a generarse columnas de polvo y unas condiciones de trabajo poco favorables.

Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

Se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto, ya que en etapas posteriores el movimiento de tierras es de menor magnitud, incluso inexistente.

Tabla 11. Cálculo volumétrico de movimiento de tierras del proyecto.

PFV	Factor desmonte	Factor Terraplén	Desmonte – Total (m3)	Terraplén – Total (m3)	Neto – Total (m3)
CINCA 1	1	1	6.243,48	5.813,29	430,19
CINCA 2	1	1	10.571,96	13.362,93	-2.790,97
CINCA 3	1	1	21.316,35	15.465,26	5.851,09

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	28

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,26**

Impacto Moderado

El resultado es un impacto **MODERADO** debido a la cantidad de movimientos de tierra necesarios para la adecuación de la zona del proyecto. La acción de la realización de los movimientos de tierra y la necesidad de su transporte hacen que aumente la extensión, y será necesario la implementación de medidas preventivas para su mitigación.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la explotación de los Parques Fotovoltaicos y la línea eléctrica se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento. Estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello la magnitud se ha considerado muy baja y el efecto será directamente proporcional a la velocidad con la que transiten dichos vehículos y a las condiciones de humedad del terreno y del ambiente.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	15

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,18**

Impacto Compatible

Las labores de mantenimiento serán, tal como se ha indicado en impactos anteriores, muy puntuales y dilatadas en el tiempo, y en la mayoría de ellas, no será necesario el uso de maquinaria pesada, si no de vehículos todoterreno para el acceso por pistas y viales existentes una vez quede construido el proyecto. Esto hace que la magnitud sea baja, y junto a la temporalidad, la valoración del impacto se considera **COMPATIBLE.**

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Al finalizar la vida útil de los Parques Fotovoltaicos y la línea eléctrica se procederá a su desmantelamiento, actividad que lleva asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno y en general serán de poca entidad.

Nuevamente, el traslado de materiales y el tránsito de maquinaria y vehículos provocará con seguridad un aumento del material particulado presente en el aire del entorno, que será proporcional a la humedad del terreno y a la velocidad con que transiten.

En este caso es imposible conocer la envergadura exacta de las acciones de reconstrucción a realizar y no podemos estimar con precisión ciertos factores clave que determinan la generación y dispersión de los contaminantes generados durante la fase de desmantelamiento, tales como el viento o la pluviometría. No obstante, sí podemos afirmar que el impacto en esta fase será de menor magnitud que en la fase de construcción.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Tal como se ha indicado, la magnitud de las obras de desmantelamiento será inferior que las asociadas a la fase de construcción, así como una menor extensión, debido a que serán acciones centradas en el desmantelamiento de elementos constructivos existentes, y en la eliminación de cimentaciones y plataformas, lo que implicará un parque de maquinaria inferior y con apenas movimientos de tierra asociados. Esto hace que el impacto resulte **COMPATIBLE.**

6.4.6.2. AUMENTO DE NIVELES SONOROS (RUIDOS)

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Uso de maquinaria pesada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción de los Parques Fotovoltaicos y la línea eléctrica provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción de los Parques Fotovoltaicos y la línea eléctrica y los núcleos de población.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A). Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 dB (A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

Tabla 12. Niveles de presión sonora en función de la clasificación de la OMS.

Muy Bajo	10 dB	Pisada
	20 dB	Viento en Árboles
	30 dB	Conversación voz baja
Tolerable	40 dB	Biblioteca
	50 dB	Aerogenerador
	60 dB	Conversación
	70 dB	Oficina
Molesto	80 dB	Tráfico en Ciudad
	90 dB	Aspiradora
Dañino	100 dB	Motocicleta Ruidosa
	110 dB	Fábrica - Industria
Doloroso	120 dB	Concierto de Música
	130 dB	Martillo Neumático
	140 dB	Despegue de Avión
	150 dB	Disparo de Escopeta

Durante esta fase, el principal foco emisor de ruido son los viales por donde circulará la maquinaria, así como las zonas de cimentación de los apoyos que conforman la línea eléctrica. Pero, tal y como se ha indicado anteriormente, a los pocos metros, los niveles disminuyen por debajo de los 55 dB establecidos como ruido ambiental.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Por lo tanto, el aumento de nivel sonoro por el tránsito de maquinaria y vehículos durante la construcción de los Parques Fotovoltaicos y la línea eléctrica se considera de baja magnitud, lo que implica un impacto **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Funcionamiento del parque Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

Durante la fase de explotación, un Parque Fotovoltaico no emite ningún ruido si el funcionamiento es totalmente correcto, únicamente existirá un aumento de la presión debido a las operaciones de mantenimiento, las cuales además de ser puntuales, se deberá al tránsito de vehículos, por lo que se considera un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito, por lo que la magnitud será inferior a la dicha fase.

Por otra parte, al igual que para la fase de construcción, un punto a tener en cuenta son las distancias de los frentes de trabajo de los núcleos poblados.

En la siguiente tabla, se muestran los núcleos poblados más cercanos al proyecto con el número de habitantes de cada uno según los datos del INE a 1 de enero de 2022, así como la distancia más cercana a los parques fotovoltaicos "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" objeto de estudio.

Tabla 13. Poblaciones del área de estudio.

Nombre	Habitantes (nº)	Distancia (m)
Almunia de San Juan	707	5686,46
Ariéstolas	5	1910,68
Barbastro	17214	8501,54
Barrio Armentera	28	790,85
Castejón del Puente	333	472,02
Cofita	97	3991,07
Conchel	129	7190,03
Fonz	857	9209,73

Nombre	Habitantes (nº)	Distancia (m)
Fornillos	54	8385,06
Ilche	188	8298,78
Monesma	34	8421,74
Monzón	17650	3404,07
Morilla	56	9715,77
Permisán	14	7408,46
Poblado Monsanto	0	1102,87
Pueyo de Santa Cruz	318	9692,25
Selgua	136	3806,80

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	25

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,23**

Impacto Compatible

El resultado es un impacto **COMPATIBLE**, debido a que la magnitud de la generación de ruido durante esta fase de desmantelamiento será inferior a la de la fase de construcción, puesto que el parque de maquinaria necesario será inferior y las acciones menos prolongadas en el tiempo.

6.4.6.3. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Las acciones relacionadas con el uso de maquinaria y vehículos para la construcción de los Parques Fotovoltaicos llevan asociados emisiones directas de CO_2e producidos por la quema de combustibles.

La excavación, así como el posterior traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, produce un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Estas emisiones estarán presentes en todas las fases de construcción del parque, así como en su mantenimiento.

Se ha realizado una estimación de las emisiones para el proyecto, cuyo desarrollo puede verse en el documento de Inventario Ambiental del presente EsIA, dando como resultado una estimación de emisiones totales de CO_2 de 514,90 t eq CO_2 en la fase de construcción.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	30

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,265**

Impacto Moderado

La Huella de Carbono nos permite identificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia, en este caso, de la construcción de los Parques Fotovoltaicos. Este impacto resulta **MODERADO**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Funcionamiento del parque Fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Durante la explotación de los Parques Fotovoltaicos se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se ha considerado una magnitud baja y el efecto ira directamente proporcional a la periodicidad con la que transiten dichos vehículos y maquinaria. De forma análoga a la construcción, se ha realizado un análisis de la HdC del proyecto, cuyo desarrollo puede verse en el documento de Inventario Ambiental del presente EsIA, dando como resultado una estimación de emisiones totales de CO_2 de 25,69 t eq CO_2 en la fase de operación.

Lo más relevante de los Parques Fotovoltaicos es que durante su vida útil, va a estar generando energía de una fuente renovable que no produce de manera directa emisiones de gases de efecto invernadero y que por tanto está también evitando que esa energía producida y posteriormente utilizada por cualquier sector conectado a red

no sea proveniente de energías no renovables con la consecuente reducción de emisiones.

En base a todo esto, se ha realizado un análisis de ahorro de huella de carbono, quedando el siguiente resultado:

Tabla 14. Reducción de emisiones totales de CO2 equivalente por la operación de las Plantas Fotovoltaicas Cinca 1, 2 y 3.

	Producción neta (MWh/año)	**Emisiones por electricidad (t CO_2e/MWh)**	**Emisiones ahorradas totales (t CO_2e)**
1 año de operación	25.800	0,259	**6.682,07**
30 años de operación	773.985		**200.462,15**

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	**Efecto**	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Alta	64

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,495**

Impacto Beneficioso

Una vez valorado el impacto, el resultado es **BENEFICIOSO** debido al ahorro de toneladas equivalentes de CO_2.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Tránsito de maquinaria y vehículos.

Debido a que esta fase se realizará después de la vida útil de los parques, estimada en 30 años, en dicho tiempo los avances tecnológicos potencialmente reducirán las emisiones existentes en vehículos de combustión interna, llegando incluso a poder desarrollarse vehículos de maquinaria pesados de emisiones nulas, por tanto, actualmente este impacto se valora como **NO AFECTACIÓN**.

6.4.7. HIDROLOGÍA

El impacto sobre el agua se deriva de las alteraciones de los recursos hídricos superficiales debido a la contaminación accidental de los mismos, por acumulación de escombros o residuos líquidos o sólidos con motivo de la realización de las obras en las proximidades de los cauces existentes en la zona. Se trata de actuaciones prohibidas por

las empresas constructoras y se reducen a los casos accidentales. Al igual que en el caso del suelo, las posibles afecciones tendrían lugar principalmente durante la construcción y desmantelamiento de las infraestructuras, ya que se trata de unas instalaciones que por sus características no producen residuos de forma habitual en fase de explotación que pudieran interaccionar con la red de drenaje existente.

Las especificaciones medioambientales de acuerdo con el sistema de gestión medioambiental que se realizarán de forma concreta para cada instalación, así como la estricta supervisión de las actuaciones que se realizarán en la obra, aseguran que la conducta de los contratistas es responsable desde el punto de vista medioambiental y así la probabilidad de aparición de accidentes es mínima.

- **Alteración de la calidad del agua** por sólidos en suspensión, debido a la disposición de dichos sólidos en los recursos hídricos existentes.
- **Alteración de la escorrentía superficial**, debido a la modificación del cauce natural del agua por deposición de materiales o por afectación directa al mismo.

6.4.7.1. ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Este impacto se genera debido a los sólidos en suspensión, los cuales se generarán principalmente durante las labores que impliquen movimientos de tierra, así como por el tránsito de la maquinaria por los viales internos del proyecto. En la siguiente tabla, se puede ver de forma resumida los movimientos de tierra del proyecto.

Tabla 15. Cálculo volumétrico de movimiento de tierras del proyecto.

PFV	Factor desmonte	Factor Terraplén	Desmonte – Total (m3)	Terraplén – Total (m3)	Neto – Total (m3)
CINCA 1	1	1	6.243,48	5.813,29	430,19
CINCA 2	1	1	10.571,96	13.362,93	-2.790,97
CINCA 3	1	1	21.316,35	15.465,26	5.851,09

Por otra parte, también se ha tenido en cuenta la longitud total de ríos, arroyos y barrancos dentro del área de influencia del impacto, estimado en 1 km en torno a las infraestructuras, dando como resultado lo siguiente:

Tabla 16. Longitud de la red hídrica dentro del área de influencia de 1 km en torno a los parques fotovoltaicos.

Denominación del cauce	Longitud en el área de estudio (m)	Distancia (m) al proyecto	Proyecto
Río Cinca	4.896,05	604,80	PFV Cinca 1
SN	897,33	133,44	PFV Cinca 2
Valle del Pradillo	770,28	288,69	PFV Cinca 3
Total	**6.563,67**		

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Fugaz	1	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	28

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

El impacto resulta **COMPATIBLE** una vez valorado, debido a que entro del área de actuación no existe presencia de cauces que puedan verse afectados de alguna manera por las acciones del proyecto. Los cauces más cercanos son el río Cinca y un arroyo sin nombre de poca entidad, ambos se encuentran alejados de las infraestructuras del proyecto, si bien, la línea de evacuación sobrevuela el río Cinca.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.7.2. ALTERACIÓN DE LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimientos de tierras y obra civil.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La construcción de las infraestructuras puede modificar la escorrentía superficial, debido a la necesidad de crear nuevos caminos que serán los viales internos de los Parques Fotovoltaicos, lo que generará la necesidad de instalar soluciones transversales y longitudinales en las zonas de existencia de cauces.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	27
Valor del impacto sobre el Factor afectado				**0,25**	

Impacto Compatible

El resultado de la valoración del impacto es que se trata de un impacto **COMPATIBLE**, esto es debido a que la probabilidad de ocurrencia del impacto es baja, y que el proyecto estará dotado de las soluciones para el drenaje transversal (ODT) y longitudinal (cunetas) necesarias para mantener la correcta fluidez de la escorrentía superficial de los parques.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que impliquen generación de residuos ni acopio de materiales, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

La generación de residuos durante la fase de desmantelamiento tendrá una magnitud mucho menor que en la fase de construcción, sin necesidad de existir acopios de los mismos ni de materiales, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.8. MEDIO PERCEPTUAL

El efecto sobre el paisaje se debe fundamentalmente a la intromisión de un nuevo elemento artificial en el medio. La magnitud del efecto es función de la calidad y fragilidad del entorno, que definen el valor intrínseco del medio en el que se encuentre. También influye el potencial número de observadores de las nuevas instalaciones. Los principales impactos vendrán determinados por:

- Una **disminución de la calidad del paisaje**, por la presencia de las infraestructuras asociadas a los Parques Fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación.
- **Intrusión** en el medio paisajístico por las infraestructuras del proyecto.

A continuación, se valoran los impactos generados por los Parques Fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación en proyecto sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

6.4.8.1. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

La presencia de la maquinaria necesaria para la construcción de los Parques Fotovoltaicos, así como para la apertura de zanjas para la interconexión, unido a la parcial aparición de los seguidores y apoyos de la línea eléctrica a medida que se vayan izando, implicará una paulatina pérdida de la calidad en el paisaje al introducir elementos de forma continuada que no son integrantes del medio.

Los puntos con mayor sensibilidad serán las zonas con mayor potencial de afluencia de observadores, para el presente caso, se han analizado las distancias mínimas de los vallados de la generación a cada núcleo poblado más cercano, dando como resultado la siguiente tabla

Tabla 17. Distancias mínimas de los vallados a los núcleos de población.

Nombre	Habitantes (nº)	Distancia (m)
Almunia de San Juan	707	5686,46
Ariéstolas	5	1910,68
Barbastro	17214	8501,54
Barrio Armentera	28	790,85
Castejón del Puente	333	472,02
Cofita	97	3991,07
Conchel	129	7190,03
Fonz	857	9209,73
Fornillos	54	8385,06
Ilche	188	8298,78
Monesma	34	8421,74
Monzón	17650	3404,07
Morilla	56	9715,77
Permisán	14	7408,46
Poblado Monsanto	0	1102,87
Pueyo de Santa Cruz	318	9692,25
Selgua	136	3806,80

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Parcial	2	**Efecto**	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	**Periodicidad**	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Muy baja	24

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,245**

Impacto Compatible

Dada la naturaleza de las obras, y a la aparición escalonada de estas infraestructuras, el impacto se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que impliquen la pérdida de calidad del paisaje, puesto que el impacto será el asociado a la intrusión, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

De forma análoga a la fase de explotación, durante el desmantelamiento, no habrá ningún tipo de acción que implique pérdida de calidad del paisaje, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.8.2. INTRUSIÓN EN EL MEDIO PAISAJÍSTICO

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de construcción de los Parques Fotovoltaicos los elementos son cambiantes e irán apareciendo de forma paulatina, por lo que no se dará la intrusión durante esta fase, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Presencia del fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Tal y como se ha descrito en el apartado de medio perceptual, el área de estudio cuenta con un paisaje de calidad notable y con nivel de antropización alto ya que en el entorno existen numerosas infraestructuras como líneas eléctricas e infraestructuras de transporte terrestre. La presencia humana también queda patente en los numerosos núcleos de población en el entorno, así como la actividad agrícola, lo que hace que el paisaje tenga una capacidad de absorción media para la presente infraestructura.

Se ha realizado un análisis de visibilidad de las infraestructuras que presentan elementos intrusivos en el medio, siendo estos los vallados y seguidores como los apoyos de la línea eléctrica aérea, dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla 18. Porcentajes de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3".

% de PFVs visibles	% superficie de estudio
No Visible	51,77%
<25%	34,29%
25-50%	8,65%
50-75%	2,20%
>75%	3,09%

Tabla 19. Superficie de visibilidad de la línea aérea de evacuación.

Nº Apoyos	% superficie de estudio
No Visible	34,96%
1 apoyo	30,29%
2 apoyos	34,75%

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	**Recuperabilidad**	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	**Magnitud**	Normal	35

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,38**

Impacto Moderado

Todo esto hace que, una vez valorado el impacto, este tenga un resultado de **MODERADO,** debido a la cantidad de elementos nuevos a introducir en el paisaje, si bien es cierto que la magnitud es normal, debido a que el porcentaje de superficie desde la que alguna parte del proyecto es visible es un 48,23% de la superficie establecida para el análisis de visibilidad, concentrándose la visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" en un porcentaje inferior al 25%. Con respecto a la línea eléctrica aérea, se observa que algún apoyo de la línea es visible desde un 65,04% de la superficie establecida para el análisis de visibilidad, no siendo ningún apoyo visible desde el 34,96% de la superficie.

Para una mejor comprensión, se muestran las siguientes figuras reflejando de forma más gráfica la extensión del impacto visual de las infraestructuras proyectadas.

Figura 2. Análisis de visibilidad de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3".

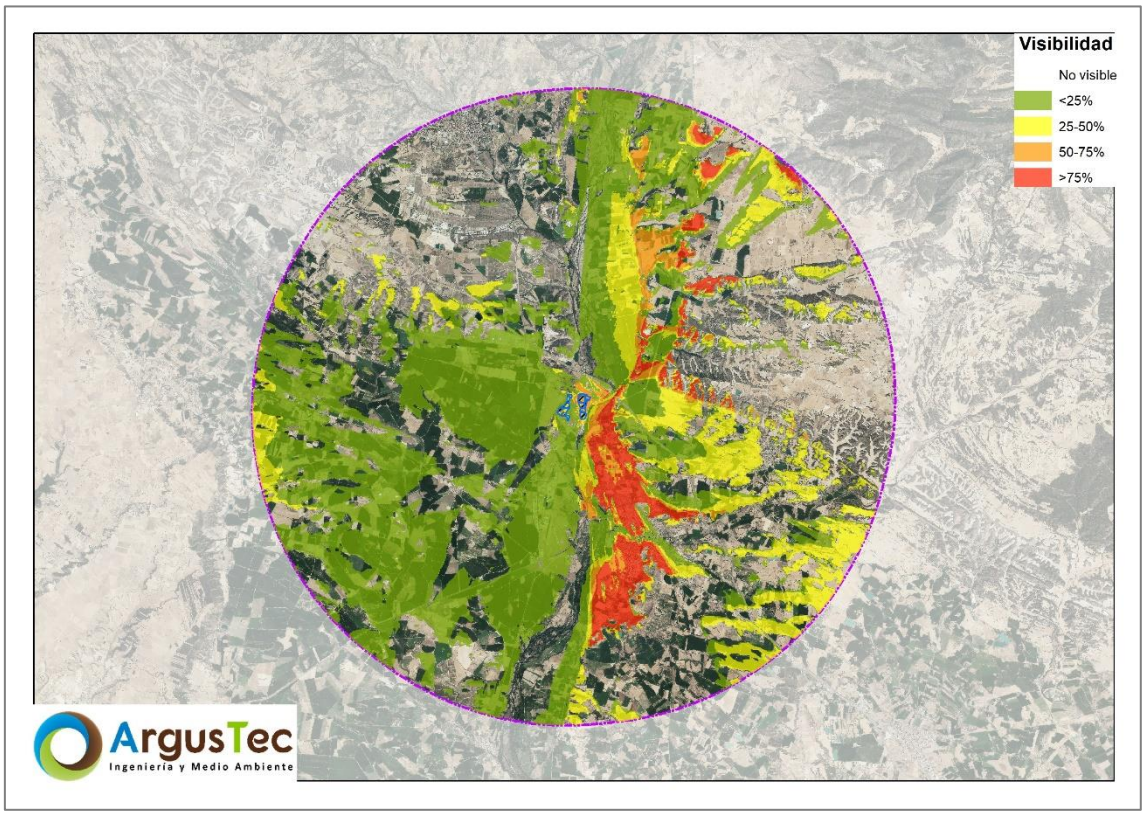
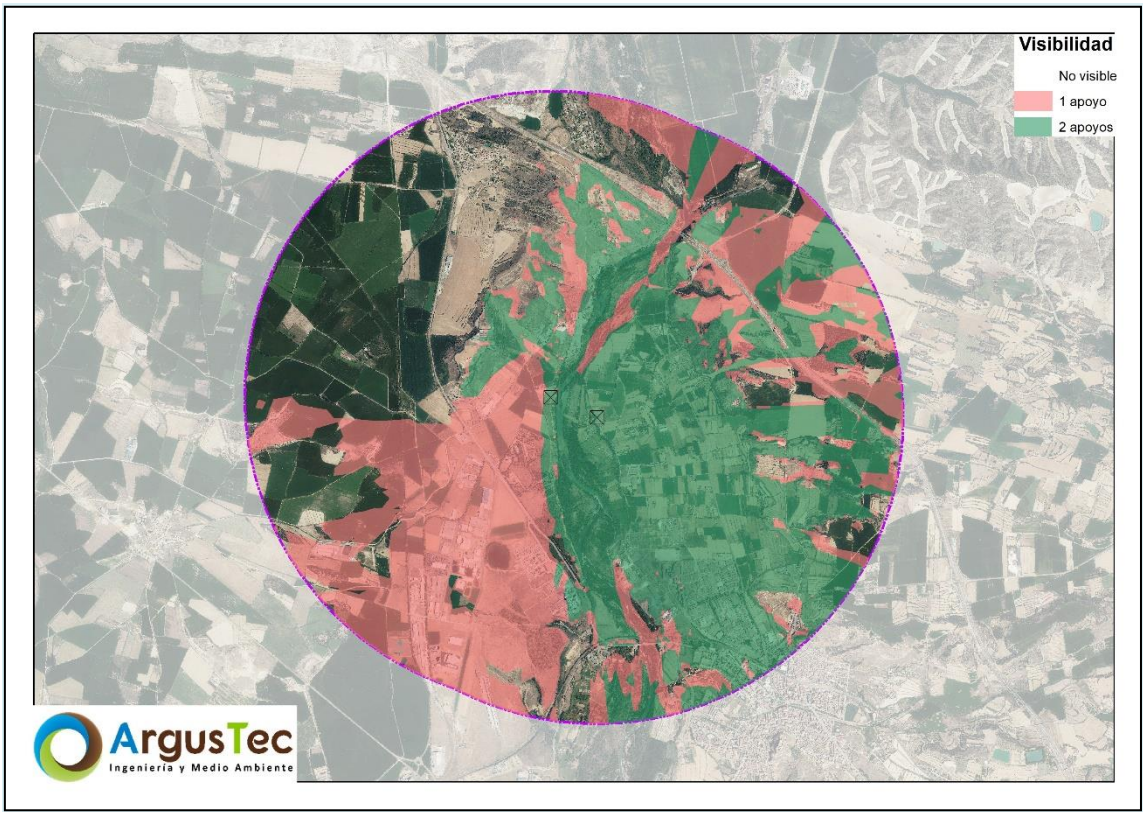


Figura 3. Visibilidad de la línea.



EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de los seguidores, apoyos e infraestructuras auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras es que son en su mayor parte reversibles y se le puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los seguidores y apoyos de la línea eléctrica, que son las infraestructuras que provocan la intrusión en el medio, son completamente desmontados y transportados fuera de la zona. Los caminos, al ser de tierra utilizados como viales internos, pueden ser perfectamente restituidos. Por todo esto, la fase de desmantelamiento produciría un impacto beneficioso en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original.

Naturaleza	Beneficioso	+	**Sinergia**	Sinérgico	2
Intensidad	Alta	4	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Extenso	4	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Normal	56

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,485**

Impacto Beneficioso

El resultado es un impacto **BENEFICIOSO**, debido a que será un impacto positivo para el paisaje el hecho de que vuelva a su estado inicial previo a las obras. Para esto será necesaria la ejecución de un plan de restauración ambiental centrada en la revegetación de la zona y la restitución topográfica.

6.4.9. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Las afectaciones asociadas a los bienes materiales y al patrimonio cultural vienen principalmente asociadas a las labores de construcción y movimientos de tierra asociados, así como a las excavaciones necesarias para la construcción de los elementos de los parques. Influye la existencia de elementos culturales, como las vías pecuarias, o de Bienes de Interés Cultural y yacimientos arqueológicos, así como la distancia de las infraestructuras del proyecto a estos elementos culturales. Los impactos principales son:

- **Afectación a vías pecuarias:** Alteración, ocupación y/o cruzamiento de algún elemento del proyecto con la red de vías pecuarias existente.
- **Ocupación de Montes de Utilidad Pública:** Ocupación de superficies de Monte de Utilidad Pública, debido a la implementación de elementos constructivos dentro de su delimitación.
- **Afectación al patrimonio cultural:** Alteración del patrimonio cultural inventariado o no inventariado por elementos constructivos o movimientos de tierra.

A continuación, se valoran los impactos generados por los Parques Fotovoltaicos en proyecto sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases.

6.4.9.1. VÍAS PECUARIAS

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

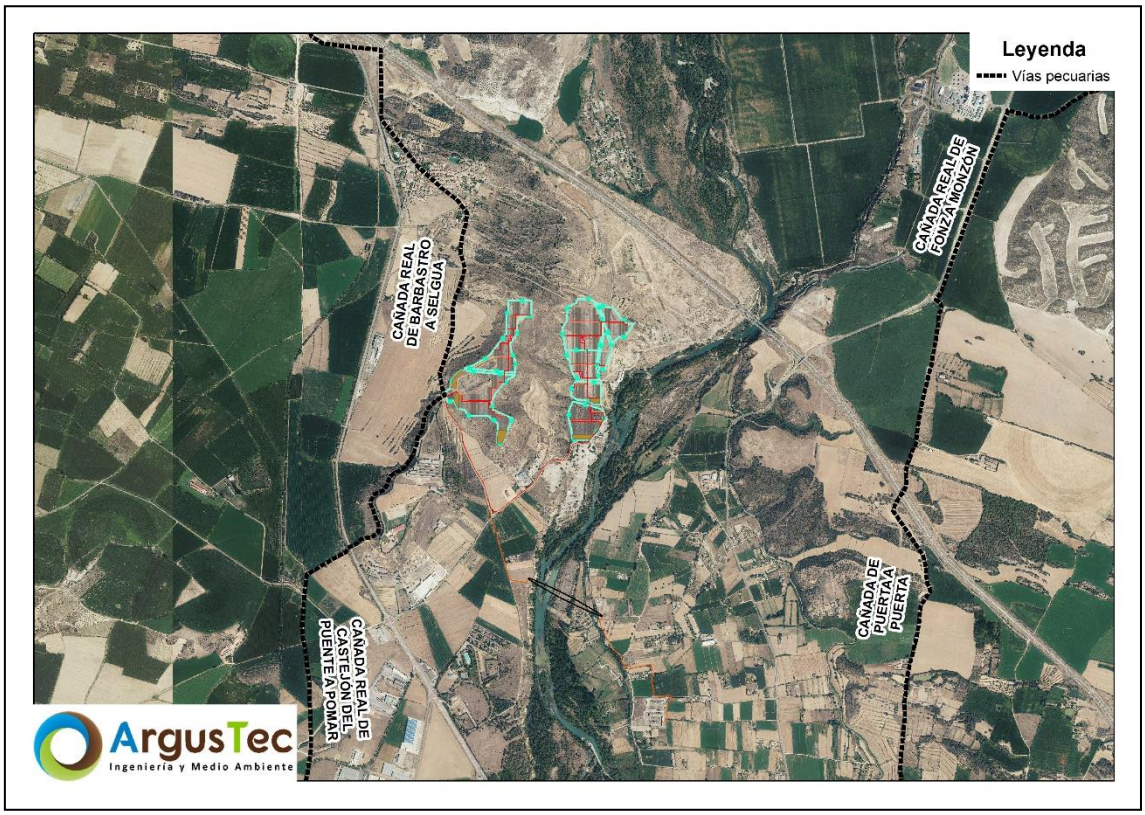
- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

Utilizando la información geográfica disponible de la Red General de Vías Pecuarias (MITERD), así como de las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), se ha identificado una vía pecuaria próxima al parque fotovoltaico PFV Cinca 1. Dicha vía se denomina Cañada Real de Barbastro a Selgua.

En lo que respecta a los parques fotovoltaicos Cinca 2 y Cinca 3, se encuentran a 670 y 750 m de distancia de la Cañada Real de Barbastro a Selgua, respectivamente.

En la siguiente imagen se puede ver la posición de los parques fotovoltaicos con respecto a la vía pecuaria identificada en el área del proyecto.

Tabla 20. Vías Pecuarias identificadas en el entorno del proyecto.



Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	27

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Una vez analizado el impacto, este se considera **COMPATIBLE**.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** Operaciones de mantenimiento

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos, cualquier acción que pueda darse en la vía pecuaria afectada no aumentará la afectación sobre la misma, y tras las acciones de mantenimiento que pudieran darse acabarán con la restauración de la zona, dándose así un impacto **NO SIGNIFICATIVO**.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de seguidores, apoyos y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Una vez finalizada la vida útil de los parques se iniciarán las labores de desmantelamiento del mismo. Esto implicará una afectación similar a la producida durante la fase de construcción.

Naturaleza	Perjudicial	-	**Sinergia**	Simple	1
Intensidad	Media	2	**Acumulación**	Simple	1
Extensión	Puntual	1	**Efecto**	Directo	4
Momento	Inmediato	4	**Periodicidad**	Irregular	1
Persistencia	Temporal	2	**Recuperabilidad**	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	**Magnitud**	Baja	27

Valor del impacto sobre el Factor afectado **0,25**

Impacto Compatible

Una vez analizado el impacto, este se considera **COMPATIBLE**, al igual que para la fase de construcción, debido a la naturaleza del impacto, así como a una magnitud baja,

debido a que no se prevé ocupación de la vía pecuaria Cañada Real de Barbastro a Selgua.

6.4.9.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Construcción del parque fotovoltaico y sus infraestructuras de evacuación asociadas.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

El tramo aéreo de la línea de evacuación sobrevuela dos Montes catalogados como de Utilidad Pública, concretamente los denominados como "Riberas del Cinca en Monzón" y "Riberas del Cinca en Castejón Del Puente" pertenecientes al Gobierno de Aragón y cuyas matrículas rezan "22000531" y "22000529", respectivamente. Por su parte, el PFV Cinca 2 limita con el MUP "Riberas del Cinca en Castejón Del Puente". Se considera que no habrá afección a ningún Monte de Utilidad Pública, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que impliquen afectación a Montes de Utilidad Pública, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** Desmontaje de seguidores, apoyos y elementos auxiliares.

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Se considera que no habrá afección a ningún Monte de Utilidad Pública, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.9.3. PATRIMONIO CULTURAL

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Acción:** Movimiento de tierras

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL

Para la evaluación preliminar, utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), así como en las bases cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a nivel de escala 25:000, BTN25, se han identificado los yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural (BIC) en un entorno de 5 km alrededor del proyecto. En base a esta cartografía, en esta área de estudio se ha localizado un yacimiento arqueológico (una fuente romana), al suroeste del proyecto, y un monumento en el municipio de Monzón (Sagrado Corazón de Jesús), localizados ambos a una distancia superior a 4 km del proyecto. Por todo esto, se considera la **NO AFECTACIÓN** para el análisis de impactos.

Se realizará una prospección arqueológica en el entorno del proyecto, donde se realizará la identificación y valoración de impactos correspondientes, y cuyos resultados y conclusiones serán presentados al organismo competente y se tomarán las medidas preventivas correspondientes dictaminadas.

EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de operación de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que impliquen afectación al patrimonio cultural, dándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

- **Acción:** No Acción.

Durante la fase de desmantelamiento de los Parques Fotovoltaicos no se realizarán acciones que impliquen afectación al patrimonio cultural, considerándose así la **NO AFECTACIÓN** del impacto.

6.4.10. RESUMEN GENERAL DE IMPACTOS

En la siguiente tabla, se presenta una matriz resumen de la valoración de los impactos ambientales potenciales de los Parques Fotovoltaicos y sus infraestructuras de

evacuación asociadas, diferenciando el medio, el impacto y la fase en la que se genera, donde **FC**: **F**ase de **C**onstrucción, **FO**: **F**ase de **O**peración y **FD**: **F**ase de **D**esmantelamiento

Se incluye la identificación y valoración de impactos de forma conjunta. Se indica el factor ambiental, el impacto que se produce sobre cada factor, la acción causante del impacto se discrimina entre fase de construcción, explotación y desmantelamiento y la valoración cuantitativa final del impacto en base a los criterios definidos con anterioridad.

6.4.10.1. MATRIZ DE IMPACTOS POR FASE

Tabla 21. Matriz de impactos ambientales potenciales del proyecto.

COMPONENTE	IMPACTO	FASES		
MEDIO FÍSICO		**FC**	**FO**	**FD**
Atmósfera y Climatología y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire	Moderado	Compatible	Compatible
	Aumento de los niveles sonoros	Compatible	No Significativo	Compatible
	Huella de Carbono	Moderado	Beneficioso	No Afectación
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos	Moderado	No Afectación	No Afectación
	Compactación de suelos	Moderado	No Afectación	Compatible
	Alteración de la calidad del suelo	Moderado	Compatible	Moderado
Hidrología	Alteración en la calidad del agua	Compatible	No Afectación	No Afectación
	Alteración en la escorrentía superficial	Compatible	No Afectación	No Afectación
MEDIO BIÓTICO		**FC**	**FO**	**FD**
Vegetación y Flora	Alteración de la cobertura vegetal	Moderado	No Afectación	No Afectación
	Degradación de la vegetación	Moderado	Compatible	Compatible
	Afectación a HIC	Moderado	Compatible	Moderado
Fauna	Alteración o pérdida de hábitat	Moderado	No Afectación	No Afectación
	Molestias a la fauna	Moderado	Compatible	Compatible
	Mortalidad por atropello	Compatible	Compatible	Compatible
	Mortalidad colisión/electrocución con LAMT	No Afectación	Compatible	No Afectación
RED NATURAL ARAGÓN		**FC**	**FO**	**FD**
Figuras de Especial Protección*	Afectación y/o alteración de la Red Natural*	Moderado	Compatible	Compatible
MEDIO PERCEPTUAL		**FC**	**FO**	**FD**
Paisaje	Disminución de la calidad	Compatible	No Afectación	No Afectación
	Intrusión en el medio	No Afectación	Moderado	Beneficioso
MEDIO SOCIOECONÓMICO		**FC**	**FO**	**FD**
Infraestructuras	Afectación a las infraestructuras	Beneficioso	Compatible	Compatible
Población	Afectación a la población	Compatible	Compatible	Compatible
Economía	Dinamización económica	Beneficioso	Beneficioso	Beneficioso
Usos del suelo	Afectación a los usos del suelo	Moderado	Beneficioso	Beneficioso
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL		**FC**	**FO**	**FD**
Bienes Materiales y Patrimonio Cultural	Afectación a las vías pecuarias	Compatible	No Significativo	Compatible
	Afectación a los Montes de Utilidad Pública	No Afectación	No Afectación	No Afectación
	Afectación al Patrimonio Cultural	No Afectación	No Afectación	No Afectación

**Se indica el impacto global, para ver los impactos sobre cada elemento clave, ver Anexo IV Informe de Afección a Red Natura 2000 del presente EsIA.*

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo		Beneficioso		Compatible	
				Moderado	
No Afectación		Muy Beneficioso		Severo	
				Crítico	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 07. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS..... 1

7.1. FASE DE DISEÑO DEL PROYECTO..... 1

7.2. FASE DE PRECONSTRUCCIÓN 2

7.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN 3
7.3.1. ATMÓSFERA – RUIDOS 3
7.3.2. AGUAS 4
7.3.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS.....5
7.3.4. VEGETACIÓN.....7
7.3.5. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC).....9
7.3.6. FAUNA 10
7.3.7. RED NATURA 2000.....14
7.3.8. PAISAJE 14
7.3.9. RESIDUOS Y VERTIDOS 14
7.3.10. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....17
7.3.11. POBLACIÓN Y ECONOMÍA 18
7.3.12. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....18

7.4. FASE DE EXPLOTACIÓN.....20
7.4.1. ATMÓSFERA – RUIDOS 20
7.4.2. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS.....20
7.4.3. VEGETACIÓN.....21
7.4.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) 21
7.4.5. FAUNA 22
7.4.6. RED NATURA 2000.....25
7.4.7. PAISAJE 25
7.4.8. RESIDUOS 25
7.4.9. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....25
7.4.10. POBLACIÓN Y CONOMÍA 25
7.4.11. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....27

7.5. FASE DE DESMANTELAMIENTO.....27
7.5.1. ATMÓSFERA – RUIDOS 27
7.5.2. VEGETACIÓN.....28
7.5.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC).....28
7.5.4. FAUNA 29
7.5.5. RED NATURA 2000.....30
7.5.6. PAISAJE 30
7.5.7. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS.....30
7.5.8. POBLACIÓN Y CONOMÍA 31
7.5.9. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL.....31

7.6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.....32
7.7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS.....32
7.7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....33
7.7.2. FASE DE OPERACIÓN.....33
7.7.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO.....34
7.7.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....35
7.7.5. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL.....35
7.8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma general de ejecución de las medidas ambientales propuestas 32

Tabla 2. Partidas económicas de las medidas propuestas para la fase de construcción .33

Tabla 3. Partidas económicas de las medidas propuestas para la fase de explotación ...33

Tabla 4. Partidas económicas de las medidas propuestas para la fase de desmantelamiento.....34

Tabla 5. Valoración económica del Plan de Vigilancia Ambiental. 35

Tabla 6. Valoración económica del Plan de Restauración Ambiental. 35

Tabla 7. Resumen del presupuesto dedicado a la aplicación de las medidas propuestas en la totalidad de sus fases 36

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el presente capítulo se detallan todas las medidas de diferente carácter que se han diseñado para la atenuación de los impactos ambientales potenciales de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas. Comprende medidas de 3 carácter diferentes: preventivas, correctoras y compensatorias. Se definen a continuación la naturaleza de cada una de ellas.

"Medidas preventivas": medidas de carácter general diseñadas para prevenir malas actuaciones o la aparición de un impacto.

"Medidas correctoras": serie de acciones las cuales han sido concebidas para corregir aquellos impactos o efectos ambientales negativos producto de la implementación de diversos proyectos o práctica de actividades

"Medidas compensatorias": medidas excepcionales que se aplican ante impactos residuales.

El capítulo queda estructurado en las 3 fases de las que consta el proyecto, fase de obra o construcción, operación o explotación y desmantelamiento. Dentro de cada una de las fases, se proponen las diferentes medidas para cada uno de los impactos identificados en cada uno de los componentes del medio, debido a esto, y a que muchos de los componentes están interconectados entre sí, varias de las medidas se comparten entre los mismos, por lo que alguna de las medidas podría verse repetida a lo largo del documento.

7.1. FASE DE DISEÑO DEL PROYECTO

Las siguientes medidas preventivas ya han sido incorporadas al propio proyecto, como:

1. La selección de la implantación en suelo rústico (ya que las instalaciones fotovoltaicas exigen una ocupación de terreno relativamente extensiva por unidad de potencia eléctrica instalada, por lo que es económicamente inviable su instalación en suelo industrial, su único emplazamiento posible es en suelo rústico de bajo valor económico).
2. La selección del emplazamiento del PFV Cinca 1 en una zona propicia para la implantación de la planta fotovoltaica por ser zona degradada que ha sido

utilizada como escombrera, en la que además se han extraído áridos. La comisión europea ha propuesto la Directiva del parlamento europeo y del consejo por la que se modifica la Directiva (UE) 2018/2001, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables entre otras, dicha modificación establece que los Estados miembros adoptarán uno o varios planes que designen zonas propicias para la instalación de energía renovable, así mismo dispone que las zonas propicias para la implantación de energía renovable serán prioritariamente superficies artificiales y construidas como las zonas de infraestructuras de transporte, zonas de estacionamiento, vertederos o zonas industriales entre otras.

3. En el caso del PFV Cinca 1, la zona presenta un índice de sensibilidad ambiental alto para la energía solar fotovoltaica, sin ningún indicador de exclusión a la energía fotovoltaica, y con un valor del Índice de Sensibilidad Ambiental de 7.060 según la zonificación realizada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITECO). Dicho índice evalúa la sensibilidad ambiental de 0 a 10.000, siendo 0 el valor máximo donde no se recomienda instalar energía fotovoltaica y 10.000 el valor mínimo. Para el caso de los PFVs Cinca 2 y Cinca 3, la zona presenta una clasificación ambiental moderada para la energía solar fotovoltaica, sin ningún indicador de exclusión a la energía fotovoltaica, y con un índice de Sensibilidad Ambiental de 7.870.
4. En cuanto al recurso solar, la provincia de Huesca presenta unas condiciones de irradiación solar muy favorables.

7.2. FASE DE PRECONSTRUCCIÓN

Se establecen las siguientes medidas generales previo al inicio de las obras, con la finalidad de que la contrata de obra como la de vigilancia ambiental las tengan en cuenta como punto base de partida.

5. Se deberá informar del contenido de la declaración de impacto ambiental a todos los operarios que vayan a realizar las diferentes actividades. Asimismo, se dispondrá de una copia de la resolución en el lugar donde se desarrollen los trabajos.
6. Si durante la realización de las actividades se detectara la presencia de alguna especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2002) y/o del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011), que pudiera verse afectada por las mismas, se estaría a lo dispuesto

por el personal de la Dirección General de Sostenibilidad, previa comunicación de tal circunstancia.

7. Deberá aplicarse toda la normativa relativa a ruidos tanto en fase de construcción como de explotación, se cumplirá la normativa al respecto, entre las cuales se encuentran la Ley Autonómica 7/2010, de 18 de noviembre de 2010, de protección contra la contaminación acústica de Aragón y la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
8. Los residuos producidos se gestionarán por gestor autorizado conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Deberán habilitarse las correspondientes áreas de almacenamiento de los residuos en función de su tipología, clasificación y compatibilidad.
9. En relación con los transformadores deberá tenerse presente el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

7.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.3.1. ATMÓSFERA – RUIDOS

Riego de Caminos

- Con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la consiguiente afectación a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al riego de caminos y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, durante todo el proceso de ejecución de las mismas. La frecuencia de estos riegos deberá ser acorde al nivel de humedad del terreno en cada momento, siendo especialmente necesario en condiciones de sequedad, más frecuentes en periodo estival. Los caminos representan el mayor foco contaminante, tanto por la superficie que abarcan como por la necesidad de labores de excavación que llevan implícitas; por este motivo deberán ser el principal centro de atención para las labores de riego. El transporte del material en camiones y las actuaciones de carga y descarga de éstos constituye también un foco contaminante de importancia, por este motivo, en condiciones de sequedad deberá procederse al riego del material de manera previa. Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del organismo o propietario correspondiente.

Reducción de emisiones gaseosas

- Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

Limitación de velocidad

- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h., con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora. Para ello se instalarán señalizaciones de limitación de velocidad.

Reducción de emisión de ruidos

- Para reducir en lo posible las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de la maquinaria, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

Movimientos de maquinaria

- Una coordinación correcta de todos los trabajos, así como una sincronización de los mismos, evitará movimientos innecesarios de maquinaria y vehículos y por tanto se reducirán las emisiones de gases de efecto invernadero.

Ubicación de la maquinaria

- Una correcta ubicación del parque de maquinaria donde se dejan las mismas tras la jornada de trabajo es fundamental para la reducción de su movimiento y consecuente reducción de emisiones. Una ubicación estratégica donde se pueda acceder con vehículos y su cercanía a las zonas de trabajo disminuirán las emisiones.

7.3.2. AGUAS

Afección de las zonas de agua

- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.

Vertido de residuos

- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no caen accidentalmente escombros o residuos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.

Medidas sobre el vertido de residuos

- Como se comenta en el capítulo de vertidos, se tomarán las medidas necesarias para evitar el derrame o vertido de residuos líquidos en los cauces o puntos de agua cercanos.

Permisos de afección

- En todas las actuaciones a realizar se respetarán las servidumbres legales y en el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.

Afección cursos de agua

- No se modificará ni afectará cursos de agua ni sus márgenes en las zonas de actuación.

Cruce subterráneo del cauce

- En el caso de cruce subterráneo de cauce, las obras necesarias deberán realizarse con la metodología constructiva adecuada para evitar el desvío de cauces y su modificación en cualquiera de sus dimensiones espaciales. En estos casos será preciso obtener autorización administrativa previa de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

7.3.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

Vegetación en labores de restauración

- Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración. El acopio se realizará en montículos no superiores a los 2 metros de altura para

evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de esta.

Uso de la vegetación retirada

- Una vez se hayan terminado las obras de excavación y construcción de las infraestructuras enterradas tales como cimentaciones de los apoyos y zanjas de interconexión, la tierra vegetal sobrante será esparcida por la zona de obra, incrementando el espesor del suelo en las zonas degradadas en caso de ser necesario, con el fin de que la tierra vegetal extraída no sea retirada de la zona del proyecto.

Apertura de caminos y zanjas

- Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovechará, en la medida de lo posible, al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes –todo ello supeditado a los condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de los seguidores y apoyos de la línea eléctrica.

Medidas contra la erosión

- Se tomarán las medidas necesarias para evitar procesos erosivos en zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se proyectarán las obras de drenaje longitudinales y transversales necesarias y se extenderán tan pronto como sea posible las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad posible las labores de restauración vegetal.

Cordón perimetral de excedentes de tierras y franja vegetal

- Los excedentes de tierra se colocarán en forma de cordón perimetral sin obstruir drenajes funcionales entre la franja vegetal y el vallado. En cuanto a la franja vegetal, se ejecutará en las zonas donde sea posible, es decir, que el lindero no se corresponda con zonas de monte bajo o con caminos existentes.

Circulación de la maquinaria

- Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria.

Acopio de áridos

- El acopio de áridos, casetas de obra, almacenamiento de materiales y aparcamiento de vehículos se realizará en zonas agrícolas señalizadas, alejadas de cauces.

Instalaciones de áridos y hormigones

- Los áridos y hormigones necesarios procederán de préstamos, canteras e instalaciones que cuenten con licencia para la actividad.

Descompactación de las zonas afectadas

- Una vez concluidas las obras, se procederá a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, si bien no sucederá así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

7.3.4. VEGETACIÓN

Ejecución de redes de viales y zanjas de interconexión

- Para la ejecución de la red de viales y zanjas de interconexión, se intentará aprovechar al máximo la red de caminos y vías existentes, a fin de evitar la apertura de nuevas fajas que supongan la consiguiente eliminación de la cubierta vegetal. Se tenderá a realizar el ensanchamiento del camino sobre los terrenos de labor adyacentes, si existen, tratando de evitar las zonas con cobertura vegetal.

Revegetación

- 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 30 cm de espesor de la tierra vegetal procedente del movimiento de tierras de la planta fotovoltaica de manera que se aproveche el banco de semillas que albergue y se mantendrá sin decapar ni extraer la tierra vegetal en el conjunto superficie, excepto en aquellos puntos donde resulte estrictamente imprescindible

Medidas de protección sobre la vegetación natural

- Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la

cantidad de terreno afectado. Así mismo, se jalonará las masas de vegetación natural de interés y, en función de la especie, se adoptará un perímetro de protección, desviando la pista o la zanja lo necesario.

Prospección botánica superficial

- Previa comunicación y autorización del órgano competente, se realizará una prospección botánica superficial en la zona del proyecto, antes al inicio de las obras, con el objetivo de identificar especies de flora de interés o protegidas. En caso de detectar cualquier especie incluida en el Catálogo Nacional o Regional de Especies Amenazadas, se evitará su eliminación siempre que sea posible trasplantará el ejemplar/es a una zona de hábitat similar.

Prohibición de herbicidas y rodenticidas

- No se utilizarán herbicidas ni rodenticidas. El control de la vegetación deberá realizarse mediante medios manuales o mecánicos.

Estudio de las zonas de actuación

- Previo al inicio de las obras, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y en su defecto, minimizando la afección a vegetación natural.

Delimitación del terreno

- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna. Por tanto, se delimitará correctamente el terreno a ocupar y se intentará aprovechar la red de caminos existente, para así reducir al mínimo el desbroce vegetal.

Riego de caminos

- Se procederá al riego de la red de caminos con la finalidad de reducir las partículas en suspensión.

Seguimiento ambiental

- Durante las obras, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras.

Distancias de seguridad del tramo aéreo de la línea de evacuación

- En caso de ser necesaria la ejecución de una calle de seguridad para el tramo aéreo de la línea de evacuación, se tendrán en cuenta las distancias de seguridad establecidas en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07, apartado 5.12.1, ajustándose a la eliminación de la vegetación a la imprescindible.

Tránsito de la maquinaria

- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.

Retirada de la vegetación

- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.

Medidas contra incendios

- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. En caso de riesgo de incendio alto, se recomienda la disposición de un camión cisterna con los dispositivos necesarios para proceder a la extinción del posible incendio en el caso de las labores de desbroce, la disposición de extintores en el caso de soldaduras u otro tipo de actuaciones.

Prohibiciones para evitar los incendios

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios. Estas tres últimas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo de campaña contra incendios.

7.3.5. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Prospección botánica superficial

- Previa comunicación y autorización del órgano competente, se realizará una prospección botánica superficial en la zona del proyecto, antes al inicio de las obras, con el objetivo de identificar especies de flora de interés o protegidas. En caso de detectar cualquier especie incluida en el Catálogo Nacional o Regional de Especies Amenazadas, se evitará su eliminación, realizando pequeñas variaciones de trazado o trasplantando el ejemplar/es a una zona de hábitat similar.

Afección de los HICs

- Previo al inicio de las obras, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y en su defecto, minimizando la afección a la vegetación de los HICs presentes.

Tránsito de maquinaria

- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.

Zonas de señales de balizamiento

- Se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.

Acopio del material

- Durante las operaciones de montaje, el acopio del material se realizará sobre la propia plataforma, evitando así la afectación innecesaria sobre la cubierta vegetal.

Riego de la red de caminos

- Se procederá al riego de la red de caminos con la finalidad de reducir las partículas en suspensión.

Medidas contra incendios

- Respecto a los incendios, las medidas que se tomarán serán las mismas que las enunciadas en la vegetación, descritas en el apartado anterior.

Compensación de los HICs afectados

- En la medida de lo posible, se realizará una compensación de las hectáreas de HICs afectados, en proporción 1:1. La localización de esta compensación se acordará en todo caso con el Órgano Ambiental competente.

7.3.6. FAUNA

Señales preventivas para la protección de la fauna

- Diseño e instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la presencia de fauna en la zona y la posibilidad de generar molestias a esta.

Reducción de las molestias a los animales

- Se evitará cualquier tipo de molestia o persecución a los animales que se mantuvieran en proximidades de las obras.

Minimizar la ejecución de las obras en épocas de reproducción y cría

- Como medida preventiva que beneficia a la fauna y siempre que sea posible de acuerdo al cronograma de ejecución y al tiempo de duración de las mismas, se intentará que las obras se realicen fuera del periodo reproductivo de las especies más sensibles. Las acciones que pueden producir mayores impactos en la fauna presente son las que tienen lugar al inicio de la construcción (desbroces y movimientos de tierras).

Seguimiento ambiental de las obras

- Durante las obras, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna.

Reducción de la velocidad y aviso de los mismos

- Se establecerá limitación de velocidad para la circulación de vehículos en 30 km/h y se colocará cartelería de aviso de presencia de fauna en la calzada. Se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.

Minimizar trabajos nocturnos

- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.

Sistemas de escapes en las zanjas por debajo del suelo

- Las zanjas y vaciados de tierra por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra.

Minimizar la ejecución de las obras en épocas de reproducción y cría

- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor siempre que sea posible, y de acuerdo con el cronograma de ejecución de las obras y la duración de las mismas, se evitará la realización de las obras durante las estaciones de reproducción y cría (labores asociadas a los movimientos de tierra y obra civil) de las especies de mayor interés presentes en el ámbito de estudio,

especialmente de cualquier especie catalogada y/o amenazada que pudiese estar presente en un área de 1 km entorno a las infraestructuras proyectadas.

Prospección de las zonas con mayor sensibilidad

- En el caso en el que las obras se realicen durante el periodo de reproducción, un técnico especialista deberá prospectar la zona de obras y balizar aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes, en las que no deberán ejecutarse obras.

Avisos sobre la presencia de especies protegidas

- Si se detectara la presencia de alguna especie protegida o de interés en el área de trabajo se avisará al agente del Medio Natural de la zona o al técnico del Servicio de Conservación de la Naturaleza y Áreas Protegidas que darán las indicaciones oportunas.

Limitación de velocidad

- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 30 km/h. se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.

Vallado perimetral permeable a la fauna

- Se propone una medida anticolisión en el vallado perimetral de toda la instalación, la colocación de placas metálicas en todo el vallado perimetral de la planta para aumentar su visibilidad y evitar colisiones, sobre todo en las primeras horas del día, en las que mayor actividad se suele registrar y puede haber problemas de visibilidad o deslumbramientos. De acuerdo con las recomendaciones técnicas se recomienda la instalación de placas metálicas de 25 cm x 25 x 0.6 mm (no se utilizarán colores llamativos o destellantes y quedará en la medida de lo posible, integrado en el paisaje). Dichas placas se instalarán a lo largo de todo el perímetro del vallado, colocadas en disposición de tresbolillo en la parte media- alta y alta del vallado perimetral, con una densidad de placas de 1 placa por cada vano entre postes. La colocación de dichas placas también ha de ser rigurosa. Cada placa ha de tener dos puntos de agarre mediante alambre y este se ha de anudar evitando la aparición de extremos punzantes y siempre, anudando el alambre hacia el interior de la instalación, nunca hacia el exterior. Estas medidas anticolisión enfocadas para avifauna esteparia también son útiles para evitar la colisión de otras aves, principalmente rapaces nocturnas, como mochuelos o lechuzas, en las que el choque con vallados o alambres de espino representa un gran porcentaje de mortalidad. Igualmente, el vallado será

permeable a la fauna, se ejecutará dejando un espacio libre desde el suelo de 20 cm y cada 50 m, como máximo, se habilitarán pasos a ras de suelo, nunca bajo vallado, con unas dimensiones de 50 cm de ancho por 40 cm de alto, con el fin de disminuir el efecto barrera del vallado.

Prospección de nidos de especies nidificantes

- Previo al inicio de obras, se realizará una prospección de nidos de especies nidificantes en el suelo en las zonas de cultivo y balizado del mismo en caso de encontrarse. Esta medida sólo aplicará en caso de que las obras se realicen durante la época de nidificación. A partir de la prospección se podrá proponer un calendario específico de operaciones a realizar y zonas en las que se puede o no se puede actuar, en caso de detectarse ejemplares nidificando en ese radio de 500m.

Minimizar la ejecución de las obras en épocas de reproducción y cría

- Siempre que sea posible, y de acuerdo con el cronograma de ejecución de las obras y la duración de las mismas, se evitará la realización de las obras durante las estaciones de reproducción y cría (labores asociadas a los movimientos de tierra y obra civil) de las especies de mayor interés presentes en el ámbito de estudio, especialmente de cualquier especie catalogada y/o amenazada que pudiese estar presente en un área de 1 km entorno a las infraestructuras proyectadas.

Aparición de vertebrados heridos

- Durante las fases de obra y explotación, el personal del parque prestará especial atención a la aparición de vertebrados heridos. En caso de producirse este hecho se procederá a dar aviso a los agentes medioambientales de la zona y/o a los agentes de la Guardia Civil (SEPRONA) o, en caso de imposibilidad de contactar con éstos, se contactará con los técnicos del Servicio Territorial de Medio Ambiente correspondiente, con el fin de que se persone alguien en el lugar y proceda a retirar el animal para ser llevado a un centro de recuperación, atendiendo, en todo caso, a las indicaciones de los órganos competentes.

Minimizar la circulación de personas

- Se evitará la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios dentro del terreno destinado a la obra.

Minimizar la molestia a los animales

- Se evitará cualquier tipo de molestia o persecución a los animales que se mantuvieran en proximidades de las obras.

7.3.7. RED NATURA 2000

Labores de vigilancia de vertidos en la RN2000

- Se llevarán a cabo labores de vigilancia y control de vertidos más exhaustivas en las zonas del constructivo aledañas a los espacios de la RN2000, así como en la parte de la parte de la línea de evacuación ubicada dentro de estos.

Protección de flora y fauna en la construcción

- Se aplicarán las medidas de vegetación y fauna establecidas para la fase de construcción.

7.3.8. PAISAJE

Diseño de infraestructuras

- El diseño de las infraestructuras e instalaciones necesarias se realizará de acuerdo a la arquitectura de las edificaciones tradicionales de la zona.

Desmantelamiento tras el fin de las obras

- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.

Restauración de zonas afectadas

- Las zonas excavadas o removidas, caminos, zonas de acopio etc. serán restauradas al final de la construcción del PSFV y la LAAT. Para ello se deberá realizar un Proyecto de Restauración Ambiental, centrado en la restauración de terrenos, revegetación y apantallamiento visual vegetal.

Cerramiento vegetal para minimizar el impacto paisajístico

- Se realizará el cerramiento vegetal perimetral en torno a las plantas solares fotovoltaicas para reducir su impacto paisajístico, utilizando para esto especies autóctonas, tal como queda reflejado en el Anexo V del presente Estudio de Impacto Ambiental, a excepción de zonas colindantes con caminos y zonas naturales de vegetación ya existentes.

Recuperación de la fisiografía natural del terreno

- Una vez acabada la obra de excavación, el terreno deberá tomar una fisiografía acorde con el terreno natural que le rodea.

7.3.9. RESIDUOS Y VERTIDOS

Recogida de residuos

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del parque. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y se favorecerá que la apariencia de la planta sea la más respetuosa con el medio ambiente.

Sistemas de recogidas de residuos

- Se dispondrá de un sistema de contenedores y bidones estancos (para el caso de residuos peligrosos o industriales), que serán habilitados para la deposición de cualquier tipo de residuo generado durante la fase de obras. Para su ubicación se dispondrá de una zona, a ser posible adyacente a la del ubicación de las instalaciones auxiliares de obra y ocupando preferentemente zonas de cultivo, que se acondicionará de forma adecuada, contemplando la posibilidad de vertidos o derrames accidentales.

Relación entre tipo de contenedores y los residuos vertidos en ellos

- Las características de los contenedores estarán acordes con el material que contienen. Así, se dispondrán contenedores para la recogida de residuos asimilables a urbanos y otro para envases y residuos de envases procedentes del consumo por parte de los operarios de obra. La recogida de estos residuos se efectuará por las vías ordinarias de recogida de RSU, o en caso de no ser posible, será la propia contrata la encargada de su recogida y deposición en vertedero.

Contenedores de residuos no peligrosos

- Se dispondrán también contenedores para la recogida de Residuos No peligrosos, esto es, palés, restos de tubos, plásticos, ferrallas, etc. La recogida de estos residuos se efectuará a través de un gestor autorizado de residuos que cuente con los permisos necesarios. No será necesaria la colocación de contenedores específicos para cada material, sino que se utilizarán contenedores comunes para materiales similares.

Ubicación especial de contenedores

- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma. Si fuera necesario realizarlas, se utilizará la zona habilitada para la ubicación de los contenedores de recogida de residuos. Como ya se ha comentado anteriormente, se procurará ubicar esta zona en lugares alejados de zonas sensibles, como zonas asociadas a cursos de agua o zonas de alto nivel freático, y dispondrán de las medidas necesarias para evitar la contaminación de aguas y suelos.

Residuos peligrosos

- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, es importante resaltar que según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar éstos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos. La recogida y gestión se realizará por parte de un Gestor Autorizado de Residuos.

Prohibición de la acumulación de residuos de forma prolongada

- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).

Uso de un taller para la gestión de residuos relacionados con averías de la maquinaria

- En caso de realizarse operaciones de cambios de aceite de la maquinaria que interviene en el parque, se contará con la actuación de un taller autorizado para realizar estas labores y para la recogida y gestión del residuo, en cumplimiento de la legislación vigente al respecto.

Minimizar los vertidos y residuos generados

- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes, y se utilizará como lugar apropiado para estos trabajos, la superficie habilitada para albergar los residuos generados.

Actuación por vertidos accidentales

- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

Baños químicos

- En el lugar donde se ubiquen las instalaciones auxiliares de obras, (sobre campo de cultivo), se colocarán baños químicos para el uso por parte de los trabajadores implicados. La recogida y gestión de los residuos generados correrán a cargo de un gestor apropiado (posiblemente el mismo agente que ha habilitado el baño químico), al cual se le pedirán los albaranes de recogida y entrega de los residuos.

Zonas de préstamos o vertederos

- En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, éstos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o

explotación de las mismas, incluido su plan de restauración, según la legislación vigente.

Retirada de excedentes de excavación

- Se retirarán todos los excedentes de excavación de las zonas de obras, de manera que el terreno quede limpio de todo tipo de material extraño o degradante. Tampoco se dejarán materiales rocosos o terrosos vertidos de forma indiscriminada, así como piedras u hoyos por excesos de excavación.

Limpieza de los residuos generados por el hormigón

- Para la limpieza de los restos de hormigón, bien de los ensayos de calidad, limpieza de las canaletas de las hormigoneras, etc., se realizarán catas sobre el terreno en los que se realizarán las limpiezas necesarias. Más tarde, una vez terminadas las labores de hormigonado, se procederá al relleno y tapado. Estas tareas se realizarán sobre terreno de cultivo, evitando la afección de zonas con cobertura vegetal natural.

Información al personal sobre los residuos y vertidos

- Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las zonas habilitadas para la deposición de los residuos en función de su naturaleza y sobre la correcta gestión de los mismos.

7.3.10. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Tránsito de vehículos ajenos a las obras

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de las parcelas cercanas que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso o dándoles nuevo acceso en caso necesario.

Reparación de daños

- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

Permisos sobre caminos vecinales

- Se solicitarán los permisos necesarios para la ocupación de los caminos vecinales realizándose labores de restauración, así como la creación de dos caminos alternativos para no interrumpir la conectividad de los mismos.

Operación de montaje

- Las operaciones de montaje se realizarán, en la medida de lo posible, por caminos y por campos de cultivo.

Señalización de infraestructuras

- Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas, cambiando estas en caso de que el deterioro sea notable.

7.3.11. POBLACIÓN Y ECONOMÍA

Subcontratación de empresas

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización y esta no exista en al ámbito del parque.

Contratación de trabajadores locales

- Siempre que sea posible, y que el requisito técnico se cumpla, en la medida de lo posible se realizará la contratación de trabajadores locales para las fases del proyecto.

Planificación del flujo de vehículos

- Se deberá realizar una correcta planificación del flujo de vehículos involucrados en la obra y transporte de materiales, para reducir así la posible afectación a la circulación local y siempre que sea posible, el transporte se realizará durante las horas con menor intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

7.3.12. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Conservación de los bienes culturales presentes en el entorno

- Durante la fase de ejecución de las obras será obligatorio un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados de todos los movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural en cada uno de los frentes de obra que conlleve la ejecución del proyecto de referencia. El control arqueológico será permanente y a pie de obra, y se hará extensivo a todas las obras de construcción, desbroces iniciales, instalaciones auxiliares, líneas eléctricas asociadas, destoconados, replanteos, zonas de acopios, caminos de tránsito y todas aquellas actuaciones, que derivadas de la obra, generen los citados movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural.

- Si como consecuencia de los trabajos se confirmara la existencia de restos arqueológicos o etnográficos que pudieran verse afectados por las actuaciones derivadas del proyecto de referencia, se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona de afección, se balizará el área para preservarla de tránsitos, se realizará una primera aproximación crono cultural de los restos y se definirá la extensión máxima del yacimiento en superficie. Estos datos serán remitidos mediante informe técnico a la Dirección General de Patrimonio Cultural con copia, en su caso, al organismo que tuviera delegada esas competencias en función del ámbito de actuación de la actividad.
- Se deberá plantear un proyecto específico consensuado con la administración competente y aprobada por ella para poder comprobar la existencia o no de restos arqueológicos en el área de afección de proyecto.

Mantenimiento de las vías pecuarias

- Se deberá garantizar el mantenimiento de las características de las vías pecuarias afectadas por el proyecto, en su caso, y dar continuidad al tránsito ganadero y su itinerario, así como los demás usos compatibles y complementarios con aquel.

Preservar las vías pecuarias

- Las Vías Pecuarias se corresponden con terrenos de Dominio Público y deben preservarse íntegramente de acuerdo con su legislación sectorial, admitiéndose su adecuación para permitir los usos compatibles y complementarios con la vía pecuaria, así como su integración en el entorno.

Usos de las vías pecuarias

- No se emplearán las vías pecuarias como zona de acopio ni para la ubicación de instalaciones auxiliares.

Distancias del parque fotovoltaico

- Las instalaciones asociadas a los Parques Fotovoltaicos deberán respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.

Autorización sobre los cruzamientos de las líneas

- En cuanto a los cruzamientos y paralelismos de elementos patrimoniales, por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso definitivo, cruces aéreos, cambios de uso en zona de protección, etc.).

Cambios de trazados

- Se realizarán los cambios de posición o trazado de elementos de la planta (seguidores, inversores, zanjas, etc.) para prevenir daños al patrimonio cultural, en caso de ser necesario.

7.4. FASE DE EXPLOTACIÓN

7.4.1. ATMÓSFERA – RUIDOS

Reducción de la emisión de ruidos y gases

- Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

Limitación de velocidad

- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h., con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora. Para ello se instalarán señalizaciones de limitación de velocidad.

7.4.2. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS

Medidas para reducir la erosión

- Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción de la Planta fotovoltaica y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

Prohibición de herbicidas y pesticidas

- Para el mantenimiento de la vegetación interna de la Planta Solar Fotovoltaica, se prohibirá el uso de herbicidas y pesticidas, optando por un mantenimiento sostenible basado en la ganadería ovina de la zona, para lo cual se realizarán acuerdos con ganaderos locales para el mantenimiento interno de la planta.

Figura 1. Ganado ovino utilizado como mantenimiento natural de la vegetación en parques fotovoltaicos



7.4.3. VEGETACIÓN

Plan de restauración vegetal

- Tras la realización de las obras se valorará la necesidad de la elaboración de un Plan de Restauración Vegetal con el fin de realizar operaciones de reposición de marras si fuera necesario, o de estabilizar taludes que hayan podido quedar en mal estado.

Medidas en la fase de construcción debido a desbroces

- En el caso de ser necesarios desbroces y movimientos de tierra para la realización de reparaciones o sustituciones, se tomarán medidas análogas a las tomadas en la fase de construcción (aprovechamiento de red de caminos existentes, balizamiento de superficies de ocupación, prospección de ejemplares de flora protegida, etc.).

7.4.4. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Medidas en la fase de construcción debido a desbroces

- En el caso de ser necesarios desbroces y movimientos de tierra para la realización de reparaciones o sustituciones, se tomarán medidas análogas a las tomadas en la fase de construcción.

7.4.5. FAUNA

Seguimiento de la fauna

- Se ejecutará un seguimiento de fauna para la comprobación de los posibles efectos de las PSFVs y sus infraestructuras de evacuación sobre las diferentes comunidades de fauna y avifauna.

Limitación de velocidades y trabajos nocturnos

- Al igual que en la fase de construcción se prohibirá la circulación de vehículos a velocidades mayores de 30 km/h y se evitará, en la medida de lo posible, la realización de trabajos nocturnos para que no se produzca mortalidad de la fauna por colisión y atropellos con los vehículos.

Seguimiento a las autorizaciones sobre la fauna

- Con objeto de regular la alimentación de aves carroñeras de las explotaciones de la implantación y del entorno, y para que las Plantas fotovoltaicas no interfieran en su dinámica, se acordará con los propietarios de las fincas colindantes, siguiendo las directrices de la Administración competente, el abandono de las reses muertas orientado a la alimentación de ciertas aves como buitres, milanos, córvidos, etc.

Refugios de artrópodos y reptiles

- Construcción de montículos de piedras cada 25 metros junto a la franja vegetal en el perímetro de las plantas fotovoltaicas para favorecer la colonización de reptiles e invertebrados. Estos refugios mejorarán la disponibilidad de alimento para las aves y mamíferos cuya base alimenticia son los insectos o pequeños reptiles.

Figura 2. Ejemplo de montículo de piedras para refugio de reptiles e invertebrados.



Posaderos y nidales

- Instalación de posaderos y nidales en distintos puntos del vallado perimetral y del interior para pequeñas y medianas rapaces.

Figura 3. Ejemplos de postes posaderos para las rapaces.





Instalación de estructuras tipo Bug-Hotel

- Instalación de hoteles o casas de insectos para fomentar y apoyar la existencia de invertebrados. Entre ellos, especies de insectos polinizadores como abejas y

mariposas que favorezcan la reforestación en el entorno de la instalación fotovoltaica.

Figura 4. Ejemplos de diferentes tipos de hotel de insectos.



Estudio ornitológico

- Estudio ornitológico de uso del espacio y siniestralidad, para determinar la posible afectación asociada a la explotación del parque y tomar medidas para su mitigación si fuese necesario, siendo definida la periodicidad del mismo a partir de la fenología de las especies objeto de seguimiento. La duración será los primeros 5 años de funcionamiento de los parques.

Características de la línea aérea de evacuación

- En el trazado de la línea se utilizarán aisladores de cadena horizontal. No se utilizarán aisladores rígidos.
- No se utilizarán puentes flojos no aislados por encima de los travesaños o de las cabeceras de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas ni seccionadores en posición dominante.
- En los apoyos especiales (seccionadores, fusibles, conversiones, derivaciones, etc…) se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- La distancia entre conductores no aislados será mayor o igual de 1,5 m en el trazado de toda la línea.
- En los apoyos de amarre y especiales (entronque, principio y final de línea), deberá haber una distancia mínima de 0,7 m entre la zona de posada y el punto más próximo en tensión, distancia que se consigue utilizando los aisladores poliméricos CAON-KORWI C3670EBAV_AR. La distancia obtenida con estos elementos será de 1,15 m.
- Se puede prescindir de la colocación de balizas salvapájaros ya que el conductor de línea, LA-380 (337-AL1/44-ST1A), tiene un diámetro total aproximado de

25,4 mm, superior a 20 mm que marca normativa para que tener que instalar salvapájaros.

7.4.6. RED NATURA 2000

Labores de vigilancia y control en las zonas de la RN2000

- Se llevarán a cabo labores de vigilancia y control de vertidos más exhaustivas en las zonas del constructivo aledañas a los espacios de la RN2000, así como en la parte de la parte de la línea de evacuación ubicada dentro de estos.

7.4.7. PAISAJE

Cerramiento perimetral vegetal

- Se realizará el mantenimiento del cerramiento perimetral vegetal para ejecutar la reposición de marras y efectuar riegos en caso de ser necesarios.

7.4.8. RESIDUOS

Residuos en la fase de explotación

- Los residuos generados en la fase de explotación serán principalmente los aceites usados por las máquinas para su correcto funcionamiento. Los cambios de aceites realizados serán llevados a cabo por personal cualificado y entregados para la recogida y gestión de los mismos a Gestor Autorizado, conforme a la legislación vigente.

7.4.9. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Tránsito de vehículos ajenos en la obra

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de las parcelas cercanas que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso o dándoles nuevo acceso en caso necesario.

7.4.10. POBLACIÓN Y CONOMÍA

Subcontratación de empresas

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de

la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización y esta no exista en al ámbito de los parques.

Contratación de trabajadores locales

- Siempre que sea posible, y que el requisito técnico se cumpla, en la medida de lo posible se realizará la contratación de trabajadores locales para las fases del proyecto.

Fomento del empleo en colectivos con dificultades de inserción laboral

- Una colaboración con una entidad privada que apoya a personas en exclusión social y a personas con discapacidad a que se inserten laboralmente. En dicha colaboración se pensará en las necesidades o tareas que se pueden satisfacer y en el perfil de las personas más adecuado para llevarlo a cabo. Las tareas o funciones que se realizarán serán tareas administrativas relacionadas con la promoción de los parques fotovoltaicos o tareas relacionadas con la construcción y explotación de las instalaciones fotovoltaicas.

Fomento de aulas de formación

- Se ofrecerá al Ayuntamiento de Castejón del Puente la participación en formaciones de demandantes de empleo. Dicha participación consistirá en la impartición de charlas por parte de profesionales del sector. En función del tipo de curso, la formación estará más enfocada a la instalación de renovables, a las instalaciones eléctricas o a sostenibilidad energética.

Acuerdo de colaboración con el Ayuntamiento con objetivos de empleo

- Se ofrecerá al ayuntamiento de Castejón del Puente participar en un convenio de colaboración con objetivos de empleo. Como fruto de esta alianza, se podrán satisfacer las necesidades de empleo de la sociedad promotora y fortalecer los lazos sociales con la sociedad civil. Igualmente se generará empleo publicando directamente en tablones comúnmente conocidos como Infojobs o LinkedIn las necesidades de la empresa.

Talleres de divulgación sobre fotovoltaica

- Se propondrá realizar un aula taller en el que se explicarán los conceptos básicos de la energía solar fotovoltaica y los beneficios que genera. Se ofrecerá la posibilidad de realizar una charla formativa durante el desarrollo del proyecto, y una vez que finalicen las obras, se realizaría una visita a la instalación fotovoltaica. Igualmente se ofrecerá la participación en la construcción de las medidas que se realizarán para fomentar la biodiversidad: montaje de montículos para reptiles, construcción de hoteles de insectos, instalación de posaderos para la cría y nidificación del cernícalo primilla etc. Las actividades

concretas que se realicen se definirán conjuntamente con el Ayuntamiento de Castejón del Puente, de esta manera se conocerán las necesidades específicas que pueda tener la localidad, así como hacia qué colectivos enfocar los talleres.

Planificación del flujo de vehículos

- Se deberá realizar una correcta planificación del flujo de vehículos involucrados en las acciones de mantenimiento en caso de que estas sean de envergadura necesaria como para requerir maquinaria pesada, para reducir así la posible afectación a la circulación local y siempre que sea posible, el transporte se realizará durante las horas con menor intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

7.4.11. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Actuación ante posibles hallazgos culturales

- No se esperan afecciones en esta fase, si bien de detectarse algún hallazgo en los trabajos de mantenimiento de los parques, se comunicará al órgano competente.

7.5. FASE DE DESMANTELAMIENTO

7.5.1. ATMÓSFERA – RUIDOS

Riego de caminos

- Con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la consiguiente afectación a la vegetación y a las personas presentes en la zona de actuación debido al incremento de partículas en suspensión en el aire, se procederá al riego de caminos y demás infraestructuras necesarias mediante camión cisterna o tractor unido a tolva, durante todo el proceso de ejecución de las mismas. La frecuencia de estos riegos deberá ser acorde al nivel de humedad del terreno en cada momento, siendo especialmente necesario en condiciones de sequedad, más frecuentes en periodo estival. Los caminos representan el mayor foco contaminante, tanto por la superficie que abarcan como por la necesidad de labores de excavación que llevan implícitas; por este motivo deberán ser el principal centro de atención para las labores de riego. El transporte del material en camiones y las actuaciones de carga y descarga de éstos constituye también un foco contaminante de importancia, por este motivo, en condiciones de sequedad deberá procederse al riego del material de manera previa. Para el

abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del organismo o propietario correspondiente.

Reducción de emisiones gaseosas

- Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

Limitaciones de velocidades

- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h., con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora. Para ello se instalarán señalizaciones de limitación de velocidad.

7.5.2. VEGETACIÓN

Ubicación de las zonas de actuación y accesos

- Previo al inicio de las obras de desmantelamiento, un técnico especialista deberá planificar la ubicación de las zonas de actuación y accesos, evitando y en su defecto, minimizando la afección a vegetación natural.

Plan de restauración ambiental

- Se procederá a ejecutar un Plan de Restauración Ambiental que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que presentaba antes de las obras. Este informe contará con la supervisión del Departamento de Medio Ambiente. Se utilizarán, siempre que sea posible, especies presentes en la zona, que no alteren la composición florística actual evitando la inclusión de semillas o ejemplares no autóctonos, realizando labores de hidrosiembra y/o plantación para la recuperación de cubierta vegetal.

7.5.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Prospección botánica superficial

- Se realizará una prospección botánica superficial previo al inicio de la fase de desmantelamiento con el objetivo de identificar los Hábitats de Interés

Comunitario presentes en la zona, así como delimitar el área ocupada por HICs, la cual será balizada y se evitará, en la medida de lo posible, su eliminación

Prohibición del tránsito de las maquinarias fuera de las zonas de actuación

- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.

Colocación de las señales de balizamiento

- Se procederá a la colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado

Riego de la red de caminos

- Se procederá al riego de la red de caminos con la finalidad de reducir las partículas en suspensión.

Medidas contra incendios

- Respecto a los incendios, las medidas que se tomarán serán las mismas que las enunciadas en la vegetación.

7.5.4. FAUNA

Instalación de señales preventivas

- Diseño e instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.

Minimizar la ejecución de las obras en época de reproducción y cría

- Como medida preventiva que beneficia a la fauna y siempre que sea posible de acuerdo al cronograma de ejecución y al tiempo de duración de las mismas, se intentará que las obras se realicen fuera del periodo reproductivo de las especies más sensibles. Las acciones que pueden producir mayores impactos en la fauna presente son las que tienen lugar al inicio de la construcción (desbroces y movimientos de tierras).

Medidas preventivas sobre la vegetación

- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción del proyecto. Por tanto, se aprovechará la red de caminos existente y se reducirá al mínimo el desbroce vegetal.

Seguimiento ambiental

- Durante las obras de desmantelamiento, se realizará un seguimiento ambiental por un técnico especialista que velará por el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, así como la prevención de las molestias y afecciones a la fauna.

Delimitación de las áreas sensibles

- Al igual que en la fase de construcción, se delimitarán áreas sensibles para la fauna y, caso de ser necesario, un técnico especialista balizará aquellas zonas de mayor sensibilidad por la presencia de aves nidificantes.

7.5.5. RED NATURA 2000

Labores de vigilancia y control más exhaustivas en las zonas de construcción

- Se llevarán a cabo labores de vigilancia y control de vertidos más exhaustivas en las zonas del constructivo aledañas a los espacios de la RN2000, así como en la parte de la parte de la línea de evacuación ubicada dentro de estos.

Medidas de vegetación y fauna en el desmantelamiento

- Se aplicarán las medidas de vegetación y fauna establecidas para la fase de desmantelamiento.

7.5.6. PAISAJE

Desmantelamiento de las instalaciones

- Una vez finalizada la vida útil del proyecto, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas, realizando un proyecto de desmantelamiento y restauración de las zonas afectadas, con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación del parque fotovoltaico. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

7.5.7. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Tránsito de vehículos ajenos a la obra

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras, en especial los de los propietarios de las parcelas cercanas que quieran acceder a sus propiedades haciendo uso de sus caminos habituales de acceso o dándoles nuevo acceso en caso necesario.

Reposición y reparación de las zonas afectadas

- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.

Tránsito de vehículos involucrados a la obra

- Se deberá realizar una correcta planificación del flujo de vehículos involucrados en la obra y transporte de materiales, para reducir así la posible afectación a la circulación local y siempre que sea posible, el transporte se realizará durante las horas con menor intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

Señalización de la obra

- Se procederá al reforzamiento de la señalización en fase de obra de las infraestructuras utilizadas.

7.5.8. POBLACIÓN Y CONOMÍA

Subcontratación de empresas

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas industriales y de construcción de la zona afectada, como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización y esta no exista en al ámbito del parque.

Contratación de trabajadores locales

- Siempre que sea posible, y que el requisito técnico se cumpla, en la medida de lo posible se realizará la contratación de trabajadores locales para las fases del proyecto.

Planificación del flujo de vehículos

- Se deberá realizar una correcta planificación del flujo de vehículos involucrados en la obra de desmantelamiento y transporte de materiales, para reducir así la posible afectación a la circulación local y siempre que sea posible, el transporte se realizará durante las horas con menor intensidad de tráfico, teniendo siempre en cuenta cumplir las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

7.5.9. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

Actuación ante posibles hallazgos culturales

- En la fase de desmantelamiento de los parques se guardarán las mismas prescripciones que para la fase de obra y, en cualquier caso, de detectarse algún hallazgo o alguna afección a un elemento patrimonial, se tomarán las preceptivas medidas preventivas y correctoras y se comunicará al Órgano Competente.

7.6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

En la siguiente tabla, se muestra el cronograma general de ejecución de las medidas ambientales propuestas para cada una de las fases que componen el proyecto.

Tabla 1. Cronograma general de ejecución de las medidas ambientales propuestas

CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS	
Obra Civil (Cimentaciones, viales, hincado)	**MEDIDAS FC**
Eléctrico (zanjas, cableado media tensión)	**MEDIDAS FC**
Montaje de seguidores e izaje de apoyos	**MEDIDAS FC**
Pruebas, Commisioning y Puesta en Marcha	**MEDIDAS FC**
Inicio Operación Comercial	**MEDIDAS FC**
Operación del Proyecto	**MEDIDAS FO**
Desmantelamiento del proyecto	**MEDIDAS FD**

7.7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS

El ANEXO V de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica el contenido que deben incluir los estudios de impacto ambiental, citándose lo siguiente:

"[…]

6. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental […]"

Es por ello que, a continuación, se presenta la valoración económica para el desarrollo de las citadas medidas preventivas y correctoras, dividido en sus distintas fases, identificando las medidas como **P**reventivas, **C**orrectoras y **Comp**ensatorias:

7.7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Tabla 2. Partidas económicas de las medidas propuestas para la fase de construcción

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
P	**Jalonamiento de las zonas de vegetación** *Consistente el balizado mediante una cinta continua aquellas zonas de obra próximas a masas de vegetación natural.*	3 Jornadas	250 €/Jornada	750,00 €
P	**Prospección de nidos y balizado** *Prospección de nidos de especies nidificantes en el suelo en las zonas de cultivo y balizado del mismo en caso de encontrarse. Esta medida sólo aplicará en caso de que las obras se realicen durante la época de nidificación.*	5 Jornadas	280 €/Jornada	1.400,00 €
P	**Riego de caminos con cubas de agua.** *Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.*	16 meses	900 €/mes	14.400,00 €
P	**Señalización de limitación de velocidad.** *Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras*	10 Uds.	94 €/Ud.	940,00 €
C	**Descompactación de terreno mediante medios mecánicos.** *Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.*	30 días	210 €/día	6.300,00 €
P	**Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna.** *Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra*	10 Uds.	88 €/Ud.	880,00 €
P	**Instalación de punto limpio para gestión de residuos.** *Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación*	4 Uds.	2300 €/Ud.	9.200,00 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN				**33.870,00 €**

7.7.2. FASE DE OPERACIÓN

Tabla 3. Partidas económicas de las medidas propuestas para la fase de explotación

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE ANUAL	COSTE TOTAL
FASE DE OPERACIÓN					
COMP	**Estudio Ornitológico** *Estudio ornitológico de uso del espacio y siniestralidad, para determinar la posible afectación asociada a la explotación de la línea y tomar medidas para su mitigación si fuese necesario.*	5 Uds.	12000 €/Ud.	12.000,00 €	60.000,00 €
COMP	**Creación de refugios de artrópodos y reptiles.** *Incluye la creación de 5 refugios para artrópodos con el objeto de aumentar la disponibilidad de alimento para fauna insectívora.*	5 Uds.	55 €/Ud.	-	275,00 €
COMP	**Hotel de insectos** *Creación de estructuras tipo bug hotel para favorecer las poblaciones de insectos con*	6 Uds.	200 €/Ud.	-	1.200,00 €

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE ANUAL	COSTE TOTAL
FASE DE OPERACIÓN					
	materiales naturales. Incluye el suministro e instalación.				
COMP	**Instalación de posaderos para rapaces.** *Instalación de posaderos para rapaces en puntos estratégicos de la planta fotovoltaica, de madera u hormigón y de 4 metros de altura.*	5 Uds.	230 €/Ud.	-	1.150,00 €
TOTAL FASE DE OPERACIÓN					**62.625,00 €**

7.7.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

Tabla 4. Partidas económicas de las medidas propuestas para la fase de desmantelamiento

TIPO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
FASE DE DESMANTELAMIENTO				
P	**Riego de caminos con cubas de agua.** *Incluye carga y transporte de agua mediante camión cisterna hasta pie de obra y riego a presión y retorno en vacío.*	3 meses	900 €/mes	2.700,00 €
P	**Señalización de limitación de velocidad.** *Incluye la señal de límite de velocidad establecido y la instalación en la zona de obras*	5 Uds.	94 €/Ud.	470,00 €
C	**Descompactación de terreno mediante medios mecánicos.** *Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.*	20 días	210 €/día	4.200,00 €
P	**Señalización con mensajes de prevención de molestias a la fauna.** *Incluye la señal de presencia de fauna para evitar molestias innecesarias, y su instalación en la zona de obra*	5 Uds.	88 €/Ud.	440,00 €
P	**Instalación de punto limpio para gestión de residuos.** *Clasificación a pie de obra de RCD en fracciones según normativa vigente, incluye alquiler de contenedores o bidones, transporte a vertedero o Servicio Público Eliminación*	1 Uds.	2300 €/Ud.	2.300,00 €
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN				**10.110,00 €**

7.7.4. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Tabla 5. Valoración económica del Plan de Vigilancia Ambiental.

CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Seguimiento arqueológico por técnico competente. *Incluye la presencia, prospección e informe de un técnico competente en la zona de obra en las operaciones que impliquen la acción de movimientos de tierra.*	4 meses	1250 €/mes	5.000,00 €
Seguimiento ambiental por técnico competente. *Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas.*			13.500,00 €
Redacción y emisión de informes *Redacción y emisión un informe trimestral y uno anual final durante la fase de construcción del proyecto.*	*6 informes*	*650 €/informe*	*3.900,00 €*
Realización de visitas *Realización de las visitas durante la fase de construcción, siendo la cadencia de una visita quincenal al Parque Fotovoltaico*	*16 meses*	*1050 €/mes*	*16.800,00 €*
CONCEPTO	**UNIDAD**	**COSTE UD.**	**COSTE TOTAL**
FASE DE EXPLOTACIÓN			
Ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental. *Incluye estudio de campo e informe por técnico especialista y la dedicación mensual durante la fase de explotación durante los 5 primeros años de funcionamiento y el resto de la vida útil*			30.360,00 €
Redacción y emisión de informes *Redacción y emisión de informes durante la fase de explotación, semestrales durante los 2 primeros años y anuales los siguientes 3 años.*	*7 informes*	*480 €/informe*	*3.360,00 €*
Realización de visitas - 5 primeros años *Realización de las visitas durante la fase de explotación, siendo la cadencia de una visita mensual a los Parques Fotovoltaicos.*	*60 meses*	*450 €/mes*	*27.000,00 €*
CONCEPTO	**UNIDAD**	**COSTE UD.**	**COSTE TOTAL**
FASE DE DESMANTELAMIENTO			
Seguimiento ambiental por técnico competente. *Incluye la presencia, evaluación e informe de un técnico competente en la zona de obra durante la duración de las mismas.*	5 meses	1250 €/mes	6.250,00 €
TOTAL PVA			**55.110,00 €**

7.7.5. PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Tabla 6. Valoración económica del Plan de Restauración Ambiental.

CONCEPTO	CONCEPTO	UNIDAD	COSTE UD.	COSTE TOTAL
FASE DE CONSTRUCCIÓN - OPERACIÓN				
C	**Plan de Restauración Ambiental** *Incluye la ejecución del Plan de Restauración Ambiental tras la fase de construcción, centrada en la creación de un cerramiento perimetral vegetal de especies autóctonas e hidrosiembra en las cimentaciones de los apoyos de la línea acorde con el Anexo V del presente EsIA.*	*Ver Anexo V del presente EsIA*		18.057,90 €
TOTAL PRA				**18.057,90 €**

7.8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Finalmente, se presenta el siguiente resumen del presupuesto total de las medidas ambientales propuestas para las 3 fases del proyecto.

Tabla 7. Resumen del presupuesto dedicado a la aplicación de las medidas propuestas en la totalidad de sus fases

Fase	Coste
Medidas FC	33.870,00 €
Medidas FO	62.625,00 €
Medidas FD	10.110,00 €
PVA	55.110,00 €
PRA	18.057,90 €
TOTAL	**179.772,90 €**

El presupuesto total de las **medidas** preventivas, correctoras y compensatorias del **proyecto** asciende a la cantidad de **179.772,90 €** (CIENTO SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 08. APLICACIÓN DE MEDIDAS Y REDUCCIÓN DE IMPACTOS

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

8. APLICACIÓN DE MEDIDAS Y REDUCCIÓN DE IMPACTOS 1

8.1. MEDIO ABIÓTICO 1

8.2. MEDIO BIÓTICO 2

8.3. RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS 3

8.4. MEDIO PERCEPTUAL 3

8.5. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 3

8.6. PATRIMONIO CULTURAL 4

8. APLICACIÓN DE MEDIDAS Y REDUCCIÓN DE IMPACTOS

En el presente capítulo, se realiza una comparativa de los impactos ambientales potenciales y los residuales del proyecto. Se ha utilizado la misma metodología seguida para el cálculo de los impactos potenciales, disminuyendo la magnitud de estos en base a la aplicación de las diferentes medidas utilizadas, diferenciando el medio, el impacto y la fase en la que se genera, donde **FC**: **F**ase de **C**onstrucción, **FO**: **F**ase de **O**peración y **FD**: **F**ase de **D**esmantelamiento. En las siguientes tablas, se muestra de manera sintetizada el resultado final.

8.1. MEDIO ABIÓTICO

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO FÍSICO								
Aire y Cambio Climático	Calidad	M	C	C	• Riego de los caminos de los parques fotovoltaicos para evitar partículas en suspensión. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales. • Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos.	C	C	C
	Ruido	C	NS	C	• Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales.	C	NS	C
	HdC	M	B	NA	• Puesta a punto de la maquinaria. • Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria.	C	B	NA
Edafología	Riesgos erosivos	M	NA	NA	• Uso de caminos para trazado de zanjas. • Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. • Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 2 m.	C	NA	NA
	Compact. suelo	M	NA	C	• Separación de tierra vegetal para labores de restauración. • Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. • Descompactación de las zonas afectadas por la obra. • Áridos y hormigones procederán de préstamos con licencia. • Inspección de fenómenos erosivos. • Balizamiento de las zonas críticas de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. • Verificación de que la maquinaria no circula por zonas no autorizadas.	C	NA	C
	Calidad suelo	M	C	M	• Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. • Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. • Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. • Disposición de contenedores especiales para Residuos No Peligrosos gestión por un Gestor Autorizado. • Evitar lavado de maquinaria. • Uso de baños químicos con recogida de residuos por parte de un Gestor Autorizado. • Información al personal de los espacios habilitados para cada labor. • El mantenimiento interno de la planta se realizará mediante pastoreo con ganaderos locales.	C	C	C
Hidrología	Calidad	C	NA	NA	• La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes.	C	NA	NA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
					• En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. • Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos. • Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.			
	Alteración escorrentía	C	NA	NA	• Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. • Evitar derrames sobre cauces cercanos. • En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. • Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. • Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.	C	NA	NA

8.2. MEDIO BIÓTICO

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO BIÓTICO								
Vegetación	Alteración	M	NA	NA	• Prospección botánica para identificar especies protegidas. • Ejecución de viales y zanjas utilizando infraestructuras existentes. • Jalonamiento de masas de vegetación natural. • Distancias de seguridad para la ejecución del pasillo de la línea aérea en caso de ser necesario.	M	NA	NA
	Degradación	M	C	C	• Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. • Recogida y traslado de material procedente del desbroce. • Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. • Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. • Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. • Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. • Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. • Cerramiento perimetral vegetal.	C	C	C
	Afectación HIC	M	C	M		M	C	C
Fauna	Afecc./pérd. hábitat	M	NA	NA	• Se aplicarán las medidas previstas para la Flora. • Durante las obras, se realizará un seguimiento intensivo del cumplimiento de las medidas.	M	NA	NA
	Molestias	M	C	C	• Prospectar y balizar zonas sensibles de especies nidificantes. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales. • Instalación de señales de presencia de fauna. • Evitar circulación de personas fuera de la zona de obras. • Prohibir persecución y/o molestias a fauna presente. • Cerramientos perimetrales necesarios permeables y sin elementos punzantes. • Instalación de placas para mejorar la visibilidad del vallado perimetral. • Estudio del espacio aéreo de aves y quirópteros durante los primeros años de explotación.	M	C	C
	Mortalidad atropello	C	C	C		C	C	C

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
	Mortalidad colisión	NA	C	NA	• Instalación de cajas de quirópteros. • Instalación de *Bug-Hotel.* • Instalación de posaderos y nidales para aves rapaces. • Instalación de refugios para artrópodos y reptiles consistentes en apilamientos de rocas. • Eliminar animales domésticos muertos en el entorno de la línea eléctrica.	NA	C	NA

8.3. RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS								
RN	Afec. Red Natural	M	C	C	• Se tomarán las medidas propuestas para la Flora. • Se incluyen las medidas propuestas en el Anexo IV del estudio.	M	C	C

8.4. MEDIO PERCEPTUAL

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
MEDIO PERCEPTUAL								
Paisaje	Calidad	C	NA	NA	• Las infraestructuras se realizarán con la arquitectura tradicional de la zona. • Restauración de la zona de ocupación para devolver el paisaje a su estado previo. • Desmantelamiento de las instalaciones temporales. • Restauración de las zonas excavadas y caminos.	C	NA	NA
	Intrusión	NA	M	B	• Plan de Restauración Ambiental centrado en revegetación. • Cerramiento perimetral vegetal en torno a los PFVs, para disminuir el impacto visual. • Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil.	NA	C	B

8.5. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA								
Infraestructuras	Afectación	B	C	C	• Se facilitará la circulación de vehículos ajenos para el acceso de los propietarios a las parcelas cercanas.	B	C	C
Población y Salud	Afectación	C	C	C	• Se solicitarán los pertinentes permisos de ocupación de caminos. • Se realizará refuerzo de señales en la zona de obra. • Reposición de infraestructuras deterioradas. • Se realizará el transporte durante horas con menor intensidad de tráfico.	C	C	C
Economía	Dinamización	B	B	B	• Se contratará a gente local para las fases del proyecto, siempre que sea posible. • Subcontratación de empresas locales.	B	B	B
Usos del suelo	Afectación	M	B	B	• Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra.	C	B	B

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
					• Descompactación de las zonas afectadas por la obra.			

8.6. PATRIMONIO CULTURAL

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		FC	FO	FD		FC	FO	FD
PATRIMONIO CULTURAL								
Patrimonio	Afec. Vías Pecuarias	C	NS	C	• Mantenimiento de las Vías Pecuarias afectadas y sus características. • Especial atención a la vía pecuaria de Cañada Real de Barbastro a Selgua. • No se emplearán como zonas de acopios.	C	NS	C
	Afec MUP	NA	NA	NA	• No necesaria la aplicación de medidas	NA	NA	NA
	Afec Patrimonio Cultural	*			• Durante la fase de ejecución de las obras será obligatorio un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados de todos los movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural en cada uno de los frentes de obra que conlleve la ejecución del proyecto de referencia. El control arqueológico será permanente y a pie de obra, y se hará extensivo a todas las obras de construcción, desbroces iniciales, instalaciones auxiliares, líneas eléctricas asociadas, destoconados, replanteos, zonas de acopios, caminos de tránsito y todas aquellas actuaciones, que derivadas de la obra, generen los citados movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural. • Si como consecuencia de los trabajos se confirmara la existencia de restos arqueológicos o etnográficos que pudieran verse afectados por las actuaciones derivadas del proyecto de referencia, se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona de afección, se balizará el área para preservarla de tránsitos, se realizará una primera aproximación crono cultural de los restos y se definirá la extensión máxima del yacimiento en superficie. Estos datos serán remitidos mediante informe técnico a la Dirección General de Patrimonio Cultural con copia, en su caso, al organismo que tuviera delegada esas competencias en función del ámbito de actuación de la actividad. • Se deberá plantear un proyecto específico consensuado con la administración competente y aprobada por ella para poder comprobar la existencia o no de restos arqueológicos en el área de afección de proyecto.	*		

**Se realizará una prospección arqueológica en el entorno del proyecto, donde se realizará la identificación y valoración de impactos correspondientes, y cuyos resultados y conclusiones serán presentados al organismo competente y se tomarán las medidas preventivas correspondientes dictaminadas.*

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
				Moderado	●
No Afectación	●	Muy Beneficioso	●	Severo	●
				Crítico	●

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 09. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 1

9.1. OBJETIVOS DEL PVA 1

9.2. ALCANCE 2

9.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA 2

9.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL 3

9.5. PREVIO FASE DE OBRA 4

9.5.1. COMPROBACIÓN DOCUMENTAL DE LA OBRA 4

9.5.2. CONTROL DEL REPLANTEO. SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO 5

9.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN 6

9.6.1. ATMÓSFERA Y RUIDOS – CONTROL DE PARTÍCULAS 6

9.6.2. ATMÓSFERA Y RUIDOS – CONTROL GASES 7

9.6.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE APERTURAS 8

9.6.4. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE ACOPIOS 9

9.6.5. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE EROSIONES 10

9.6.6. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE COMPACTACIÓN 11

9.6.7. AGUAS – CONTROL DE CALIDAD 12

9.6.8. RESIDUOS Y VERTIDOS – CONTROL DE INSTALACIONES 13

9.6.9. RESIDUOS Y VERTIDOS – CONTROL DE RECOGIDAS Y ACOPIOS 14

9.6.10. RESIDUOS Y VERTIDOS – CONTROL DE RESIDUOS DE HORMIGÓN 15

9.6.11. RESIDUOS Y VERTIDOS – GESTIÓN DE RESIDUOS 16

9.6.12. RESIDUOS Y VERTIDOS – ZONAS DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS 17

9.6.13. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE REPLANTEO 18

9.6.14. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE MAQUINARIA 19

9.6.15. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE DESBROCES 20

9.6.16. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE RIESGO DE INCENDIOS 21

9.6.17. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE RESTAURACIÓN 22

9.6.18. FAUNA – SEGUIMIENTO DE AVES DE INTERÉS 23

9.6.19. PAISAJE – CONTROL DE DISEÑO 24

9.6.20. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS CONTROL DE DAÑOS Y REPOSICIONES 25

9.6.21. PATRIMONIO CULTURAL – CONTROL DE LA PROTECCIÓN 26

9.7. FASE DE EXPLOTACIÓN 27

9.7.1. VEGETACIÓN – CONTROL DE EFECTIVIDAD 27

9.7.2. FAUNA – MORTALIDAD CON LÍNEA 28

9.7.3. FAUNA – POBLACIONES ESTEPARIAS 29

9.7.4. FAUNA – MEJORAS DE HÁBITAT 30

9.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO 31

9.8.1. VEGETACIÓN – MEDIDAS DE RESTAURACIÓN 31
9.8.2. FAUNA – ADECUACIÓN DE HÁBITAT 32
9.8.3. PAISAJE – CONTROL DE DESMANTELAMIENTO 33
9.8.4. PAISAJE – ADECUACIÓN Y LIMPIEZA DE TERRENO 34

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

En este apartado se pretende dar respuesta a la necesidad de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, reflejadas en el apartado anterior, detallando las tareas de vigilancia y seguimiento que se deben realizar para conseguir el cumplimiento de las mismas.

El **Programa** de **Vigilancia Ambiental** propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, cumple con la **legislación** vigente, en el sentido de que establece una sistemática para el **control** del **cumplimiento** de las **medidas** correctoras **propuestas**: *"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras."*

El control se realizará tanto durante las obras como en la explotación de los Parques Fotovoltaicos, con una duración mínima de 5 años, y se efectuará sobre las superficies afectadas por la construcción de los Parques Fotovoltaicos.

9.1. OBJETIVOS DEL PVA

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene unos objetivos que se concretan en:

- **Identificar** y describir de forma adecuada los **indicadores** cualitativos y cuantitativos mediante los cuales se realice un **sondeo periódico** del comportamiento de los **impactos identificados** para el proyecto, sobre los diferentes bienes de protección ambiental.
- **Controlar** la **correcta ejecución** de las **medidas** previstas en el apartado de Plan de Vigilancia Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- **Verificar** el grado de **eficacia** de las **medidas** establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar **impactos no previstos** en el Estudio de Impacto Ambiental y **prever** las **medidas** adecuadas para **reducirlos**, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un **método** sistemático, lo más **sencillo** y económico posible, para realizar la **vigilancia** de una forma eficaz.

9.2. ALCANCE

El presente apartado propone un sistema de indicadores que permite identificar los componentes ambientales (físico, biótico y perceptual) y tener una visión general de la calidad del medio y su tendencia.

A tal efecto se han considerado los siguientes aspectos:

- Caracterización ambiental de los componentes ambientales de cada medio.
- Cumplimiento de las normas ambientales.

Para el seguimiento y control de los componentes ambientales se ha incluido la siguiente información:

- Componentes ambientales a inspeccionar.
- Acciones del proyecto generadoras del impacto.
- Objetivos.
- Actuaciones.
- Localización del lugar de actuación.
- Parámetros (cualitativos y cuantitativos) a tener en cuenta.
- Periodicidad y duración de la inspección.
- Descripción de las medidas objeto del resultado de la inspección.
- Entidad responsable de la ejecución de las medidas.

9.3. FASES Y DURACIÓN DEL PVA

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se divide en tres fases, claramente diferenciadas:

- **Fase de construcción:** comprende dos subfases:
    - Fase previa: Se ejecutará el replanteo y jalonamiento de la obra (incluyéndose los elementos del medio que, por su valor, deben protegerse especialmente), se localizarán las actividades auxiliares de obra (préstamos, vertederos, Parque de maquinaria, caminos de obra…).

- Primera fase: Se corresponde con la etapa de construcción de las obras, y se extiende desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la de Recepción. La duración será la de las obras.

- **Fase de explotación:** se extiende desde la fecha del Acta de Recepción hasta el final de la vida útil del Parque.
- **Fase de desmantelamiento:** se procede al desmontaje de los Parques Fotovoltaicos y a la restitución de la zona a las condiciones preobra.

9.4. RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL

El promotor tendrá la responsabilidad de dar cumplimiento, control y seguimiento de las medidas a realizar; éste lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica.

Para ello, nombrará una Dirección Ambiental de Obra (en adelante D.A.O.) que se responsabilizará de la adopción de las medidas correctoras, de la ejecución del PVA, de la emisión de los informes técnicos periódicos sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión al órgano competente.

Será el responsable, en definitiva, de ocuparse de toda la problemática medioambiental que entraña la ejecución de las obras de construcción del Parque Fotovoltaico. El personal encargado de la Dirección Ambiental de Obra, serán Técnicos de Medio Ambiente con experiencia en construcción de este tipo de infraestructuras.

Dadas las características de las obras, el responsable será un técnico de alguna rama especializada en materia medioambiental, y con experiencia en este tipo de trabajos.

Será el responsable técnico del Programa de Vigilancia Ambiental el interlocutor con la Dirección de Obra.

Deberá acreditar conocimientos de gestión medioambiental, de medio natural, analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

9.5. PREVIO FASE DE OBRA

9.5.1. COMPROBACIÓN DOCUMENTAL DE LA OBRA

PREVIO INICIO DE OBRA
Comprobación documental de la obra
Objetivos
Garantizar que la obra cuenta con todos los permisos y autorizaciones necesarias. Garantizar que se dispone de toda la documentación ambiental precisa en cumplimiento de la normativa y legislación vigente.
Descripción de la medida/Actuaciones
Previo al inicio de la obra se realizará una revisión documental.
Lugar de inspección
Gabinete
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: a) Se dispone de DIA y del resto de licencias preceptivas (por ejemplo, por afección a vías pecuarias, autorización de tala, elementos patrimoniales, etc.) de forma previa al inicio de las obras b) Se dispone de la documentación ambiental precisa (Plan de emergencia de gestión y actuación, plan de desmantelamiento y restauración, PVA, etc.) **Umbral de Alerta**: Detección de la inexistencia de alguna de las autorizaciones/documentos preceptivos. **Umbral Inadmisible:** No disposición de los documentos legales preceptivos (DIA y autorizaciones sectoriales)
Periodicidad de la inspección
Control inicial antes del inicio de los trabajos y ocasional, si es preciso.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectara la inexistencia de alguno de los documentos anteriores, se procederá inmediatamente a su tramitación o redacción.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
Responsable de seguimiento ambiental.

9.5.2. CONTROL DEL REPLANTEO. SEÑALIZACIÓN Y JALONAMIENTO

PREVIO INICIO DE OBRA
Control del replanteo. Señalización y jalonamiento
Objetivos
Garantizar un correcto replanteo de las instalaciones e infraestructuras del parque Fotovoltaico, instalaciones auxiliares y zonas de ocupación temporal. Garantizar que se respetan los límites definidos en el proyecto constructivo. Delimitar las áreas afectadas, a fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales, a la vegetación o a diferentes hábitats faunísticos o a propiedades vecinas.
Descripción de la medida/Actuaciones
Previo al inicio de la obra se comprobará que las instalaciones auxiliares de obra se localizan en las áreas definidas en el EsIA para el aparcamiento de maquinaria, el campamento de obra y el punto limpio con las zonas de almacenamiento de residuos. Se revisará, si es preciso, la propuesta de ubicación de otras zonas de ocupación temporal. Se comprobará el jalonamiento y señalización de las diferentes zonas de obra, con especial atención a los accesos y a aquellas zonas que requieran de una protección específica.
Lugar de inspección
Todo el ámbito de desarrollo de obras, incluidas las zonas previstas de ubicación de las instalaciones auxiliares, todos los caminos de acceso a las obras y aquellas zonas que requieran de una protección específica.
Parámetros de control y umbrales
Indicadores de control: Replanteo incorrecto **Umbral de Alerta**: Afección a parcelas fuera de los límites del proyecto autorizado. **Umbral Inadmisible**: Un 10% del replanteo no coincide con las indicaciones en plano del proyecto autorizado.
Periodicidad de la inspección
Control inicial antes del inicio de los trabajos y puntual si es preciso antes de actuaciones que lo requieran.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectara un error en el replanteo de las instalaciones e infraestructuras se procederá a su corrección inmediata.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
Responsable de seguimiento ambiental.

9.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

9.6.1. ATMÓSFERA Y RUIDOS – CONTROL DE PARTÍCULAS

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del aumento de las partículas en suspensión
Objetivos
Evitar el deterioro de la calidad del aire y su consiguiente perjuicio para personas y plantas, como consecuencia del levantamiento de polvo procedente del tránsito de vehículos y maquinaria, y de los trabajos efectuados por ésta. Se verificará: • Riego periódico de todas las zonas de obra potencialmente productoras de polvo. • Velocidad reducida de los camiones por las pistas, no excediendo los 30 km/h.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras donde se comprobará que se ejecute el riego de caminos y demás infraestructuras necesarias, mediante camión cisterna o un tractor unido a una tolva. Esta medida se mantendrá durante todo el periodo de ejecución de las obras, especialmente en las épocas más secas y con menos periodos de lluvias. Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas empleadas en el riego de las zonas productoras de polvo. El agua de riego no debe proceder de la red de abastecimiento urbano.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras (incluyendo los accesos a la misma) y, en particular las siguientes: • Zonas donde se estén efectuando movimientos de tierra, principalmente caminos, y también preparación de hormigones, carga y descarga de materiales, préstamos, vertederos, etc. • Parque de maquinaria. • Lugares de acopio temporal de tierras y todas aquellas superficies desprovistas de vegetación.
Parámetros de control y umbrales
Los umbrales admisibles será la detección *de visu* de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección
Semanal en los periodos de mayor sequía, pudiendo suprimirse en los periodos de lluvias continuadas.
Medidas de prevención y corrección
Intensificación de los riegos en la parcela y accesos, zonas donde se realicen movimientos de tierras, superficies desprovistas de vegetación, etc. Realización de las unidades de obra problemáticas en horarios con menor incidencia sobre la población afectada. Se informará a los trabajadores mediante señales de tráfico y de viva voz, la imposibilidad de superar velocidades mayores de 30 km/h.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.2. ATMÓSFERA Y RUIDOS – CONTROL GASES

MEDIO FÍSICO
ATMÓSFERA
Control del ruido y de la emisión de gases de la maquinaria
Objetivos
Controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
• Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se cumplirá con lo especificado la legislación vigente. Se asegurará así la disminución de los gases y ruidos emitidos. • Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas. • En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una medición del ruido emitido según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.
Lugar de inspección
Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.
Parámetros de control y umbrales
Presentación del correspondiente certificado de cumplir satisfactoriamente la Inspección Técnica de Vehículos. Presentación de los correspondientes Planes de Mantenimiento y su adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor. Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos la legislación vigente. No se considera admisible la contravención de lo anterior.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán antes del comienzo de las obras.
Medidas de prevención y corrección
• Retirada de maquinaria que no cumpla los requisitos exigidos (ITV y Planes de Mantenimiento y umbrales admisibles de ruidos). • Someter la maquinaria a la ITV o cumplimentación de los Planes de Mantenimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.3. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE APERTURAS

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la apertura de caminos y zanjas
Objetivos
Minimizar las afecciones producidas como consecuencia de la apertura de viales y zanjas. Evitar afecciones a superficies mayores a las previstas en el proyecto constructivo debido a la apertura y/o utilización de caminos de obra no programados.
Descripción de la medida/Actuaciones
• Se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes, taludes y movimientos de tierras en general. • Se analizarán los accesos y caminos de obra previstos en el Proyecto Constructivo. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas con el objeto de detectar la presencia de accesos y caminos no programados. • En caso de ser necesaria la apertura de un camino o acceso temporal no programado se analizará su incidencia ambiental y se definirán las medidas preventivas y correctoras para la minimización de las afecciones causadas y la restitución a su estado inicial una vez finalizadas las obras. Estos caminos deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.
Lugar de inspección
Toda la zona de actuación.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá la apertura y utilización de caminos de obra o accesos temporales no previstos en el Proyecto Constructivo que no dispongan de la autorización por parte de la Dirección de Obra. Se verificará el jalonamiento de los caminos de acceso a las obras.
Periodicidad de la inspección
Periódica y continua en función del estado de las obras.
Medidas de prevención y corrección
• Se comprobará el replanteo inicial de viales internos y zanjas, con el fin de corregir posibles deficiencias en el trazado de los mismos. • Se procederá al desmantelamiento inmediato de los caminos y accesos temporales de obra no programados y que no dispongan de la autorización de la Dirección de Obra, y a la restitución de los mismos a sus condiciones iniciales. • Una vez finalizadas las obras, los accesos y caminos temporales serán desmantelados y restaurados, según las medidas definidas en el Proyecto constructivo para las superficies de obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.4. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE ACOPIOS

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la retirada, acopio y conservación de la tierra vegetal
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio y facilitar la conservación de la tierra vegetal localizando el lugar de acopio más adecuado, así como verificar la correcta ejecución de la retirada y conservación de la misma.
Descripción de la medida/Actuaciones
Comprobación directa de las zonas de acopio de tierra vegetal propuestas por la D.A.O. Se comprobará que la retirada se realice en los lugares, con los espesores previstos y respetando, en la medida de los posible, la secuencia de horizontes durante el acopio. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, las formas de realizarlos, no superando montones superiores a los 2 metros de altura, y verificando que no se ocupen los siguientes lugares: ▪ Las zonas de vaguada y laderas Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.
Lugar de inspección
Zonas de acopios y, en general, toda la obra y su entorno para verificar que no existen acopios no autorizados.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros a controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio del material; y ubicación de acopios en zonas de riesgo medioambiental. No se aceptará la formación de ningún acopio en aquellas zonas descartadas para la realización del mismo. Se verificará el espesor retirado, que deberá ser el correspondiente a los primeros centímetros del suelo, considerado como tierra vegetal (a juicio de la Dirección Ambiental de la Obra), y que será como mínimo de 30 cm para las zonas consideradas aptas.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y cada vez que sea necesario delimitar una nueva zona de acopio de tierra vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se delimitará una zona adecuada para los acopios de tierra vegetal o se determinará su traslado a una de las existentes. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.). En caso de déficit se proyectará un aprovisionamiento externo y se definirán las prioridades en cuanto a utilización del material extraído. Otras medidas a considerar son: restauración de caballones y drenajes alterados o inexistentes, aireación de la tierra vegetal almacenada, revisión de los materiales y retirada de volúmenes rechazables por sus características físicas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.5. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE EROSIONES

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control procesos erosivos. Suelos, taludes y laderas
Objetivos
Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos. Verificar la correcta ejecución de las medidas de protección contra la erosión. Garantizar la adecuación y acabado de taludes, a fin de minimizar afecciones orográficas con efectos negativos también sobre el paisaje, o posibles riesgos geológicos.
Descripción de la medida/Actuaciones
• Inspecciones visuales de toda la zona de obras, detectando la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad. Control de los materiales empleados y actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión, como puede ser el extendido de tierra vegetal o el inicio de los trabajos de restauración vegetal. • Se verificará la ejecución de actuaciones tendentes a mejorar la morfología de los taludes mediante inspecciones visuales. Asimismo, se verificará que las pendientes de los taludes son las indicadas como estables. En relación con la posterior implantación de una cubierta vegetal, se comprobará que no se lleven a cabo actuaciones que pudieran imposibilitar la implantación y normal desarrollo de dicha cubierta, como la compactación de las superficies de taludes.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras y en aquellos lugares donde esté proyectada la ejecución de movimientos de tierra.
Parámetros de control y umbrales
• Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Serán parámetros de control las características de los materiales, ubicación, geometría y diseño de las medidas de la lucha contra la erosión en taludes y suelos. No se aceptará la no realización de todas las cunetas de guarda proyectadas ni la presencia de surcos de más de 10 cm. de profundidad. • Se comprobará la pendiente de taludes, el acabado de los mismos y el nivel de compacidad de sus superficies considerando como umbral inadmisible la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, al igual que el control de las medidas de corrección.
Medidas de prevención y corrección
Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra y se propondrán las medidas correctoras que sean necesarias, como puede ser el suavizado de pendientes en los taludes o los retoques oportunos, la colocación de mallas geosintéticas, mejora de los tratamientos vegetales, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.6. GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS – CONTROL DE COMPACTACIÓN

MEDIO FÍSICO
GEOMORFOLOGÍA, EROSIÓN Y SUELOS
Control de la alteración y compactación de suelos
Objetivos
Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras como subsolados, gradeos, laboreos superficiales, etc.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se comprobará la ejecución de labores al suelo en los lugares y con las profundidades previstas, esto es, en aquellas zonas donde se haya producido tránsito de maquinaria que haya producido excesiva compactación de suelos.
Lugar de inspección
Toda la obra
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas, así como la presencia de rodadas de vehículos o maquinaria en los lugares restringidos al tráfico. Se comprobará: tipo de labor, profundidad, y acabado de las superficies descompactadas.
Periodicidad de la inspección
Se hará una inspección una vez finalizadas las obras, con el fin de determinar las zonas que son susceptibles de ser sometidas a descompactación.
Medidas de prevención y corrección
• Se verificará que la maquinaria de obra no circula por las zonas ajenas al ámbito de actuación. Asimismo, se controlará el estado de jalonamiento de estos elementos y de los caminos de obra. • Se señalizarán las zonas de exclusión al tráfico y se colocarán carteles especificando la restricción a la maquinaria. • En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.7. AGUAS – CONTROL DE CALIDAD

MEDIO FÍSICO
HIDROLOGÍA
Control de la calidad de las aguas superficiales
Objetivos
Evitar vertidos en zonas de escorrentía procedentes de las obras, tanto líquidos como sólidos, y en los cauces atravesados y próximos a la zona de obras. En caso de ser necesaria la afección a algún cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico, se contará con los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales de la zona próxima a las zonas sensibles de ser contaminadas, para ver si se detectan materiales en las proximidades con riesgo de ser arrastrados (aceites, combustibles, cementos u otros sólidos en suspensión no gestionados), así como en las zonas potencialmente generadoras de residuos, como las instalaciones auxiliares de obra o las zonas de acopios de los contenedores de residuos.
Lugar de inspección
En las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria, y en las proximidades de los cauces atravesados o cercanos a las obras. Además, se controlará la afección a las diversas infraestructuras dedicadas al abastecimiento de agua potable a las masías o infraestructuras cercanas.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará la presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados por los cauces. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose ningún incumplimiento de la normativa en esta materia.
Periodicidad de la inspección
Control al comienzo y final de las obras que requieran movimientos de tierras. Controles semanales en las obras de cruce y actuaciones cercanas a los cursos fluviales.
Medidas de prevención y corrección
• Si se detectasen posibles afecciones en la calidad de las aguas se establecerán medidas de protección y restricción, como limitación del movimiento de maquinaria, barreras de retención de sedimentos formadas por balas de paja aseguradas con estacas, etc. En caso de contaminación, se procederá a tomar las medidas necesarias para su limpieza y desafección. • Se adoptará un adecuado tratamiento y gestión de los residuos, que incluya la limpieza y restauración de las zonas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.8. RESIDUOS Y VERTIDOS – CONTROL DE INSTALACIONES

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de ubicación de Instalaciones Auxiliares y zona de acopio de residuos
Objetivos
Verificar la localización de elementos auxiliares fuera de las zonas con cubierta vegetal, o cercanas a cauces susceptibles de ser contaminados. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos, comprobar la correcta protección del suelo, y la presencia de una zona para la gestión de residuos acorde con la naturaleza de los mismos.
Descripción de la medida/Actuaciones
• Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan fuera de las zonas ocupadas por vegetación natural. • Se verificará que se crea una adecuada para la recogida en caso de vertidos accidentales. Será en esta zona donde se puedan realizar, en caso de ser necesario, labores de cambios de aceite de maquinaria, puesta a punto de maquinaria o lavado de vehículos.
Lugar de inspección
Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no se produce ninguna instalación no autorizada. Será lugar de inspección la zona de ubicación de las instalaciones auxiliares y la zona de acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
• Se controlará la correcta localización y señalización de la zona de instalaciones auxiliares, el destino de sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará inadmisible cualquier contravención a lo expuesto en este apartado. No se admitirá la ocupación de ninguna zona excluida. • Asimismo, se controlará la calidad de las aguas contenidas en las balsas de decantación mediante análisis estacionales. No se admitirán unos parámetros por encima de los límites fijados por la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección
Se realizará un control previo al comienzo de las obras, y cada dos meses durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
• Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental y la necesidad de utilización, única y exclusivamente, de las zonas habilitadas a los efectos considerados. • En caso de localizarse instalaciones auxiliares o de acopio de residuos fuera de los límites habilitados a tales efectos, se procederá a su desmantelamiento inmediato. Se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los Jefes de Obra o responsables de las diferentes contratas involucradas en la obra, quienes ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.9. RESIDUOS Y VERTIDOS – CONTROL DE RECOGIDAS Y ACOPIOS

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Recogida, acopio y tratamiento de residuos
Objetivos
Evitar afecciones innecesarias al medio (contaminación de las aguas y/o el suelo) y evitar la presencia de materiales de forma incontrolada por toda la obra, mediante el control de la ubicación de los acopios de materiales y residuos en los lugares habilitados.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que se dispone de un sistema de contenedores y bidones acorde con los materiales y vertidos residuales generados. Así, se dispondrá de contenedores para el depósito de residuos asimilables a urbanos, otro para residuos industriales (palés de madera, restos de ferralla, plásticos, etc.), a ser posible con tapa evitar la diseminación de residuos a causa del viento, y bidones estancos para el almacenamiento de residuos peligrosos o altamente contaminantes (aceites, disolventes, etc.). Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia del Parque. Para ello, se organizarán batidas semanales para la recolección de aquellos residuos que hayan sido abandonados o no llevados a los contenedores oportunos. Respecto a los residuos peligrosos o industriales, y en cumplimiento de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se separarán y no se mezclarán estos, envasándolos y etiquetándolos de forma reglamentaria. Será necesario, por lo tanto, agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para, además de cumplir con la legislación, facilitar la gestión de los mismos.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras, especialmente en la zona de ubicación de materiales y acopio de residuos.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá la ausencia de contenedores o que estos se encuentren llenos y sin capacidad para albergar todos los residuos generados. Se realizarán recogidas periódicas, en número necesario. Será inadmisible el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos, así como el incorrecto uso de los residuos peligrosos.
Periodicidad de la inspección
Semanal a lo largo de todo el periodo de ejecución de la obra.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará que todo el personal de obra se encuentra informado sobre las medidas arriba indicadas y que realizan un correcto empleo de las mismas. Si se produjeran vertidos accidentales o incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.10. RESIDUOS Y VERTIDOS – CONTROL DE RESIDUOS DE HORMIGÓN

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Control de los residuos de hormigón
Objetivos
Evitar el abandono y la acumulación de residuos de hormigón procedentes de las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras que sirven el hormigón.
Descripción de la medida/Actuaciones
Para la limpieza de los residuos de hormigón, se realizarán pequeñas excavaciones, no inferiores al metro y medio de profundidad, donde se procederá a la limpieza de las canaletas de las hormigoneras y demás residuos de hormigón. Una vez acabadas estas tareas, se procederá al tapado de las excavaciones. Se utilizarán terrenos de cultivo para hacer estas excavaciones. Se dispondrán de tantas excavaciones como sean necesarias, aunque se tratará de que sean las mínimas posibles. En una misma excavación se limpiará el hormigón procedente del hormigonado de varias zapatas.
Lugar de inspección
En aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirán manchas de hormigón diseminadas por la parcela, ni que se realicen limpiezas fuera de los lugares habilitados.
Periodicidad de la inspección
Semanalmente mientras duren los trabajos de hormigonado.
Medidas de prevención y corrección
Las posibles manchas de hormigón que hayan podido caer en caminos se recogerán y se llevarán a vertedero a la mayor brevedad posible.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.11. RESIDUOS Y VERTIDOS – GESTIÓN DE RESIDUOS

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Gestión de residuos
Objetivos
Establecer los cauces correctos para el tratamiento y gestión de los residuos generados en el Parque Fotovoltaico, para de esta forma asegurar, por un lado, el cumplimiento de la legislación vigente y, por otro, que el destino final de los residuos es el correcto y que no se realizan afecciones adicionales.
Descripción de la medida/Actuaciones
▪ La recogida de los residuos asimilables a urbanos, ya que no se prevé que se generen en grandes cantidades, se recogerán por las vías ordinarias de recogida de RSU. Si esto no fuera posible, será la propia contrata la encargada de la recogida y deposición en los contenedores de las poblaciones cercanas. Se dispondrán de los pertinentes permisos de los Ayuntamientos implicados, si procede. ▪ La recogida y gestión de los residuos industriales y peligrosos, se realizará a través de un Gestor Autorizado, inscrito como tal en el Registro General de Gestores de Residuos de Aragón. ▪ La realización de cambios de aceite de la maquinaria se realizará por taller autorizado y cumpliendo los requisitos establecidos en la legislación aplicable. ▪ Se comprobará que se procede a dar un tratamiento periódico a los residuos peligrosos o industriales, no permitiendo su acumulación continuada más de seis meses.
Lugar de inspección
Zona de ubicación de los contenedores para la acumulación de residuos.
Parámetros de control y umbrales
▪ No se permitirá el cambio de aceites u otro tipo de reparación de maquinaria que implique la generación de residuos fuera de los límites establecidos para ello y realizados por parte de los propios empleados de las obras, sin contar con un taller autorizado para realizar estas labores, a no ser que se dispongan de los permisos necesarios para el transporte y la gestión de los mismos. ▪ No se admitirán recogidas de residuos sin haber cumplimentado la documentación necesaria, a la que se ha hecho referencia con anterioridad.
Periodicidad de la inspección
Cada dos semanas en el transcurso de la ejecución de las obras.
Medidas de prevención y corrección
▪ Antes del inicio de la actividad, se comprobará que se ha contactado con Gestores Autorizados para la recogida y gestión de los residuos. ▪ Se pondrá en conocimiento de la contrata y se les darán las instrucciones necesarias, para que se cumpla con la burocracia obligatoria en la entrega de los residuos al Gestor, con el fin de que se exijan y se cumplimenten de manera adecuada las Fichas de Aceptación y las Hojas de Seguimiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El Jefe de Obra de la contrata que ha contratado los servicios de gestión por parte de Gestor Autorizado, quien entregará los documentos pertinentes a la Dirección de Obra y a la D.A.O.

9.6.12. RESIDUOS Y VERTIDOS – ZONAS DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

MEDIO FÍSICO
RESIDUOS Y VERTIDOS
Zonas de préstamos y vertederos
Objetivos
Controlar que la ubicación y explotación de zonas de préstamos y vertederos no conlleva afecciones no previstas.
Descripción de la medida/Actuaciones
En el caso de necesitar disponer de zonas de préstamos o vertederos de materiales, estos contarán con los permisos necesarios de apertura y/o explotación.
Lugar de inspección
Toda la obra.
Parámetros de control y umbrales
Comprobación directa sobre el terreno de la ubicación de la zona destinada a vertedero o a préstamos.
El valor umbral será la ocupación de cualquier zona no autorizada por la Dirección Ambiental de Obra.
Periodicidad de la inspección
Mensual
Medidas de prevención y corrección
Se intentará la compensación de tierras en las labores de explanación y apertura de viales con el fin de evitar el sobrante de materiales y su deposición en vertedero.
Se tratará de utilizar los materiales excavados como zahorra natural para la ejecución de los viales internos.
Si se detectase la formación de vertederos no previstos, se informará con carácter de urgencia, para proceder al desmantelamiento y a la recuperación inmediata del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.13. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE REPLANTEO

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del Replanteo y Jalonamiento
Objetivos
Evitar que las obras y las actividades derivadas de las mismas (instalaciones auxiliares, vertederos, caminos de obra, zanjas...) afecten a una superficie mayor que la considerada en el Proyecto Constructivo y que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos y ocupación de terrenos no previstos por parte de la maquinaria, fuera de las zonas aprobadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
▪ Se verificará la adecuación de la localización del área ocupada por la ejecución de las obras del proyecto ▪ En aquellas zonas susceptibles de afectar a la vegetación natural existente, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento de la superficie estricta de actuación, que indiquen a los trabajadores la necesidad de respetar estas zonas y de no afectarlas.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Se comprobará el replanteo en las zonas conflictivas por la existencia de cobertura vegetal o zonas sensibles por la existencia de cursos de agua o zonas susceptibles de ser contaminadas.
Parámetros de control y umbrales
Con respecto al jalonamiento, no se admitirán señales de balizamiento excesivamente separadas. Se tratará de que estén lo suficientemente juntas como para sobrentender la obligatoriedad de respetar la zona señalizada. No se permitirá menos del 80% de la superficie correctamente señalizada.
Periodicidad de la inspección
Tanto como sea necesario en la fase de replanteo, con un mínimo de una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes por cuestiones ambientales. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas excluidas, se podría proceder al vallado de dichas áreas. Si fuera el caso, se procederá a la reparación o reposición de la señalización. Se procederá al desmantelamiento inmediato de la zona ocupada y reparación del espacio afectado.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.14. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE MAQUINARIA

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del movimiento de la maquinaria
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias sobre el medio.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a la zona delimitada y convenientemente señalizada.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá el movimiento incontrolado de ninguna máquina fuera del perímetro delimitado o la falta de señales informativas donde se requieran.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
▪ Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Si fuera el caso, se procederá a la restitución de las condiciones iniciales de las zonas dañadas. Si se considera oportuno, se intensificará la señalización de la zona. ▪ En el caso de que se detecte circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas, sin justificación, se informará a la Dirección de Obra para que tome las medidas necesarias, incluidas las posibles sanciones sobre los infractores.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.15. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE DESBROCES

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de los desbroces
Objetivos
Evitar superficies de desbroce mayores de lo estrictamente necesarias.
Descripción de la medida/Actuaciones
En aquellas superficies donde sea necesario realizar desbroces se controlará que las superficies desbrozadas son las necesarias y se corresponden con las dimensiones reflejadas en el proyecto.
Lugar de inspección
En todas las zonas de obra en la que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
No se aceptarán superficies de afección mayores de las necesarias ni el desbroce de zonas que no hayan sido aprobadas en más del 10% de las superficies afectadas.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
Se informará a todo el personal de obra de limitaciones desde el punto de vista ambiental. Las medidas de balizamiento y señalización de las zonas de ocupación ayudarán a que se respete la vegetación existente.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.16. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE RIESGO DE INCENDIOS

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control del riesgo de incendios forestales
Objetivos
Evitar provocar riesgos de incendios mediante la adopción de las medidas necesarias de prevención y corrección adecuadas.
Descripción de la medida/Actuaciones
▪ Se tendrá especial cuidado en las labores de desbroce en época de riesgo de incendios. Durante las operaciones de desbroce o empleo de algún tipo de máquina que genere chispas, se dispondrán los medios necesarios para la extinción del posible fuego, esto es, presencia de un camión cisterna con los dispositivos oportunos (desbroces) y extintores (maquinaria generadora de chispas). ▪ Con el fin de no abandonar combustible altamente inflamable que puede provocar incendios forestales, se procederá a la recogida y traslado a vertedero de todo el material desbrozado lo antes posible. Si por cualquier razón no se puede proceder a su inmediata recogida, y se necesita una zona para su acopio y recogida posterior, se elegirá una zona libre de riegos de propagación de incendios, siendo responsabilidad de la D.A.O. su ubicación. Se realizará una faja de seguridad de un metro a cada lado de los caminos abiertos como medida de prevención de incendios forestales. ▪ Se prohibirá terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.
Lugar de inspección
En toda la obra en las que existen superficies susceptibles de ser desbrozadas.
Parámetros de control y umbrales
▪ No se permitirá la ejecución de trabajos sin la adopción de los medios de extinción pertinentes. ▪ No se aceptarán tampoco acopios de material desbrozado, y muy especialmente si estos acopios ocupan zonas con alto riesgo de transmisión del fuego, en caso de que se produjera.
Periodicidad de la inspección
Una inspección semanal.
Medidas de prevención y corrección
▪ Se informará a todo el personal de las obligaciones a cumplir desde el punto de vista ambiental. ▪ En caso de observar acopios de restos vegetales se procederá a su inmediata recogida y traslado a vertedero. ▪ Se paralizará las actividades comentadas si no se cuenta con los servicios de extinción oportunos.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.17. VEGETACIÓN E INCENDIOS – CONTROL DE RESTAURACIÓN

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Control de la ejecución del Plan de Restauración Vegetal
Objetivos
Recuperar la cobertura vegetal en las zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras, con el objetivo de devolver a la zona, en la medida de lo posible, las condiciones iniciales.
Descripción de la medida/Actuaciones
▪ Se procederá a supervisar la ejecución de un Plan de Restauración Vegetal que devuelva al terreno, en la medida de lo posible, las condiciones que tenía la zona antes de iniciarse las obras. Este informe contará con la supervisión por parte del Departamento de Medio Ambiente. ▪ Se realizará una supervisión de todas las labores necesarias para la ejecución del Plan, como son las labores de preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, la ejecución de las siembras, hidrosiembras o plantaciones (comprobando la calidad de las plantas, el origen de las semillas, etc.) y, en definitiva, todas y cada una de las acciones que contempla en Plan.
Lugar de inspección
Áreas donde estén previstas estas actuaciones.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará todas y cada una de las medidas exigibles según el Proyecto de Restauración y de su Pliego de Condiciones Técnicas.
Periodicidad de la inspección
Quincenal durante toda la ejecución del Plan de Restauración.
Medidas de prevención y corrección
Se asegurará el correcto desarrollo del Plan de Restauración, corrigiendo todas aquellas deficiencias que se puedan ir observando en cuestiones como la calidad de las plantas, la preparación del terreno, el extendido de la tierra vegetal, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través del Jefe de Obra de la contrata correspondiente, ejecutará las acciones oportunas y necesarias.

9.6.18. FAUNA – SEGUIMIENTO DE AVES DE INTERÉS

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento de las aves de interés que se reproducen en la zona de emplazamiento del Parque Fotovoltaico y su área de influencia
Objetivos
Determinar la evolución en la ubicación de los lugares de nidificación, así como obtener datos relativos a los eventos reproductores de las aves de interés que se reproducen en las inmediaciones del Parque Fotovoltaico para determinar la posible afección asociada a las molestias ocasionadas por la construcción del Parque Fotovoltaico.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de estas especies, en especial de parejas reproductoras, que se sitúan en el emplazamiento y en un radio de 5 km alrededor del Parque Fotovoltaico.
Lugar de inspección
El emplazamiento del Parque Fotovoltaico y un radio de 5 km alrededor del emplazamiento.
Parámetros de control y umbrales
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos anteriores, estableciendo un criterio de control en función de las especies afectadas y su categoría en diferentes catálogos de protección.
Periodicidad de la inspección
Quincenal, a no ser que se observen reproducciones, en cuyo caso la inspección será semanal hasta que termine el periodo de cría.
Medidas de prevención y corrección
Se comunicará los resultados al promotor del Parque Fotovoltaico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

9.6.19. PAISAJE – CONTROL DE DISEÑO

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del diseño de infraestructuras
Objetivos
Favorecer la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones creadas mediante el acondicionamiento estético conforme a la arquitectura típica de la zona.
Descripción de la medida/Actuaciones
Adecuar las infraestructuras creadas, fundamentalmente el edificio de control, al estilo arquitectónico propio de la zona de estudio, construyéndola de modo que no suponga una alteración visual impactante y que se integre en la zona de manera adecuada.
Lugar de inspección
Edificio de control.
Parámetros de control y umbrales
No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., discordantes con las edificaciones existentes en la zona.
Periodicidad de la inspección
Mensual durante el periodo de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Se comprobará el diseño del edificio de control sobre plano con anterioridad a la ejecución material del mismo.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

9.6.20. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS CONTROL DE DAÑOS Y REPOSICIONES

MEDIO SOCIOECONÓMICO
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
Control de la reposición de servicios, infraestructuras y servidumbres afectadas
Objetivos
Verificar que todas las infraestructuras, los servicios y las servidumbres afectadas, se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. Así: ▪ Se facilitará el tránsito de vehículos ajenos a la obra y pertenecientes a los vecinos que hacen uso de los caminos existentes, modificados como consecuencia de su adecuación y acondicionamiento. ▪ Se repondrán las posibles afecciones sobre puntos de abastecimiento de aguas, líneas eléctricas, cruce con postes y líneas telefónicas, etc. ▪ Se repararán las posibles afecciones que se puedan producir sobre las carreteras de acceso a las instalaciones del Parque como consecuencia del tránsito de maquinaria pesada que pueda ocasionar deterioros en estas infraestructuras.
Lugar de inspección
Zonas donde se intercepten servicios.
Parámetros de control y umbrales
Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad de la inspección
Mensual y una vez concluidas las obras.
Medidas de prevención y corrección
▪ Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio, se repondrá de inmediato. ▪ Los cortes en los caminos serán señalizados y avisados con anterioridad mediante carteles anunciadores. ▪ Todas las medidas de corrección se realizarán de forma inmediata y provocando las mínimas molestias a las personas afectadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.6.21. PATRIMONIO CULTURAL – CONTROL DE LA PROTECCIÓN

MEDIO SOCIOECONÓMICO
PATRIMONIO CULTURAL
Control de la protección del Patrimonio Cultural
Objetivos
Preservar los bienes patrimoniales presentes en el área de las actuaciones que conlleva la construcción del Parque, y detectar la presencia de hallazgos no conocidos. Verificar que se realizan todas las actuaciones previstas en el preceptivo programa de protección del patrimonio.
Descripción de la medida/Actuaciones
▪ Se comprobará que se ha realizado un estudio arqueológico previo al inicio de las obras y que se disponen de los permisos pertinentes por parte de la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Junta de Aragón. ▪ Se adoptarán todas aquellas medidas preventivas y/o correctoras estimadas como oportunas por La Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón en base a los resultados del estudio arqueológico previo. ▪ En caso de que durante las remociones del terreno se identifique algún yacimiento, se procederá a la paralización inmediata de las obras y se pondrá en conocimiento de la Dirección General antes mencionada, dando cumplimiento la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Se contará para ello con la ayuda de un experto en arqueología.
Lugar de inspección
Toda la obra, especialmente aquellos lugares en los que haya indicios de existencia de restos, según indique el estudio arqueológico previo.
Parámetros de control y umbrales
▪ No se aceptará ningún incumplimiento de las previsiones establecidas en el estudio arqueológico previo al inicio de las obras. ▪ En el caso de que durante la ejecución de las obras aparezcan restos arqueológicos, deberán ser notificados inmediatamente por la Dirección de Obra a la Dirección General correspondiente, quien tomará las medidas oportunas para la protección de tales hallazgos de acuerdo con establecido en la legislación vigente. ▪ Otros parámetros a criterio de la asistencia técnica competente.
Periodicidad de la inspección
En cada labor que implique movimientos de tierras, estimado en 5 meses según el cronograma.
Medidas de prevención y corrección
▪ Si se produjese algún hallazgo, se procederá a su notificación inmediata a la Administración. Podrían paralizarse movimientos de tierras del área afectada hasta la ejecución de las medidas dictadas por el órgano competente, con la consecuente emisión de informes favorables. ▪ Otras medidas, a determinar por la asistencia técnica.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La asistencia técnica competente en materia de arqueología.

9.7. FASE DE EXPLOTACIÓN

9.7.1. VEGETACIÓN – CONTROL DE EFECTIVIDAD

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN E INCENDIOS
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: ▪ Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies,...) ▪ Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
No se admitirá más de un 20% de marras
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.7.2. FAUNA – MORTALIDAD CON LÍNEA

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento de la mortalidad por colisión y electrocución de fauna
Objetivos
• Determinar la afección del Parque Fotovoltaico y su línea eléctrica proyectada sobre las poblaciones faunísticas, localizando cadáveres de aves y murciélagos asociados a mortalidad por colisión o electrocución. • Estimar la mortalidad real de cada instalación. • Detectar patrones de mortalidad.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se supervisará el entorno inmediato de la zona del Parque Fotovoltaico con el objetivo de identificar el número y las especies de aves y quirópteros que hayan podido sufrir colisión y/o electrocución. Con los datos obtenidos, se realizará un informe de afección del Parque Fotovoltaico.
Lugar de inspección
Radio de búsqueda de 100 m en cada apoyo de la línea eléctrica, así como la zona del perímetro del Parque Fotovoltaico.
Parámetros de control y umbrales
Obtención de datos de mortalidad en líneas eléctricas cercanas o con características similares.
Periodicidad de la inspección
Quincenal.
Medidas de prevención y corrección
Se comunicará los resultados al promotor del Parque Fotovoltaico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

9.7.3. FAUNA – POBLACIONES ESTEPARIAS

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento de las poblaciones de aves esteparias
Objetivos
Determinar la evolución de las poblaciones de aves esteparias en las inmediaciones del Parque Fotovoltaico, así como el control de lugares de reproducción de la especie, con el objeto de determinar la posible afección asociada a las molestias y a la alteración del hábitat ocasionada por la presencia del Parque Fotovoltaico.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se realizará un seguimiento de estas especies en el emplazamiento y en un radio de 2 km alrededor del Parque Fotovoltaico.
Lugar de inspección
El emplazamiento del Parque Fotovoltaico y un radio de 2 km alrededor del emplazamiento.
Parámetros de control y umbrales
Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en los censos.
Periodicidad de la inspección
Quincenal.
Medidas de prevención y corrección
Se comunicará los resultados al promotor del Parque Fotovoltaico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

9.7.4. FAUNA – MEJORAS DE HÁBITAT

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Seguimiento medidas de mejora de hábitat
Objetivos
Mejorar el hábitat existente en el entorno del Parque Fotovoltaico, de modo que se beneficien las poblaciones de fauna.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se mejorará el hábitat existente mediante la instalación de las siguientes medidas: ▪ **Áreas de refugio para artrópodos y herpetofauna**: En puntos estratégicos, como por ejemplo en las bases de los apoyos de la línea eléctrica, se crearán 5 refugios de artrópodos y herpetofauna, estos refugios consistirán en pequeños montones de piedra de tamaño medio (10-20 cm) con unas dimensiones de 3 x 2 y 1,5 metro de altos. Estos refugios mejorarán la disponibilidad de alimento para las aves y mamíferos cuya base alimenticia son los insectos o pequeños reptiles. ▪ **Posaderos para rapaces**: En puntos estratégicos en el interior de la planta, evitando generar sombra sobre los seguidores fotovoltaicos, y para mejorar el campeo de rapaces, se propone la colocación de 5 oteaderos de madera u hormigón de 4 metros de alto, estos elementos se replantearán una vez finalizado los trabajos de construcción. ▪ **Creación de instalaciones que favorecen a los polinizadores:** Se propone la creación de 6 espacios cerca de las instalaciones (que no afecten al funcionamiento de las mismas) con estructuras tipo bug-hotel para favorecer el desarrollo de los polinizadores y otros insectos.
Lugar de inspección
Emplazamiento establecido para las medidas propuestas
Parámetros de control y umbrales
Correcta instalación de los elementos. Uso por parte de las especies de las estructuras instaladas.
Periodicidad de la inspección
Una vez instaladas las estructuras de mejora de hábitat, se realizará una inspección anual.
Medidas de prevención y corrección
Se comunicará los resultados al promotor del Parque Fotovoltaico y al Órgano Ambiental competente. Se planteará la ejecución de medidas preventivas y correctoras, en caso de ser necesarias, analizadas de forma conjunta por todas las partes implicadas.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

9.8. FASE DE DESMANTELAMIENTO

9.8.1. VEGETACIÓN – MEDIDAS DE RESTAURACIÓN

MEDIO BIÓTICO
VEGETACIÓN
Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración vegetal
Objetivos
Determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas contemplando: ▪ Siembras: Grado de cobertura de los terrenos, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. ▪ Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, causas posibles (enfermedades o plagas, sequía, inadecuada elección de especies, ...) ▪ Resultados globales: Grado de integración paisajística y protección frente a la erosión.
Lugar de inspección
Todas las zonas donde se hayan ejecutado actuaciones de implantación de vegetales.
Parámetros de control y umbrales
En siembras la cobertura del terreno debe ser mayor del 90%, descontando alcorques u hoyos de plantación. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 10%. No se admitirá más de un 5% de superficie sin revegetar y nunca concentrada en una superficie mayor de 50 m^2.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse una cobertura inadecuada en siembras o hidrosiembras, o unos altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar resiembras y reposiciones de marras. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de la contrata correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

9.8.2. FAUNA – ADECUACIÓN DE HÁBITAT

MEDIO BIÓTICO
FAUNA
Adecuación del hábitat posterior al desmantelamiento del Parque Fotovoltaico
Objetivos
Restituir el hábitat afectado por la construcción y explotación del Parque Fotovoltaico a su estado preobra, tratando de mejorar las características del mismo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna.
Descripción de la medida/Actuaciones
Mejorar las características de los tipos de vegetación y usos del suelo para favorecer su uso por las diferentes especies de fauna que había anteriormente.
Lugar de inspección
Principalmente en las inmediaciones del Parque Fotovoltaico y su línea de evacuación como consecuencia de haberse producido una mayor alteración del hábitat.
Parámetros de control y umbrales
Obtención de datos sobre la densidad de poblaciones presa a medida que se realizan las tareas de restauración vegetal. Obtención de datos sobre las diferentes coberturas de cada tipo de vegetación presente determinando su aptitud para la ocupación por las diferentes especies animales.
Periodicidad de la inspección
Dos inspecciones anuales, en coordinación con las visitas a realizar para el seguimiento de la restauración vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Se recomienda el cese de la actividad cinegética en el polígono del Parque Fotovoltaico al menos hasta que se estime que las poblaciones presa, en especial las cinegéticas, alcancen poblaciones estables que permitan su aprovechamiento.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
El promotor mediante la contratación de personal técnico cualificado.

9.8.3. PAISAJE – CONTROL DE DESMANTELAMIENTO

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Control del desmantelamiento de instalaciones
Objetivos
Devolver al terreno sus condiciones iniciales antes de las labores de ejecución de las obras para la puesta en marcha del Parque Fotovoltaico, una vez finalizada la vida útil de éste.
Descripción de la medida/Actuaciones
Se procederá al desmantelamiento de todos los elementos constructivos introducidos y la gestión de todos los residuos generados como consecuencia de estas operaciones conforme a la legislación aplicable a cada tipo de residuo en ese momento.
Lugar de inspección
Todas las instalaciones del Parque
Parámetros de control y umbrales
No se permitirá cualquier alteración sobre el medio ambiente que pueda producir impactos sobre éste o deterioros en la calidad del mismo.
Periodicidad de la inspección
Una vez llegada el final de la vida útil.
Medidas de prevención y corrección
Se evitará la afección al medio ambiente en todos y cada uno de sus factores, esto es, vegetación, fauna, aguas, etc.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O., quien informará a la Dirección de Obra.

9.8.4. PAISAJE – ADECUACIÓN Y LIMPIEZA DE TERRENO

MEDIO PERCEPTUAL
PAISAJE
Adecuación y limpieza de la zona de obra
Objetivos
Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza y adecuación de los terrenos.
Descripción de la medida/Actuaciones
Antes de la finalización de las obras, se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, tanto de las actuaciones ejecutadas como de las zonas de instalaciones auxiliares, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento, retirada y, en su caso, la restitución a las condiciones iniciales.
Lugar de inspección
Todas las zonas afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
Periodicidad de la inspección
Una inspección al finalizar las obras.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
Entidad responsable de su gestión/ejecución
La D.A.O. informará a la Dirección de Obra, quien, a través de los responsables de las contratas correspondientes, ejecutarán las acciones oportunas y necesarias.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATÁSTROFES..... 1

10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN..... 1

10.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES 2

10.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES 4

10.3.1. GEOLÓGICOS 4

10.3.2. CLIMATOLÓGICOS 7

10.3.3. HIDROLÓGICOS.....12

10.3.4. OTROS 13

10.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES.....14

10.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007 14

10.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015 14

10.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999 15

10.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS.....15

10.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO 15

10.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS 18

10.6. CONCLUSIONES Y MEDIDAS 19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017. 3

Figura 2. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años. 5

Figura 3. Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España. 6

Figura 4. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera. 7

Figura 5. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España. 9

Figura 6. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España. 10

Figura 7. Número de días de tormenta al año en España. 11

Figura 8. Nivel de Riesgo de desertificación de España. 12

Figura 9. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España. 13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento. 2

Tabla 2. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente. 4

Tabla 3. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón. 8

Tabla 4. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón. 10

Tabla 5. Método de valoración de la vulnerabilidad de los proyectos. 16

Tabla 6. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad de los proyectos. 16

Tabla 7. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad de los proyectos. .. 16

Tabla 8. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto. 18

10. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES Y/O CATÁSTROFES

10.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, los Estudios de Impacto Ambiental, se habrá de analizar la vulnerabilidad de los proyectos objeto de estudio con respecto a dos puntos denominados como Accidentes graves y Catástrofes.

Según dicha ley, la definición de sendos términos es la que sigue a continuación:

*"«**Vulnerabilidad de los proyectos**»: 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."*

*"«**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."*

*"«**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."*

Atendiendo a ambas definiciones, hay que indicar que la división de ambos fenómenos es muy compleja, ya que, aunque un importante número de los incendios que suceden al cabo del año en España son provocados, directa o indirectamente, estos también pueden deberse a causas naturales tales como rayos o un período de sequía prolongado.

De forma análoga, si bien una inundación de forma genérica es una catástrofe provocada por climatología, también puede deberse a factores humanos tales como rotura de presas o canalizaciones importantes de agua.

Es por esto, que ha decidido crearse un único apartado que aúne la vulnerabilidad de los proyectos frente a estos dos factores, realizando una descripción genérica de aquellos accidentes graves más comunes y de las catástrofes naturales existentes, si bien algunas de estas últimas no son muy comunes y la probabilidad de su ocurrencia es mínima o inexistente.

10.2. CATÁSTROFES Y ACCIDENTES GRAVES

Según la investigación del departamento de medicina de la Universidad de Oviedo, titulada *"Mortalidad y morbilidad por desastres en España"* (Pedro Arcos González et al.), los desastres en España presentan un perfil mixto, dividido en dos tipos, natural y tecnológico, siendo este último 4,5 veces más abundante que el primero, siendo el desastre natural más común la inundación siendo esta también la que mayor tasa de mortalidad tiene, con un 31,5%.

Estos datos se asemejan a los arrojados por el informe de la Oficina para la reducción del riesgo de desastres de las Naciones Unidas *titulado "2018: Extreme weather events affected 60 million people"*. En dicho informe, se recoge la tasa de mortalidad diferenciada por catástrofe, realizando una comparativa entre el año 2018 y la media del siglo XXI. Estos datos indican que la inundación es el evento que mayor riesgo entraña, seguido por las tormentas y las erupciones volcánicas. Los datos se pueden ver en la siguiente tabla de elaboración propia.

Tabla 1. Tabla de índice de mortalidad de catástrofes mundial por evento.

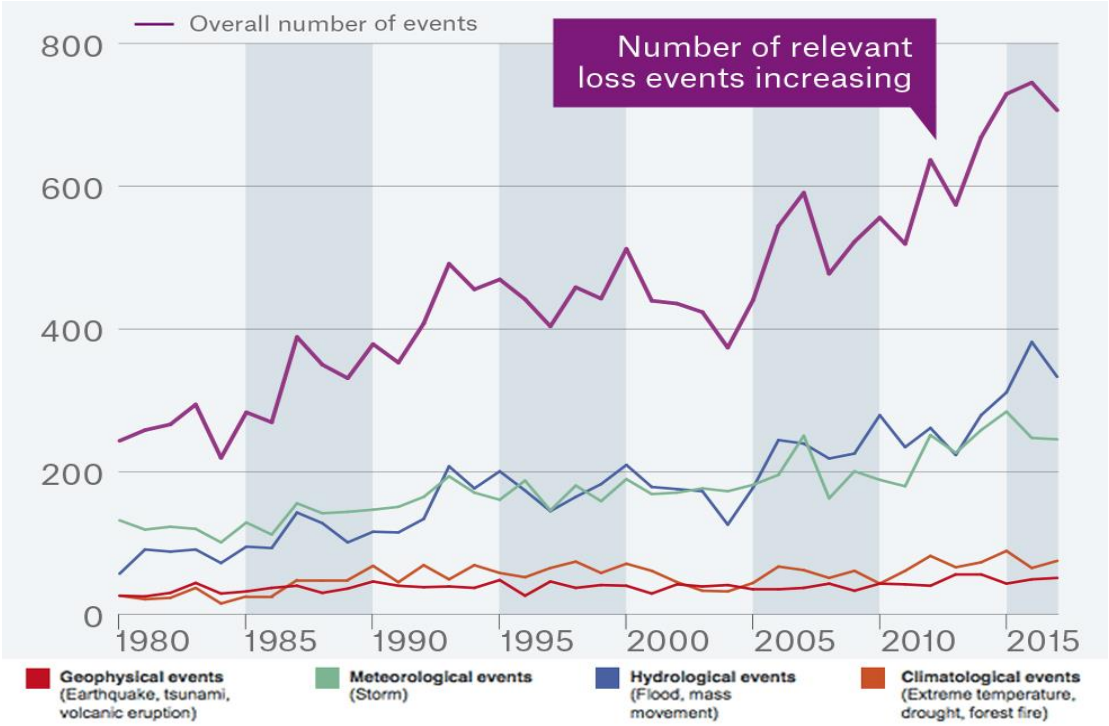
Índice de mortalidad por evento (2018 vs. media Siglo XXI)		
Evento	**2018**	**Media (2000-2017)**
Inundaciones	4.321,00	46.173,00
Tormentas	2.859,00	12.722,00
Erupciones Volcánicas	1.593,00	10.414,00
Temperaturas extremas	878,00	5.424,00
Desprendimientos	536,00	1.361,00
Incendios	282,00	929,00
Corrimientos de tierra	247,00	71,00
Sequía	17,00	31,00
Terremotos	0,00	20,00
Total	**10.733,00**	**77.145,00**

Fuente: Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.

Por otra parte, según el servicio de análisis de catástrofes Naturales Münich RE *(Reinsurance: global risk solutions from Munich)*, las catástrofes con mayor probabilidad de producirse son aquellas que corresponden a un factor hidrológico, tales como inundaciones y corrimientos de tierra, seguidos de las climatológicas. Con menor probabilidad están las de componente Meteorológico y por último las de naturaleza geológica. Hay que entender que, para el caso de estas catástrofes, aunque la probabilidad varíe, hay que tener en cuenta el riesgo que entrañan, puesto que las

geológicas, tales como terremotos, a pesar de ser poco probables, el riesgo que entrañan es alto. En la siguiente figura, se puede ver la tendencia de las catástrofes producidas desde el año 1980 hasta el 2017 divididas en función del factor global de las mismas.

Figura 1. Desastres naturales según su naturaleza entre 1980 y 2017.



Fuente: Münich Re NatCatSERVICE

En función de todo lo analizado y explicado, para la realización del presente capítulo de la vulnerabilidad del proyecto, se ha realizado una lista abreviada con las catástrofes y accidentes graves más probables en la zona de implantación del proyecto. La siguiente tabla muestra estos eventos organizados por probabilidad y por factor.

Tabla 2. Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente.

PROBABILIDAD
1º. Inundación
2º. Tormenta
3º. Incendios
4º. Corrimientos de tierra
5º. Desertificación/Sequía
6º. Lluvia Intensa
7º. Vientos
8º. Terremoto
9º. Deslizamientos
10º. Explosión
11º. Erupción Volcánica
12º. Tsunami

FACTOR	
Componente	***Evento***
Geológicos	Terremoto
	Erupción volcánica
	Tsunamis
	Deslizamientos
Climatológicos	Lluvia Intensa
	Tormenta
	Vientos
	Desertificación/Sequía
Hidrológicos	Corrimiento de tierra
	Inundación
Otros	Explosión
	Incendios

10.3. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. CATÁSTROFES

***VER MAPA 12**: Síntesis de riesgos*

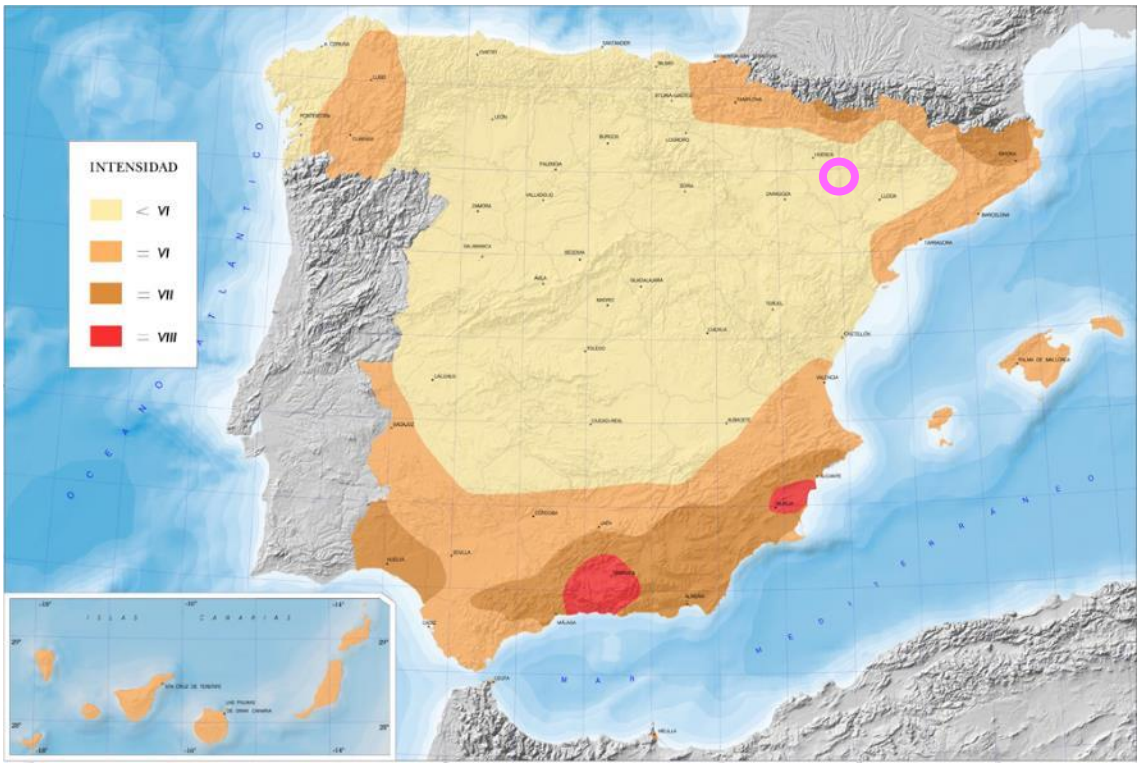
En el presente apartado, se analizarán los riesgos anteriormente listados por componente, realizando una caracterización concreta para la ubicación del presente proyecto, con la finalidad de obtener una estimación de la probabilidad de aparición de cada evento, para utilizar dicho factor en el punto de Análisis de Vulnerabilidad e Impactos.

10.3.1. GEOLÓGICOS

TERREMOTO

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto, según el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de 500 años, identificando el grado de intensidad, utilizando para ello los datos de Peligrosidad Sísmica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el nivel de intensidad y peligrosidad sísmica, indicando la ubicación del proyecto mediante un círculo magenta.

Figura 2. Nivel de intensidad y Peligrosidad Sísmica de España. Período de retorno de 500 años.



Tal como se puede ver, el proyecto se ubica en una zona de riesgo mínimo, inferior a intensidad VI, por tanto, la probabilidad de riesgo se considera **NULA**.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Para el análisis del nivel de probabilidad de aparición de una erupción volcánica en la zona de ubicación del proyecto, se ha utilizado la cartografía de la ubicación de los volcanes existentes en España, perteneciente a la Red de Vigilancia Volcánica del Instituto Geográfico Nacional (IGN). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa y la ubicación relativa de los volcanes con respecto al proyecto, este último, marcado mediante un círculo magenta.

Figura 3. Ubicación de las zonas de actividad volcánica de España.

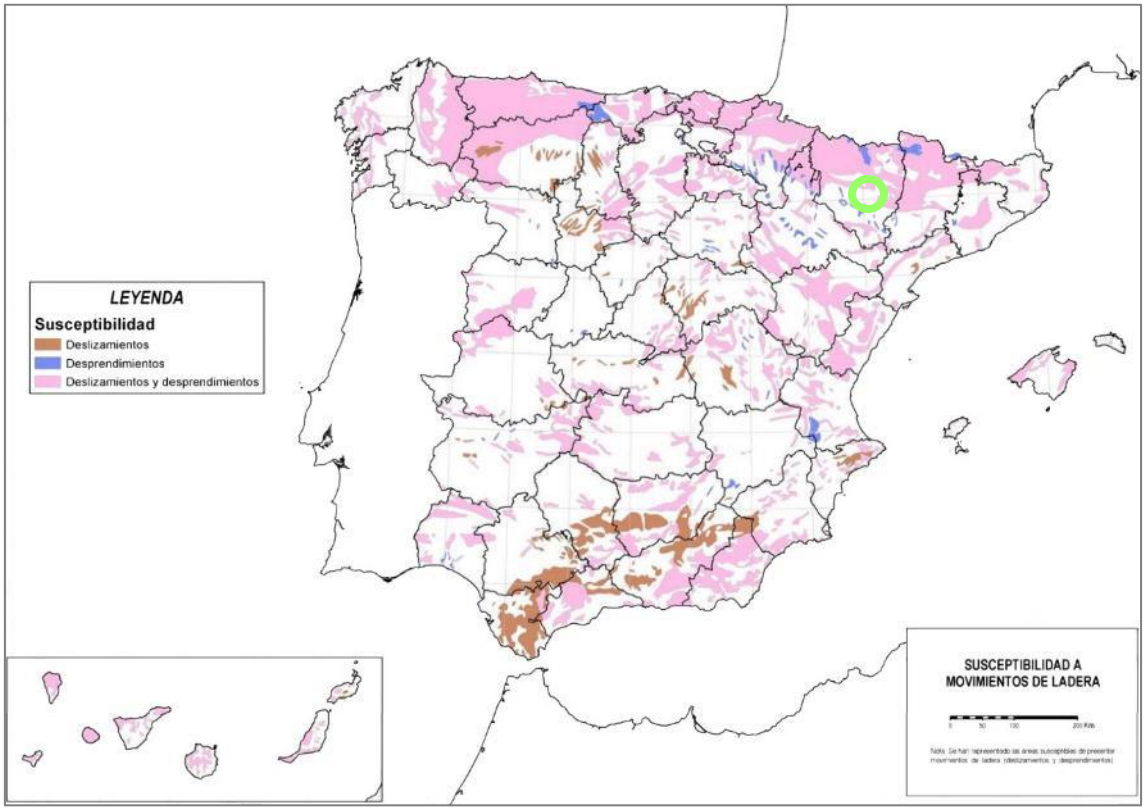


Dada la amplia distancia entre la zona de actividad volcánica más cercana a la ubicación del proyecto (La Garrotxa) y a la no existencia de ningún tipo de fenómeno geológico identificado como susceptible de riesgo volcánico en las inmediaciones del proyecto, este se considera como **NULO**.

DESLIZAMIENTOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto con la finalidad de caracterizar el riesgo de deslizamiento y/o desprendimiento, utilizando para ello los mapas de deslizamientos de ladera existentes pertenecientes al Instituto Geológico y Minero de España (IGME). En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de susceptibilidad de deslizamiento de España y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde.

Figura 4. Mapa de susceptibilidad a desprendimientos y deslizamientos de ladera.



Tal como se puede ver en la imagen anterior, la ubicación del proyecto se encuentra fuera de cualquiera de las zonas de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos. Adicionalmente, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo MUY BAJO-BAJO por deslizamientos. Tras el análisis de pendientes y el análisis de susceptibilidad de deslizamientos y/o desprendimientos, la probabilidad es **BAJA**.

TSUNAMIS

Dada la ubicación del proyecto, y la lejanía al mar, la probabilidad de la aparición de un tsunami es totalmente **NULA**.

10.3.2. CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se va a realizar una caracterización del nivel de riesgo climatológico, para ello se ha utilizado como base el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, de la Agencia Estatal de Meteorológica (AEMET). Con el fin de ofrecer una información con buen entendimiento, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales.

Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de "poco o muy poco frecuente" y de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población. A continuación, se realiza una breve descripción del significado de cada uno de los niveles de umbral.

NIVEL VERDE. *No existe ningún riesgo meteorológico*.

NIVEL AMARILLO. *No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta.*

NIVEL NARANJA. *Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales).*

NIVEL ROJO. *El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto).*

LLUVIA INTENSA

Se han analizado los datos de lluvias recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del SIGA, consultándose los valores correspondientes a la pluviometría media mensual, precipitación media anual, así como valores máximos puntuales para 24 horas. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenido del informe correspondiente "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

Tabla 3. Umbrales de los niveles de riesgo por precipitación de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales		precipitación 12 h
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	40	80	120
622202	Centro de Huesca	Huesca	40	80	120
622203	Sur de Huesca	Huesca	40	80	120
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	40	80	120
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	40	80	120
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	40	80	120
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	40	80	120
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	40	80	120

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 5. Umbrales de precipitación acumulada y niveles de riesgo de España.



Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del SIGA, siendo esta la estación pluviométrica de "MONZON 'ICONA'", código 9872I, los niveles de precipitación máxima para 24h distan mucho de llegar a nivel naranja, marcando los registros de 44,50 mm. Por lo que el riesgo se considera **BAJO**.

VIENTOS

Se han analizado los datos de vientos recogidos en las estaciones meteorológicas más cercanas, utilizando para ello la red de estaciones del AEMET, consultándose los valores correspondientes a los valores de máxima racha de viento y la velocidad media. En la siguiente tabla, se pueden ver los umbrales del nivel de riesgo por precipitación por zonas de la Comunidad Autónoma de Aragón, obtenidos del informe "Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos" del METEOALERTA, perteneciente al AEMET.

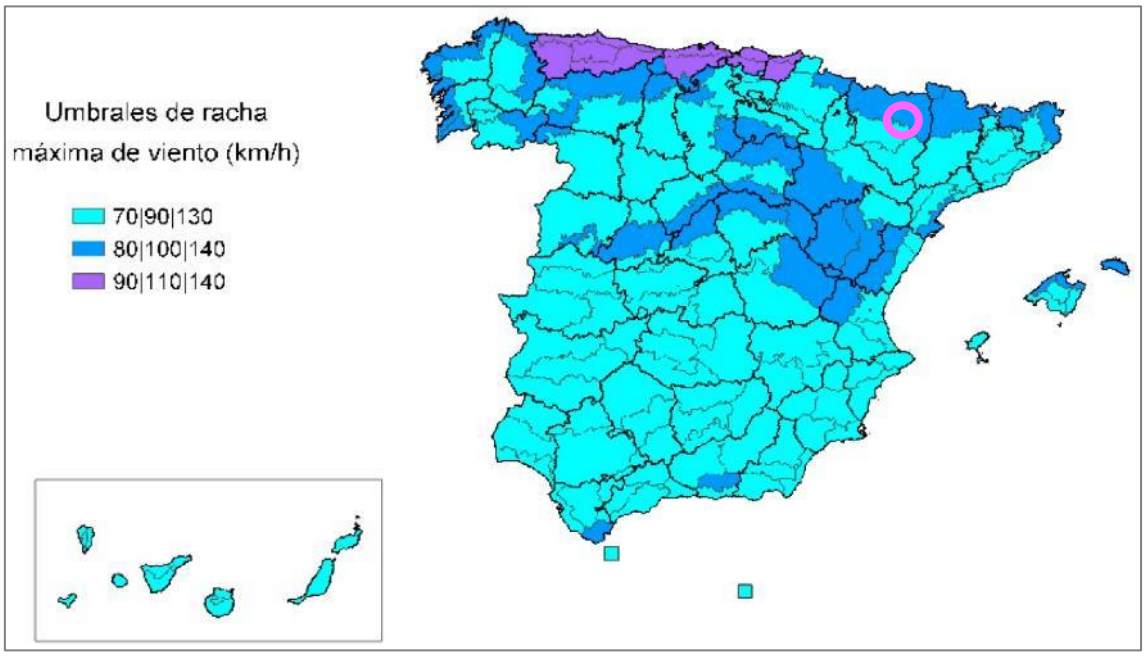
Tabla 4. Umbrales de los niveles de riesgo por rachas de viento de Aragón.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

			umbrales	racha máxima	
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	Amllo	nanja	rojo
622201	Pirineo oscense	Huesca	80	100	140
622202	Centro de Huesca	Huesca	70	90	130
622203	Sur de Huesca	Huesca	70	90	130
624401	Albarracín y Jiloca	Teruel	80	100	140
624402	Gúdar y Maestrazgo	Teruel	80	100	140
624403	Bajo Aragón de Teruel	Teruel	70	90	130
625001	Cinco Villas de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130
625002	Ibérica zaragozana	Zaragoza	80	100	140
625003	Ribera del Ebro de Zaragoza	Zaragoza	70	90	130

Utilizando el mapa adjunto a la tabla en el mencionado Plan Nacional de Predicción, se puede ver la ubicación del proyecto y los umbrales en base a los niveles de riesgo amarillo, naranja y rojo indicados anteriormente.

Figura 6. Umbrales de rachas de vientos y niveles de riesgo de España.



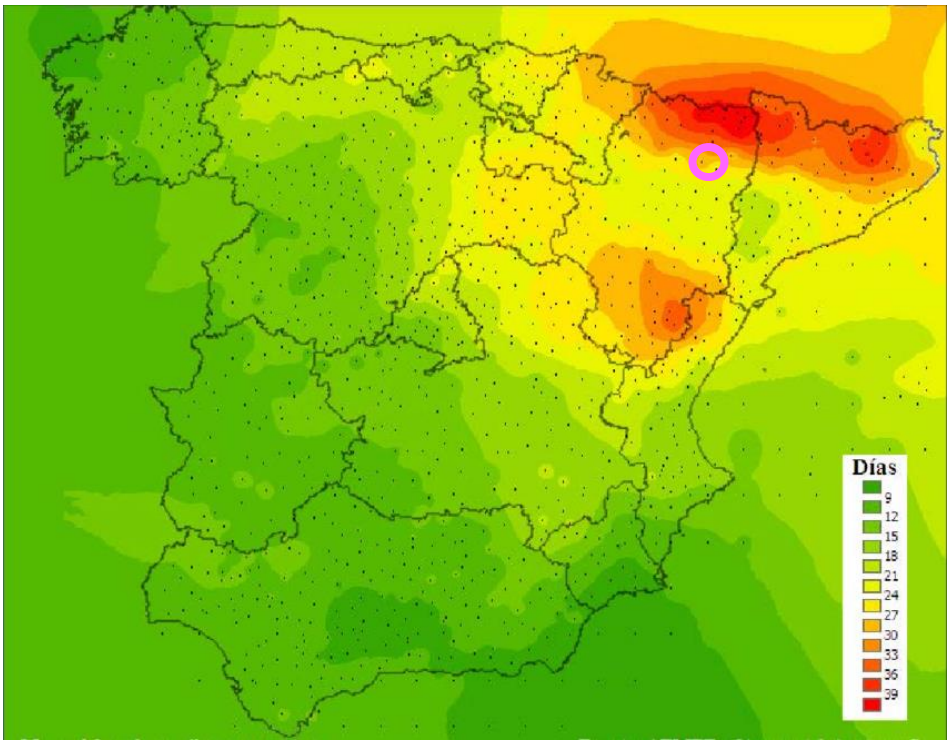
Según los datos de las estaciones meteorológicas consultadas del AEMET, correspondientes a los años de medición entre el 1920 y el 2020 para Huesca, la velocidad de racha media es de 22 km/h, y mostrando unos datos que arrojan unas rachas de viento máximas generalmente por debajo de los 120 km/h. Adicionalmente, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos

Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica en una zona de riesgo MEDIO-BAJO por vientos. Es por tanto que la probabilidad de riesgo se considera **MEDIA**.

TORMENTA

Se ha analizado el número de días de tormenta al año de la ubicación del proyecto, dando como resultado para la zona de Huesca un total de en torno a 30 días de tormenta al año. En la siguiente imagen, se puede ver el mapa de número de tormentas por día al año de España, elaborado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) y la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo magenta.

Figura 7. Número de días de tormenta al año en España.

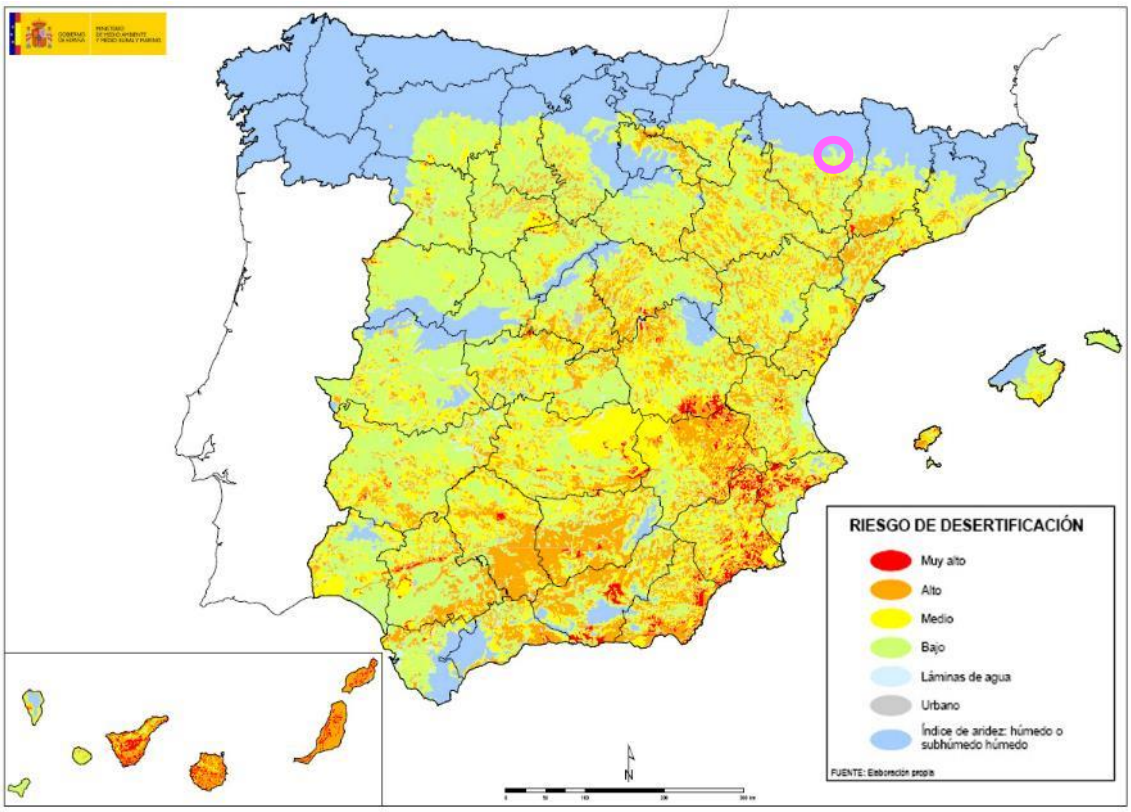


La zona de ubicación del proyecto, dentro de la provincia de Huesca, tiene una actividad tormentosa media, quedando los valores de actividad enmarcados entre unos 27 y 33 días de tormenta al año. Por tanto, la probabilidad de ocurrencia de tormenta se considera **MEDIA**.

DESERTIFICACIÓN

Se ha analizado es riesgo de desertificación y/o sequía de la zona de ubicación del proyecto, utilizando para ello el siguiente mapa de caracterización de riesgo de desertificación obtenido del Instituto Geográfico Nacional. Se puede ver la ubicación del proyecto marcada con un círculo magenta.

Figura 8. Nivel de Riesgo de desertificación de España.



El resultado es que el proyecto se ubica en una zona de riesgo **NULO** por desertificación.

OTROS

Se han analizado otros riesgos meteorológicos, tales como nevadas intensas o temperaturas extremas, sin embargo, dada la ubicación del proyecto y la naturaleza del mismo y los parámetros de diseño de los equipos y sistemas de aprovechamiento energético, estos riesgos se consideran **NULOS**.

10.3.3. HIDROLÓGICOS

INUNDACIÓN

Para el análisis del riesgo de inundación se ha realizado una identificación de los principales cuerpos de agua y red hidrológica existente en el ámbito de ubicación del proyecto. Una vez identificados, se utilizó el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, dando como resultado que el proyecto se ubica colindante a una zona de Alta probabilidad de inundación (asociada a un período de retorno igual a 10 años, T=10 años), correspondiente al río Cinca.

Adicionalmente, también se utilizó la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), dando como resultado que la ubicación del proyecto se encuentra en una zona de riesgo MODERADO-ALTO de inundación.

En base a esto, el riesgo se considera **ALTO**.

CORRIMIENTO DE TIERRA

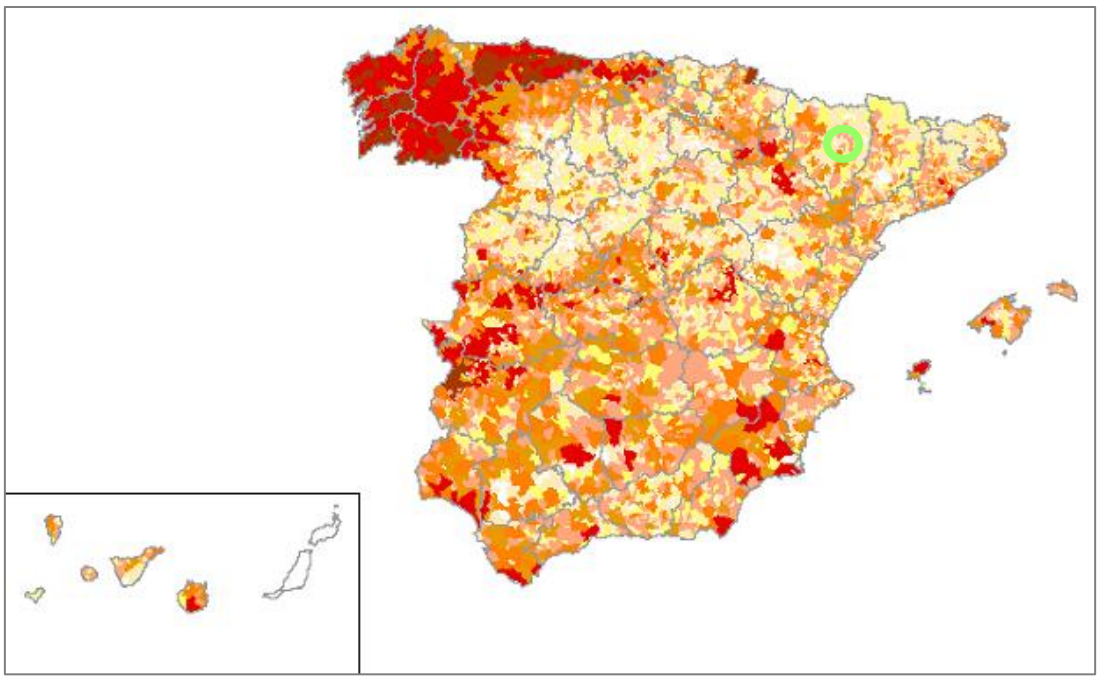
Debido al análisis previo sobre los deslizamientos y desprendimientos, así como que en base a la información cartográfica disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón) el proyecto se ubica en una zona de riesgo bajo de colapso, la probabilidad de aparición de un corrimiento de tierra es **BAJA**.

10.3.4. OTROS

INCENDIOS

Se ha analizado la zona de implantación del proyecto de manera análoga a los anteriores, consultando para el caso de incendios forestales. Para ello, se ha utilizado como fuente el mapa del nivel de concentración de los incendios forestales en España a nivel histórico, así como la ubicación del proyecto marcada mediante un círculo verde del IGN.

Figura 9. Ubicación y nivel de concentración de incendios forestales de España.



Como se puede ver, la ubicación del proyecto queda enmarcada en una zona con una concentración media de incendios forestales.

Por otra parte, consultando la ubicación del proyecto con los datos de la Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), este se ubica principalmente en una zona de riesgo Tipo 5 y Tipo 6 (sobre 7) por incendios, tal y como se puede comprobar en el Mapa de Riesgos del presente Estudio de Impacto Ambiental.

En base a esto, y junto a la concentración de incendios forestales, se considera que la probabilidad de la ocurrencia de dicho evento es **ALTA**.

EXPLOSIÓN

Dado el entorno y la ubicación del proyecto, así como su naturaleza, no existen indicios de que pueda llegar a suceder una explosión, ya sea de tipo natural o artificial, quedando este riesgo con una probabilidad **NULA**.

10.4. CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DEL PROYECTO. ACCIDENTES GRAVES

10.4.1. NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. RD 393/2007

Las actividades a desarrollar durante las fases del proyecto no se encuentran enmarcadas en el Anexo I del Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia. Sin embargo, y analizando el proyecto en base a su naturaleza y a los elementos y componentes de este, se ha examinado la vulnerabilidad de los proyectos con respecto a tres posibles eventos: Incendio, Explosión y Emisión, siendo estos tres eventos aquellos que han sido analizados en el presente capítulo.

10.4.2. SUSTANCIAS PELIGROSAS. RD 840/2015

Con Respecto al Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, en el establecimiento no existirá la presencia de ninguna de las sustancias contempladas en el Anexo I, en ninguna fase de los proyectos (ejecución, explotación y desmantelamiento). Por tanto, el impacto es **NULO**.

10.4.3. INSTALACIONES NUCLEARES. RD 1836/1999

De forma análoga al punto anterior y con respecto al Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, la instalación proyectada no contiene en ningún momento de su vida útil (ejecución, explotación o desmantelamiento) alguna de las instalaciones radiactivas clasificadas en dicho reglamento. Por tanto, el impacto es **NULO**.

10.5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

10.5.1. VALORACIÓN DEL IMPACTO

Una vez identificados los eventos a estudiar para analizar la vulnerabilidad de los proyectos, se ha ideado una metodología propia para la determinación de un índice de impacto para poder realizar una valoración cualitativa de cada uno de los eventos estudiados.

Esta metodología consiste en la selección de tres parámetros para caracterizar cada uno de los eventos, estos parámetros son: Probabilidad, Vulnerabilidad y Perjuicio. A continuación, se describen dichos parámetros.

- **Probabilidad**: Posibilidad de que el evento se dé en la zona de los proyectos.
- **Vulnerabilidad**: Debilidad de los proyectos ante el evento analizado.
- **Perjuicio**: Daño que produce el evento analizado en el proyecto.

A cada uno de estos parámetros, se le ha otorgado un valor en una escala del 0 al 3, calificado como Nulo, Bajo, Medio y Alto, realizando una valoración individualizada de cada uno de los parámetros anteriormente citados.

Para el cálculo de la valoración, se ha dado a cada uno de los parámetros la misma importancia con relación a la vulnerabilidad, 1/3 del valor final a cada uno, y se ha realizado , tras lo que se realiza un cálculo matemático en el que, para el caso de que el valor de alguno de los parámetros que caracterizan el evento sea nulo, el resultado sea nulo, y el impacto resulte no significativo, ya que, en caso de que alguno de los 3 parámetros sea nulo, el impacto no va a tener ninguna repercusión en el proyecto, dado que o bien no se producirá (probabilidad nula), o el proyecto no es vulnerable (vulnerabilidad) o que los efectos negativos sobre el medio debido al evento no existen (perjuicio).

Tabla 5. Método de valoración de la vulnerabilidad de los proyectos.

Parámetro	Valor (V)		Cálculo
Probabilidad (PRO)	Nula	0	
Vulnerabilidad (VUL)	Baja	1	$\frac{(PRO * V) * (VUL * V) * (PER * V)}{3}$
Perjuicio (PER)	Media	2	
	Alta	3	

Una vez se ha realizado el cálculo, el resultado varía en un rango de 0 a 9, y en función del rango del valor resultante, se ha clasificado en las mismas categorías que para los impactos ambientales, siendo estas Compatible, Moderado, Severo y Crítico.

En la siguiente tabla, se puede ver los rangos de valoración, así como la categoría en función del resultado.

Tabla 6. Categoría y rangos de la valoración de la vulnerabilidad de los proyectos.

Impacto	Valoración
No Significativo	0
Compatible	0-2,25
Moderado	2,25-4,5
Severo	4,5-6,75
Crítico	6,75-9

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla *"Eventos analizados para la vulnerabilidad de los proyectos por probabilidad y componente"*, cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 7. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad de los proyectos.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	*No Significativo*
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	*No Significativo*
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	*No Significativo*
Tormenta	Media	Nula	Baja	*No Significativo*
Vientos	Media	Media	Baja	*Compatible*
Desertificación/Sequía	Nula	Nula	Nula	*No Significativo*
Corrimiento de tierra	Baja	Alta	Baja	*Compatible*
Inundación	Alta	Media	Baja	*Compatible*
Explosión	Nula	Alta	Media	*No Significativo*

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Incendios	Alta	Baja	Media	*Compatible*
Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*

En base a esta tabla, se ha realizado una matriz de impactos y efectos divididos por fases del proyecto para cada evento de riesgo cuyo resultado ha sido distinto de **No Significativo**.

10.5.2. MATRIZ DE EFECTOS Y CONSECUENCIAS

A continuación, se muestra la matriz de efectos y consecuencias de la vulnerabilidad del proyecto diferenciada por evento y por fase.

Tabla 8. Matriz de efectos y consecuencias resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

	EVENTO	VALORACIÓN			CATEGORÍA	EFECTO Y CONSECUENCIAS*
		PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO		
CATASTROFES	**CONSTRUCCIÓN**					
	Corrimiento de tierra	Baja	Alta	Baja	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones y apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, CS, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Media	Media	Baja	*Compatible*	Caída del vallado perimetral; Esparcimiento de material de acopio como tierra, arena, zahorra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Alta	Media	Baja	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Alta	Baja	Media	*Compatible*	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos; caída de apoyos eléctricos; muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	EXPLOTACIÓN					
	Corrimiento de tierra	Baja	Alta	Baja	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones y apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, CS, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Media	Media	Baja	*Compatible*	Caída del vallado perimetral; deformación de los soportes de los apoyos eléctricos y de las cimentaciones de los seguidores; pérdidas económicas por reparaciones de equipos.
	Inundación	Alta	Media	Baja	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendios	Alta	Baja	Media	*Compatible*	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos; caída de apoyos eléctricos; muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	DESMANTELAMIENTO					
	Corrimiento de tierra	Baja	Alta	Baja	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones y apoyos y caída; Vertido de sustancias tóxicas asociadas a la maquinaria, CS, inversores y seguidores, contaminación de suelos y agua; Riesgo de incendio con conductores; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Vientos	Media	Media	Baja	*Compatible*	Caída del vallado perimetral; Esparcimiento de material de acopio como hormigón picado, arena, tierra, etc.; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Inundación	Alta	Media	Baja	*Compatible*	Hundimiento de cimentaciones y apoyos; Riesgo de caída de apoyos; inundación de caminos, muerte por aplastamiento, debilitamiento de la capacidad de soporte del suelo; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones; inundación de zonas de acopio de materiales y su consecuente pérdida.
	Incendios	Alta	Baja	Media	*Compatible*	Incendio del cerramiento perimetral; Rotura de seguidores fotovoltaicos; deformación de apoyos eléctricos; caída de apoyos eléctricos; muerte por aplastamiento; pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
ACCIDENTES GRAVES	**CONSTRUCCIÓN**					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de construcción, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	EXPLOTACIÓN					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de explotación, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	DESMANTELAMIENTO					
	Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	La posible existencia de sustancias inflamables podría causar algún tipo de explosión interna durante la fase de desmantelamiento, lo que implicaría pérdida de material y posibles daños físicos a personas, animales y contaminación de suelos y agua, así como pérdida de biodiversidad debido a daños a flora y fauna, e incluso al origen de un incendio. Posibles daños materiales tanto propios como de terceros, pérdidas económicas por reparaciones y/o indemnizaciones.
	Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	
	Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*	

**Los Efectos y Consecuencias de la presente matriz aúnan los efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural*

10.6. CONCLUSIONES Y MEDIDAS

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial de los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.
- Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, **existen riesgos sobre los cuales son necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección**, siendo el riesgo el de **Incendio**.

A continuación, se indican las medidas propuestas a adoptar en las diferentes fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se establecerá un perímetro de seguridad libre de vegetación (con un radio mínimo de 2 m) en las localizaciones de las puestas a tierra de la línea.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.
- Se realizará un control periódico de la maquinaria e instalaciones generadoras de chispas para mantenerlas en un estado adecuado, y con ello minimizar el riesgo de incendio.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 05. INVENTARIO AMBIENTAL

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

11. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 1

11.1. ANTECEDENTES 1

11.2. DESCRIPCIÓN DE LA RED NATURA 2000 AFECTADA POR EL PROYECTO .. 2

11.3. ANÁLISIS DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000 4

11.3.1. ELEMENTOS CLAVE DE CONSERVACIÓN 4

11.3.2. APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA RED NATURA 2000 12

11.3.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES 15

11.3.3.1. AFECTACIÓN A LA VEGETACIÓN 16

11.3.3.2. AFECTACIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC) 17

11.3.3.3. ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT 17

11.3.3.4. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS 18

11.3.3.5. MORTALIDAD POR COLISIÓN Y/O ELECTROCUCIÓN CON EL TENDIDO ELÉCTRICO 18

11.3.3.6. EFECTO BARRERA Y PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA 18

11.4. CONCLUSIONES 20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Red Natura 2000 respecto a las infraestructuras del proyecto...2

Figura 2. Esquema aplicación del sistema de condiciones para la evaluación de repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario de la Red Natura 2000. 13

Figura 3. Representación gráfica global de los corredores ecológicos en las proximidades del ámbito de estudio. 19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elementos clave ZEC Ríos Cinca y Alcanadre. 5

Tabla 2. Elementos clave ZEC Yesos de Barbastro. 9

Tabla 3. Valores umbrales de pérdida absoluta (en m2) para la región biogeográfica Mediterránea (y marina Mediterránea), en función del nivel de pérdida de superficie relativa y de las clases de vulnerabilidad de los tipos de hábitat de interés comunitario. 14

Tabla 4. Datos de superficie y vulnerabilidad de los HIC necesarios para realizar la valoración de impacto. (ZEC Ríos Cinca y Alcanadre). 14

11. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

11.1. ANTECEDENTES

La creación de la Red Natura 2000 es un ambicioso objetivo para la conservación del patrimonio natural común de la Unión Europea. Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Esto explica la especial atención de la normativa de evaluación de impacto ambiental presta a los proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000, para los cuales se establecen unas condiciones y requisitos particulares.

La Red Natura 2000 consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat, Lugares de Interés Comunitario (LIC) y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

La superficie terrestre de España se distribuye por las regiones biogeográficas Atlántica, Alpina, Macaronésica y Mediterránea. Las aguas marinas de soberanía o jurisdicción española se extienden, a su vez, por las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

Un total de 118 tipos de hábitat del Anexo I y 263 especies del Anexo II de la Directiva Hábitats y 125 especies del Anexo I de la Directiva Aves están presentes en el conjunto del territorio terrestre y las aguas marinas de España. La conservación de esos tipos de hábitat y especies conlleva la obligación de designar espacios de la Red Natura 2000.

La Red está formada actualmente en España por 1.467 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), incluidos en las Listas de LIC aprobadas por la Comisión Europea, y por 644 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que comprenden en conjunto una superficie total de entorno más de 210.000 Km2. De esa extensión total, más de 137.000 Km2 corresponden a superficie terrestre, lo que representa aproximadamente un 27 % del territorio español, y unos 72.500 Km2 a superficie marina.

Es por ello que se justifica la incorporación de un informe de afección a RN2000 al presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 y sus infraestructuras de evacuación asociadas, para evaluar cualquier posible interacción del mismo con los espacios Red Natura 2000.

11.2. DESCRIPCIÓN DE LA RED NATURA 2000 AFECTADA POR EL PROYECTO

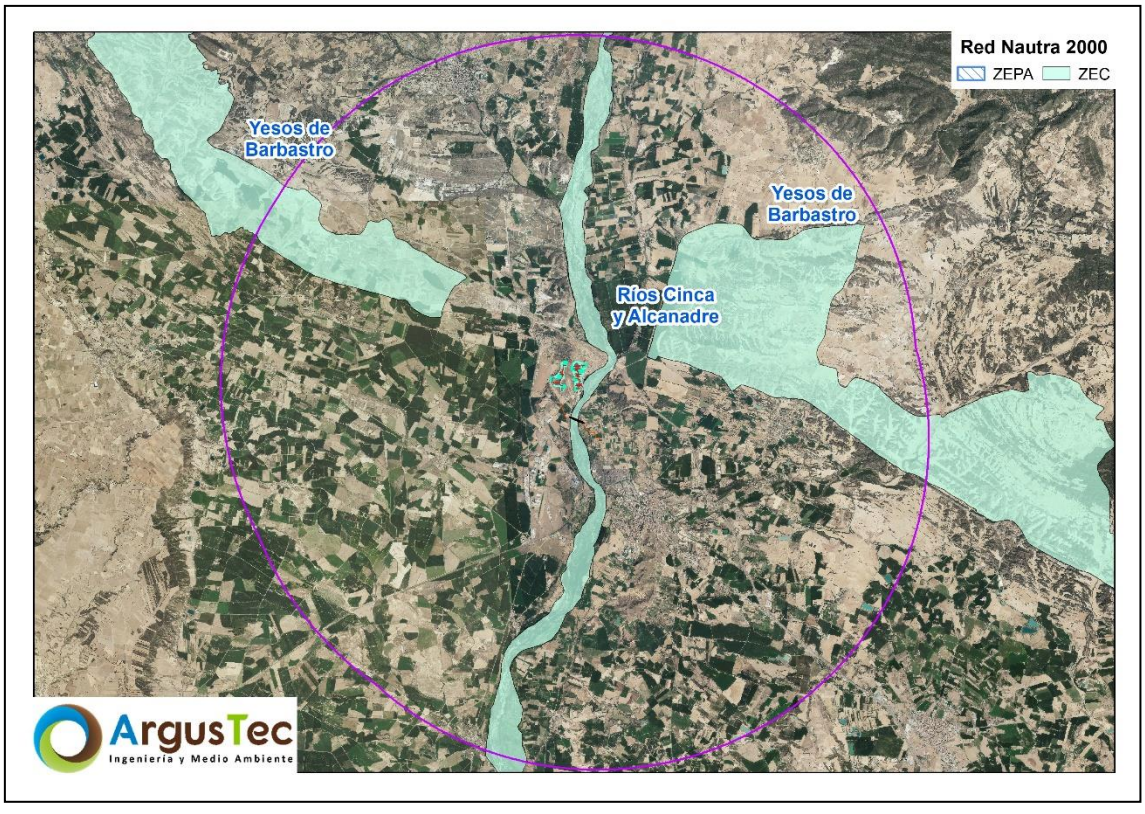
En el radio de 10km en torno a las infraestructuras proyectadas de los parques fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Conca 3 encontramos dos espacios pertenecientes a la RN2000. Uno de los dos espacios RN2000 se verá afectado de forma directa.

- ✓ **ZEC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073)**, se verá afectado directamente por el tramo aéreo de la línea de evacuación, en concreto un tramo de 250 metros de longitud que podrá implicar la apertura de un pasillo de seguridad y la consecuente tala de la vegetación arbórea existente en ese tramo.

- ✓ **ZEC Yesos de Barbastro (ES2410074)**, ubicado a unos 1,88 km en su punto más cercano respecto a las infraestructuras del proyecto. El espacio está dividido en dos áreas, una al este y otra al oeste de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre, siendo el área más cercana a las infraestructuras proyectadas la del este, quedando la situada al oeste a unos 3,8 km.

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación del proyecto con respecto a estas zonas:

Figura 1. Ubicación de la Red Natura 2000 respecto a las infraestructuras del proyecto.



A continuación, se exponen las características principales de cada uno de estos espacios.

ZEC RÍOS CINCA Y ALCANADRE (ES2410073)

La ZEC "Ríos Cinca y Alcanadre" (ES2410073) se verá afectada directamente por el tramo aéreo de la línea de evacuación, en concreto un tramo de 250 metros de longitud.

Espacio fluvial situado en los tramos medios y bajos del Río Cinca, entre la localidad de El Grado y su salida de la Comunidad Autónoma de Aragón, y de su afluente, el Río Alcanadre, entre la localidad de Albalatillo y su desembocadura en el Río Cinca. También afecta al tramo bajo del Barranco Fraisner, afluente de este último río.

La parte septentrional del río Cinca en su tramo medio se caracteriza por la formación de multitud de canales braided surgidos por la acumulación de aluviones que transporta el río, los cuales se depositan formando barras y flechas fluviales muy dinámicas y en diferentes grados de colonización vegetal. El tramo bajo de este curso, (aproximadamente a partir de Pomar de Cinca) y su afluente por la derecha, el Alcanadre, adquieren una dinámica meandriforme con formas de acumulación de cantos y sedimentos en las partes convexas y formas de excavación en las partes cóncavas del meandro. En ambos casos los ríos circulan horadando los depósitos de terrazas aluviales actuales, dejando en resalte las terrazas de época pleistocena escalonadas en diferentes niveles. Estos cauces actúan como un corredor biológico para multitud de especies faunísticas y florísticas, uniendo el Prepirineo con el fondo del Valle del Ebro.

La vegetación de ribera cubre prácticamente ambos tramos fluviales, presentándose en diferentes fases de evolución. Destacan las formaciones arbustivas con predominio del género *Salix* colonizando las barras junto a pastizales higrófilos y barras desnudas. En las zonas de mayor acumulación de sedimentos encontramos formaciones arbóreas conformando bosques galería y sotos en los que predominan *Populus nigra, Populus alba* y *Salix alba*. Son igualmente abundantes las repoblaciones con chopos generalizándose este cultivo en el tramo bajo del Cinca. La calidad de las aguas disminuye al incorporarse residuos urbanos e industriales de Barbastro, Monzón o Fraga y se depura al discurrir por tramos fluviales sin aportes directos y con vegetación de ribera. Por último, hay que resaltar la rica fauna asociada a zonas fluviales y húmedas.

ZEC YESOS DE BARBASTRO (ES2410074)

La ZEC "Yesos de Barbastro" (ES2410074) está ubicada a unos 1,88 km en su punto más cercano respecto a las infraestructuras del proyecto.

Espacio discontinuo formado por dos sectores y ubicado en el somontano oriental, al sur de las sierras exteriores prepirenaicas. Su sector occidental se sitúa entre las localidades de Azara y Castejón del Puente, y su sector oriental entre Cofita y el límite de la Comunidad Autónoma de Aragón en Piñana.

Las areniscas y depósitos de borde de cuenca ven rota su continuidad por esta extensión de yesos oligocenos, con intercalaciones de margas y areniscas, que plegados positivamente se extienden de Noroeste a Sureste paralelos a otros apuntamientos diapíricos de yesos triásicos que asoman puntualmente. La especial litología estos afloramientos condiciona las formaciones vegetales predominantes.

Domina un mosaico dendriforme de cultivos y matorrales mixtos gipsófilos. En la zona oriental junto al matorral gipsófilo encontramos romerales y coscojares mixtos con *Juniperus spp*. y algunos encinares.

11.3. ANÁLISIS DE REPERCUSIONES SOBRE LA RN2000

El tramo aéreo de la línea de evacuación presentará afectación directa a la Red Natura 2000, en el cruce con el río Cinca. Además, en un radio de 10 km se encuentran la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre y ZEC Yesos de Barbastro, las cuales podrían sufrir afección indirecta sobre sus elementos clave de conservación.

11.3.1. ELEMENTOS CLAVE DE CONSERVACIÓN

Para evaluar adecuadamente la afectación sobre los espacios protegidos, se han tenido en cuenta los elementos clave de conservación de las ZECs, así como los valores esenciales y hábitats asociados a cada uno de ellos. Toda la información aportada sobre los elementos clave de cada espacio protegido, explicados a continuación, se ha obtenido del Plan Básico de Gestión y Conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000, correspondiente, proporcionado por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

ZEC RÍOS CINCA Y ALCANADRE

Tabla 1. Elementos clave ZEC Ríos Cinca y Alcanadre.

Elementos Clave ZEC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073)		
Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto regional		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
HIC 7210* - Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y con especies del *Caricion davalli*anae	• Evitar, o eliminar en su caso, la presencia de especies exóticas invasoras. • Mitigar o eliminar los impactos causantes de fenómenos de desecación, colmatación, contaminación, alteración del sustrato y/o alteraciones del régimen higroturboso del HIC en el espacio protegido Natura 2000. • Mantener o aumentar la presencia de especies típicas para el HIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	El HIC 7210* se encuentra dentro del área de influencia de 1km del proyecto, a unos 680 metros al noreste, sin embargo, no se verá afectado de forma directa. Dada la distancia a la que se encuentra, se considera un impacto indirecto **compatible**.
Rhinolophus hipposideros	• Mantener o aumentar el número de individuos en aquellas cavidades más relevantes para la especie en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	Tras la búsqueda de las especies presentes en la cuadrícula "31TBG64" del IEET (Inventario Español de Especies Terrestres), no aparece registrada la especie *Rhinolophus hipposideros*. Se considera que **no existirá afección**. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo.

Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
Barbastella barbastellus	• Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar el valor del índice de abundancia EIC en las estaciones de seguimiento dentro del espacio protegido red Natura 2000. • Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	Tras la búsqueda de las especies presentes en la cuadrícula "31TBG64" del IEET (Inventario Español de Especies Terrestres), no aparece registrada la especie *Barbastella barbastellus*. Se considera que **no existirá afección**. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo.
Boleum asperum	• Aumentar o mantener el número de efectivos poblacionales. • Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	Tras la búsqueda de las especies presentes en la cuadrícula "31TBG64" según el Herbario de Jaca, el programa Anthos y el GBIF, no aparece registrada la especie *Boleum asperum*. Se considera que **no existirá afección**. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo.

EC1 Formaciones ligadas a cursos fluviales de tramos medios		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
HIC 3250 - Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*	• Evitar, o eliminar en su caso, la presencia de especies exóticas invasoras. • Mitigar o eliminar los fenómenos de turbiedad del agua, colmatación o desecación del HIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar la presencia de especies típicas para el HIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	El HIC 3250 se encuentra dentro del área de influencia de 1km del proyecto y se podrá ver afectado de forma directa por el tramo aéreo de la LAAT, no obstante, al quedar las cimentaciones de los apoyos fuera del área considerada HIC, se considera que la afección directa será mínima, aunque si existirá una afección indirecta. Dada la distancia a la que se encuentra, se considera un impacto **moderado**. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo.
EC2 Formaciones ligadas a bosques de ribera		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
HIC 92A0 - Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*	• Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	El HIC 92A0 se encuentra dentro del área de influencia de 1km del proyecto y se podrá ver afectado de forma directa por el tramo aéreo de la LAAT, en caso de ser necesaria la apertura de un pasillo de seguridad para el paso del cableado. Dada la posible afección directa y tras aplicar la guía metodológica, se considera un impacto **compatible**. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo.

EC3 Fauna ligada a cursos fluviales de tramos medios		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
Lutra lutra	• Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar las densidades de individuos de la EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	Tras la búsqueda de las especies presentes en la cuadrícula "31TBG64" del IEET (Inventario Español de Especies Terrestres), aparece registrada la especie *Lutra lutra,* listada en el catálogo nacional y regional. Por la cercanía de las infraestructuras respecto al río Cinca, hábitat natural de la nutria, se considera un impacto **compatible**.
Parachondostroma miegii		Tras la búsqueda de las especies presentes en la cuadrícula "31TBG64" del IEET (Inventario Español de Especies Terrestres), aparece registrada la especie *Parachondostroma miegii,* no listada ni en el catálogo nacional ni regional. A pesar de la cercanía de las infraestructuras respecto al río Cinca, hábitat natural de la madrilla, no se espera que tenga lugar un impacto considerable sobre la especie, por ello se considera un impacto **no significativo**.
Cobitis calderoni		Tras la búsqueda de las especies presentes en la cuadrícula "31TBG64" del IEET (Inventario Español de Especies Terrestres), no aparece registrada la especie *Cobitis calderoni*. Se considera que **no existirá afección**. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo.

ZEC YESOS DE BARBASTRO

Tabla 2. Elementos clave ZEC Yesos de Barbastro.

Elementos Clave ZEC Yesos de Barbastro (ES2410074)		
Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
HIC 6110 - Prados calcáreos o basófilos de *Alysso-Sedion albi*	• Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000. • Mantener la presencia de especies típicas y/o de interés para la conservación del HIC a través de procesos naturales en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	En base a la información cartográfica del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, el HIC 6110 no se encuentra dentro del área de influencia del proyecto de 1km, por lo que se considera que **no existirá impacto**.
HIC 6220* - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*	• Mantener o aumentar la cobertura de matorral (intervalos) en el HIC dentro del espacio protegido red Natura 2000. • Mantener la presencia de especies típicas y/o de interés para la conservación del HIC a través de procesos naturales en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales • en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que	En base a la información cartográfica del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, el HIC 6220* se encuentra dentro del área de influencia del proyecto de 1km, sin embargo, en base a la ortofotografía, el parche del HIC 6220* recae sobre una finca con construcciones ganaderas. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo. Se considera un impacto **compatible**.

Elementos Clave ZEC Yesos de Barbastro (ES2410074)		
	su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	
Myotis myotis	• Mantener o aumentar el número de individuos en aquellas cavidades más relevantes para la especie en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o mejorar el estado de conservación de los HIC asociados a la EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Mantener la presencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del EIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	Tras la búsqueda de las especies presentes en la cuadrícula "31TBG64" del IEET (Inventario Español de Especies Terrestres), no aparece registrada la especie *Myotis myotis*. Se considera que **no existirá afección**. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo.
EC1 Formaciones ligadas a lagunas y humedales de aguas temporales dulces y salinas		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
HIC 1510 - Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)	• Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	En base a la información cartográfica del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, el HIC 1510 no se encuentra dentro del área de influencia del proyecto de 1km, por lo que se considera que **no existirá impacto**.

EC2 Formaciones ligadas a bosques mediterráneos		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
HIC 9340 - Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*	• Conseguir la presencia en el HIC de todas las fases del ciclo silvogenético (mínimo 1 ha. por cada fase) en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	En base a la información cartográfica del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, el HIC 9340 se encuentra dentro del área de influencia del proyecto de 1km, sin embargo, en base a la ortofotografía, el parche del HIC 9340 recae sobre una finca con construcciones ganaderas. Se realizará una nueva valoración cuando estén finalizados los trabajos de campo que se están llevando a cabo. Se considera un impacto **compatible**.
EC3 Formaciones ligadas a arbustedos y matorrales termófilos		
Elementos	*Objetivos*	*Impacto*
HIC 1520 - Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*)	• Mantener o aumentar la superficie del HIC por causa de procesos naturales en el interior del espacio protegido red Natura 2000. • Disminuir la presencia e incidencia de las presiones y amenazas, teniendo en cuenta la resiliencia del HIC en el espacio protegido red Natura 2000, procurando que su tendencia sea a disminuir e incluso desaparecer.	En base a la información cartográfica del Atlas y Manual de los hábitats naturales y seminaturales de España, el HIC 1520 no se encuentra dentro del área de influencia del proyecto de 1km, por lo que se considera que **no existirá impacto**.
HIC 5210 - Matorral arborescente con *Juniperus spp.*		El HIC 5210 se encuentra dentro del área de influencia de 1km del proyecto, a unos 660 metros al este, sin embargo, no se verá afectado de forma directa. Dada la distancia a la que se encuentra, se considera un impacto indirecto **compatible**.

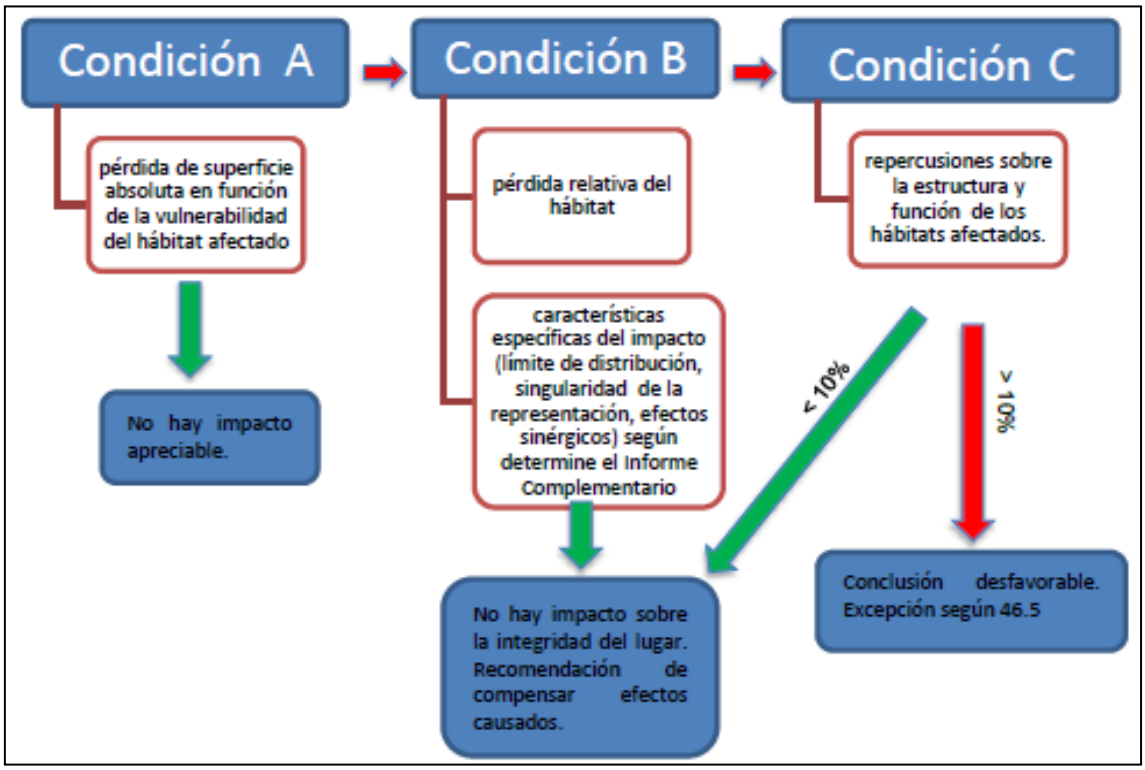
11.3.2. APLICACIÓN DE LA GUÍA METODOLÓGICA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN LA RED NATURA 2000

Para determinar los impactos apreciables y de ausencia de perjuicio a la integridad del lugar se ha utilizado la Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Esta metodología trata de aportar una serie de criterios fijos en el proceso de toma de decisiones. Estos criterios que se han fijado a partir del conocimiento disponible y conforme a las guías y resoluciones de la Unión Europea, y que aportan transparencia a este proceso de análisis en tanto que se trata de criterios aplicables, claros y concisos.

Este método está basado en el elaborado por la Agencia Federal Alemana para la Conservación de la Naturaleza "Standards of significance for habitat loss assessment" y es el recomendado por la Unión Europea.

La aplicación de los criterios de análisis propuestos para la valoración de los posibles impactos que puedan afectar a los HICs presentes en el área de estudio tiene la secuencia siguiente: Análisis de la pérdida de superficie absoluta (Condición A), Análisis de la pérdida de superficie relativa (Condición B) y Análisis del empeoramiento de la estructura y función (Condición C). Sólo si se cumple con una de las condiciones se analiza la siguiente, es decir si hay impacto apreciable se analiza si hay impacto sobre la integridad del lugar, y si afecta a la integridad entonces se analiza el empeoramiento de la estructura y función. En el siguiente esquema se resume la metodología empleada:

Figura 2. Esquema aplicación del sistema de condiciones para la evaluación de repercusiones sobre los hábitats de interés comunitario de la Red Natura 2000.



A continuación, se procede a analizar el alcance del proyecto.

CONDICIÓN A: PÉRDIDA DE SUPERFICIE ABSOLUTA DEL HIC:

La condición A permite establecer el límite entre impacto apreciable y no apreciable determinados por una serie de umbrales, estos umbrales se establecen según la vulnerabilidad del HIC mediante un algoritmo que relaciona superficie, rareza, amenaza y prioridad, estableciendo 6 clases. Estas clases se relacionan con tres niveles definidos sobre la relación entre pérdida absoluta y pérdida relativa de superficie, de forma que a mayor tamaño de HIC se permite una mayor pérdida absoluta. Los cálculos se establecen a nivel de región biogeográfica.

La condición A, tal y como señala la Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000, "permite determinar cuándo un proyecto que pueda afectar a la Red Natura 2000, y sin tener relación con la gestión del espacio, podría tener afecciones apreciables. Es decir, establece, para el procedimiento analizado, un umbral a partir del cual sería necesario realizar un análisis de repercusiones sobre la Red Natura 2000, en cumplimiento del artículo 46.4 de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad".

De acuerdo con la tabla de vulnerabilidad incluida en el Anexo I de esta Guía (Listado de los tipos de hábitat comunitario con asignación a una clase de vulnerabilidad para la aplicación de la condición A) definida para los Hábitats de Interés Comunitario, el HIC 92A0 tiene un valor de 2, en la región biogeográfica mediterránea. El tramo aéreo de la línea también atravesará los HICs 3250 y 3270, pero al quedar las cimentaciones de los apoyos fuera de estos, siendo atravesados únicamente por el cableado, se considera que no se causará afección directa sobre ellos.

Para que se cumpla la condición A, la pérdida absoluta de superficie debida al impacto residual de un plan, programa o proyecto sobre cada hábitat afectado no debe ser superior a los umbrales establecidos en la siguiente tabla, para la región biogeográfica que corresponda (en este caso la región Mediterránea).

Tabla 3. Valores umbrales de pérdida absoluta (en m2) para la región biogeográfica Mediterránea (y marina Mediterránea), en función del nivel de pérdida de superficie relativa y de las clases de vulnerabilidad de los tipos de hábitat de interés comunitario.

Nivel	Superficie relativa alterada	Clases de los HICs (vulnerabilidad)					
		1	2	3	4	5	6
I	≤ 1%	0	500	1.250	2.500	5.000	10.000
II	≤ 0,5%		875	1.875	3.750	7.500	15.000
III	≤ 0,1%		1.250	2.500	5.000	10.000	20.000

A continuación, se han calculado las superficies de los hábitats afectadas directamente por las infraestructuras proyectadas del presente proyecto, dando como resultado afectación directa sobre el HIC 92A0 de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre. Para el cálculo del porcentaje de pérdida de superficie relativa se ha tenido en cuenta la superficie de HIC afectada directamente por las infraestructuras y el área total de los hábitats comprendida dentro de los espacios RN2000 afectados.

Los valores de superficie total existentes dentro de los espacios RN2000, necesarios para los cálculos, se han extraído de los datos expuestos por la Agencia Europea de Medio Ambiente.

Tabla 4. Datos de superficie y vulnerabilidad de los HIC necesarios para realizar la valoración de impacto. (ZEC Ríos Cinca y Alcanadre).

Código HIC	Sup. Pérdida HIC (ha)	% Pérdida Relativa HIC	Clase de Vulnerabilidad	Sup. Pérdida HIC (m²)
92A0	0,12	0,0076%	2	1.165,5

Tras una evaluación de los criterios establecidos en la guía metodológica y en base a los resultados obtenidos de los cálculos de superficie del proyecto y superficie de HIC

afectados, se observa que el hábitat afectado no supera el umbral de la región Mediterránea correspondiente a su vulnerabilidad. Por todo ello se considera que el impacto sobre el HIC será **NO APRECIABLE** para el espacio RN2000 analizado. Al no cumplirse la condición A, no es necesario el cálculo del resto de condiciones.

11.3.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

El tramo aéreo de la línea de evacuación presentará afectación directa a la Red Natura 2000, en el cruce con el río Cinca. Además, en un radio de 10 km se encuentran la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre y ZEC Yesos de Barbastro, las cuales podrían sufrir afección indirecta sobre sus elementos clave de conservación.

Estas afecciones podrían materializarse en los siguientes efectos sobre las ZECs:

- **Afectación a la vegetación:** por deposición sobre la vegetación del polvo generado en las diferentes fases a raíz del tránsito de maquinaria pesada y vehículos, así como el movimiento de tierras y la tala de ejemplares arbóreos para la apertura de un pasillo de seguridad.
- **Afectación a Hábitats de Interés Comunitario:** por deposición sobre la vegetación del polvo generado en las diferentes fases a raíz del tránsito de maquinaria pesada y vehículos, así como el movimiento de tierras y la tala de ejemplares arbóreos para la apertura de un pasillo de seguridad.
- **Alteración y/o pérdida de hábitat:** por la eliminación de la vegetación e implantación de las infraestructuras.
- **Molestias y desplazamientos:** asociado al aumento de presencia humana, maquinaria y a los niveles de ruido.
- **Mortalidad por colisión y/o electrocución con el tendido eléctrico:** asociado a la colisión de las aves procedentes de los espacios RN2000 con el tendido eléctrico.
- **Efecto barrera y pérdida de conectividad ecológica:** afectación sobre la red de conectividad entre espacios RN2000 por la presencia de los vallados perimetrales de los parques fotovoltaicos.

Además de que un tramo de 250 metros de línea eléctrica de carácter aéreo será ubicado sobre terreno de las ZECs, la presencia de la construcción y presencia de las infraestructuras puede producir un impacto indirecto sobre la fauna de los espacios protegidos, principalmente sobre las especies de avifauna que utilizan el entorno del proyecto como zona de alimentación o refugio.

11.3.3.1. AFECTACIÓN A LA VEGETACIÓN

El tramo de línea aéreo atraviesa la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre pudiendo afectar a las masas arboladas existentes en las orillas del río Cinca. Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, y de acuerdo con el REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, es necesario garantizar una distancia de seguridad entre los conductores de la línea y la masa de arbolado, lo que hará necesario el establecimiento y mantenimiento de un pasillo libre de vegetación arbolada. El mantenimiento de este pasillo de seguridad provocará la afección de un total de 0,12 ha de monte arbolado. Cabe mencionar que esta será la afección máxima, y en caso de que alguna de las zonas afectadas no presente arbolado de gran porte, no será necesario su tala, además, el apoyo situado en el lado oeste se encuentra suficientemente elevado respecto al nivel del río Cinca por lo que la vegetación existente en la orilla oeste no tendría por qué verse afectada. Aplicando el principio de prudencia, se evalúa en el presente documento la máxima afección, considerando así que toda el área del vuelo de la LAMT que se superponga con unidades boscosas será afectada.

El resto de infraestructuras proyectadas se asientan fuera de espacios RN2000. La única afectación indirecta que se podría causar a la vegetación de los espacios RN2000 es la deposición de partículas de polvo sobre las estructuras foliares debido al levantamiento de polvo durante las diferentes fases del proyecto. Dada la cercanía entre la zona de implantación del proyecto y los espacios protegidos RN2000, además de la existencia de una empresa de extracción de gravas entre medias del proyecto y de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre, lo que implicará un mayor impacto acumulativo, se considera un impacto **moderado** durante la fase de construcción y **compatible** en las fases de funcionamiento y desmantelamiento.

Por otro lado, la especie *Boleum asperum*, elemento clave de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre no se ha registrado en el inventario bibliográfico de flora presentado en el *Anexo III Inventario de Flora y Fauna*, no obstante, se esperará a la finalización de las jornadas de prospección botánica en campo para confirmar la existencia o no de la especie y poder hace una valoración objetiva sobre la afección a la misma.

11.3.3.2. AFECTACIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Para evaluar adecuadamente la afección a HIC se han tenido en cuenta los "Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de Interés Comunitario", localizados en la Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000. Esta evaluación, tras haber sido aplicada la Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000, se ha considerado un impacto no apreciable sobre el HIC 92A0 de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre y, por tanto, no causará perjuicio a la integridad del espacio de la Red Natura 2000.

Dada la cercanía entre la zona de implantación del proyecto y los espacios protegidos RN2000, además de la existencia de una empresa de extracción de gravas entre medias del proyecto y de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre, lo que implicará un mayor impacto acumulativo, se considera un impacto **moderado** durante la fase de construcción y **compatible** en las fases de funcionamiento y desmantelamiento.

Por otro lado, fuera de los espacios RN2000 el proyecto afectará a cinco elementos clave (HICs 7210*, 3250, 6220*, 9340 y 5210), tres de ellos, HICs 3250, 6220* y 9340, directamente, y a los restantes de forma indirecta por deposición de partículas de polvo. Se deberá esperar a los resultados de la prospección de campo para dar una valoración más precisa sobre la afección directa a dichos hábitats.

11.3.3.3. ALTERACIÓN Y/O PÉRDIDA DE HÁBITAT

A expensas de terminar los trabajos de campo donde se confirmará la presencia de las especies existentes en el entorno del proyecto y que permitirá dar una valoración más objetiva, de los elementos clave presentes en los espacios ZEC, las especies *Rhinolophus hipposideros, Barbastella barbastellus, Cobitis calderoni* y *Myotis myotis* no aparecen identificadas en el inventario de fauna presentado en el *Anexo III Inventario de Flora y Fauna* por lo que a priori no existirá afección directa e indirecta sobre estas especies. Para los elementos clave como la Nutria paleártica (*Lutra lutra*) y la Madrilla (*Parachondrostoma miegii*), que sí aparecen inventariadas, por su ecología y la situación del proyecto, el cual se encuentra proyectado encima de los cortados existentes en la orilla oeste del río Cinca, lo que amortiguará el impacto sobre estas especies, se considera un impacto **compatible**.

11.3.3.4. MOLESTIAS Y DESPLAZAMIENTOS

Este impacto está asociado a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Estas actuaciones provocarán un desplazamiento de las especies animales más sensibles a otras áreas con hábitats similares, de modo que eviten la zona donde se estén realizando las acciones de obra. Este desplazamiento es inicialmente temporal, aunque si las molestias se realizan durante un período apreciable de tiempo y de forma intensiva o muy frecuente, podría provocar la ausencia permanente de la especie.

Para los elementos clave como la Nutria paleártica (*Lutra lutra*) y la Madrilla (*Parachondrostoma miegii*), que sí aparecen inventariadas, por su ecología y la situación del proyecto, el cual se encuentra proyectado encima de los cortados existentes en la orilla oeste del río Cinca, lo que amortiguará el impacto sobre estas especies, se considera un impacto **compatible**.

11.3.3.5. MORTALIDAD POR COLISIÓN Y/O ELECTROCUCIÓN CON EL TENDIDO ELÉCTRICO

Este impacto está asociado al riesgo de colisión y/o electrocución asociado al cableado del tendido eléctrico. Las ZECs identificadas incluyen especies de avifauna con amplias áreas de campeo (ninguna de ellas elementos clave de los espacios) que podrían utilizar el ámbito de estudio como área de alimentación o campeo, así como zona de paso. A expensas de terminar los trabajos de campo donde se confirmará la presencia de las especies existentes en el entorno del proyecto y que permitirá dar una valoración más objetiva, al tratarse de un tramo de 500 metros que sobrevuela el río Cinca y no existiendo avifauna como elementos clave de ninguno de los espacios ZEC, se considera un impacto **compatible**.

11.3.3.6. EFECTO BARRERA Y PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

La presencia de las infraestructuras puede suponer un impacto indirecto sobre la fauna proveniente de los espacios protegidos. Este impacto, principalmente se deberá a la pérdida de conectividad de la red natural por la presencia del vallado perimetral de los parques fotovoltaicos.

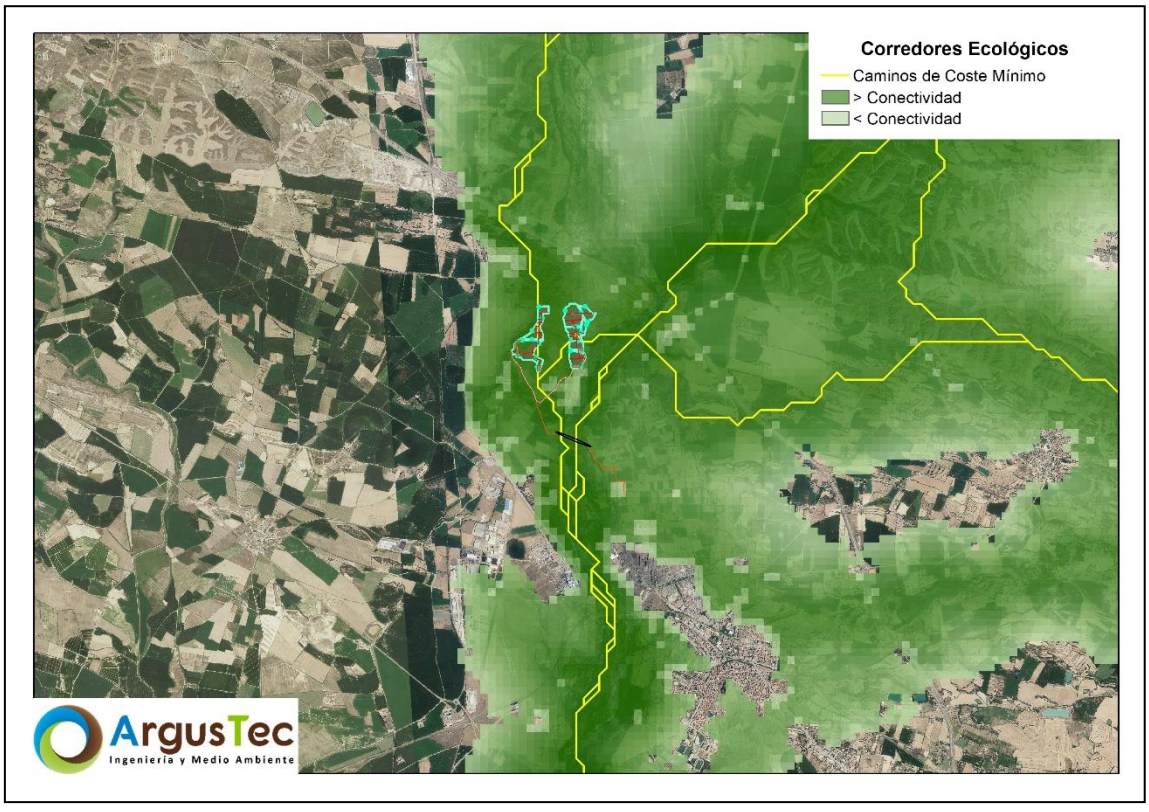
La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid desarrolló en 2016 un Estudio para la identificación de redes de conectividad entre espacios forestales de la Red Natura 2000 en España, para WWF-España. Para ello consideró tres tipos de hábitats: bosque denso, bosque claro y matorral, y realizó los

análisis de conectividad para los espacios de la RN2000 que cumplieran al menos una de las condiciones siguientes: (1) que contuvieran al menos 3.500 hectáreas de hábitat, o (2) que presentaran al menos el 20% de su superficie cubierta por el hábitat considerado.

La mayoría de los espacios naturales que se ubican en el ámbito de estudio fueron tenidos en cuenta para el estudio de redes de conectividad anteriormente mencionado. A continuación, se analiza el potencial impacto indirecto de cada uno de los proyectos sobre la fauna proveniente de los espacios naturales cercanos.

En la siguiente figura se muestran los corredores identificados para los tres tipos de hábitats (bosque denso, bosque claro y matorral) en el entorno cercano al ámbito de estudio. Aparece marcado en amarillo los caminos de coste mínimo, que corresponderían con el trazado del eje o parte central de los conectores y los caminos que ofrecerían una menor resistencia para el desplazamiento de las especies, y en verde la franja conectora, que muestra la amplitud de la franja territorial sobre la cual es factible que las especies encuentren buenas condiciones para realizar sus movimientos o, en otras palabras, la anchura de los corredores entre los espacios de la Red Natura 2000.

Figura 3. Representación gráfica global de los corredores ecológicos en las proximidades del ámbito de estudio.



Se observa que las infraestructuras proyectadas tienen varios cruzamientos con los caminos de coste mínimo, que son aquellos que ofrecerán una menor resistencia al desplazamiento de la fauna, siendo el río Cinca el principal corredor de la zona. La presencia de las infraestructuras podría generar un **efecto barrera** para los vertebrados terrestres, dificultando su utilización del corredor. Sin embargo, cabe mencionar que los pasillos existentes entre los diferentes vallados, así como la ecología de las especies elementos clave de los espacios ZEC afectados harán que el posible impacto de efecto barrera se vea reducido, siendo considerado como **compatible**.

11.4. CONCLUSIONES

La evaluación realizada concluye que el proyecto, aunque **implicará impactos**, **no causará perjuicio a la integridad del espacio de la Red Natura 2000**.

A pesar de ello, será necesario compensar, en la medida de lo posible, toda afectación apreciable sobre los hábitats y taxones de interés comunitario albergados en el espacio, derivada de la ejecución del proyecto. En el *Capítulo 7* del presente estudio se proponen una serie de **medidas preventivas**, encaminadas a reducir la **afectación al mínimo imprescindible**.

Tras analizar la Red Natura 2000 cercana, los elementos clave de conservación de la misma, y los impactos asociados, se concluye que, **una vez aplicadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias,** el **impacto residual** de las infraestructuras proyectadas sobre la Red Natura 2000 es **COMPATIBLE.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 12. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

12. RESUMEN Y CONCLUSIONES 1

12. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se concluye que el presente EsIA de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 de 5.000 kW de potencia cada uno, cuya generación queda ubicada en el término municipal de Castejón del Puente, y sus infraestructuras de evacuación consistentes en una línea aéreo-soterrada en media tensión 25 kV para evacuación de la energía de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 en los términos municipales de Castejón del Puente y Monzón, todos pertenecientes a la provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón, sometido a Evaluación Ambiental Ordinaria según el artículo 7 de la ley y el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, es ambientalmente viable por las razones que se exponen.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) constituye una técnica generalizada en todos los países industrializados, recomendada de forma especial por los Organismos Internacionales y singularmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para determinar la afectación medioambiental asociada a la ejecución de determinadas infraestructuras y proyectos.

Se ha realizado un inventario del área de influencia completo del proyecto, teniendo en cuenta los aspectos no solo los aspectos ambientales, sino también los técnicos y sociales del entorno, realizando una caracterización muy completa y detallada de todos los medios.

Por otra parte, se ha realizado un profundo análisis de las alternativas más viables tanto técnica como social y ambiental de las infraestructuras de generación y línea eléctrica por separado, con la finalidad de obtener la mejor alternativa de ubicación a cada infraestructura que compone el proyecto, analizando para ello impactos ambientales potenciales preliminares.

Una vez seleccionada la alternativa, se ha realizado el inventario ambiental, contando para ello con un intenso trabajo de campo apoyado por trabajo bibliográfico tanto en temas de flora y fauna, como de paisaje; el inventario ambiental ha sido la base fundamental para la realización de los impactos ambientales potenciales generados por el proyecto en cada una de sus fases.

Se ha realizado también un análisis de los impactos residuales resultantes de la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental para aquella Alternativa seleccionada, dando como resultado una disminución de impactos moderados, siendo la mayoría de ellos **COMPATIBLES**.

En la siguiente tabla se puede ver un resumen de la valoración de los impactos ambientales residuales del proyecto.

Tabla 1. Matriz de impactos ambientales residuales* de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 e infraestructuras de evacuación asociadas.

COMPONENTE	IMPACTO	SOLUCIÓN		
MEDIO FÍSICO		**FC**	**FO**	**FD**
Atmósfera y Cambio Climático	Alteración en la calidad del aire			
	Aumento de los niveles sonoros			
	Huella de Carbono			
Edafología	Potenciación de los riesgos erosivos			
	Compactación de suelos			
	Alteración de la calidad del suelo			
Hidrología	Alteración en la calidad del agua			
	Alteración en la escorrentía superficial			
MEDIO BIÓTICO		**FC**	**FO**	**FD**
Vegetación y Flora	Alteración de la cobertura vegetal			
	Degradación de la vegetación			
	Afectación a HIC			
Fauna	Alteración o pérdida de hábitat			
	Molestias a la fauna			
	Mortalidad por atropello			
	Mortalidad colisión/electrocución con LAMT			
RED NATURAL ARAGÓN		**FC**	**FO**	**FD**
RNAr	Afectación y/o alteración de la Red Natural**			
MEDIO PERCEPTUAL		**FC**	**FO**	**FD**
Paisaje	Disminución de la calidad			
	Intrusión en el medio			
MEDIO SOCIOECONÓMICO		**FC**	**FO**	**FD**
Infraestructuras	Afectación a las infraestructuras			
Población	Afectación a la población			
Economía	Dinamización económica			
Usos del suelo	Afectación a los usos del suelo			
BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL		**FC**	**FO**	**FD**
	Afectación a las VVPP			

Bienes Materiales y Patrimonio Cultural	Afectación a MUP	○	○	○
	Afectación al Patrimonio Cultural	-	-	-

**Resultante de la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas en el capítulo 7 del presente Estudio de Impacto Ambiental.*

***Se indica el impacto global, para ver los impactos sobre cada elemento clave, ver Anexo IV Informe de Afección a Red Natura 2000 del presente EsIA.*

Impactos neutros		Impactos positivos		Impactos negativos	
No Significativo	●	Beneficioso	●	Compatible	●
				Moderado	●
No Afectación	●	Muy Beneficioso	●	Severo	●
				Crítico	●

Para concluir, se ha obtenido una matriz resultante del análisis de vulnerabilidad y riesgos del proyecto, clasificando estos de riesgo endógeno y exógeno, y aquellos que han resultado como potenciales de aparición han sido valorados sus efectos sobre: Población, Salud Humana, Flora, Fauna, Biodiversidad, Geodiversidad, Suelo, Subsuelo, Aire, Agua, Medio Marino, Clima, Cambio Climático, Paisaje, Bienes Materiales, Patrimonio Cultural.

Como conclusión final, se puede determinar que el presente proyecto de los Parques Fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 e infraestructuras de evacuación asociadas es viable, tanto a nivel ambiental como técnico y social.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 13. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

13. DOCUMENTO DE SÍNTESIS 1

13.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 1
13.1.1. DATOS DEL PROMOTOR 1
13.1.1.1. PFV CINCA 1 1
13.1.1.2. PFV CINCA 2 1
13.1.1.3. PFV CINCA 3 1
13.1.1.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN 1
13.1.2. ANTECEDENTES DE LOS PROYECTOS 2
13.1.2.1. PFV CINCA 1 2
13.1.2.2. PFV CINCA 2 2
13.1.2.3. PFV CINCA 3 3
13.1.2.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN 3
13.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

13.2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES 4

13.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5
13.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 5
13.3.2. ACCESOS 6

13.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 6
13.4.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO 7
13.4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 7
13.4.2.1. ALTERNATIVA 1 7
13.4.2.2. ALTERNATIVA 2 7
13.4.2.3. ALTERNATIVA 3 7
13.4.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DEFINITIVA 7

13.5. INVENTARIO AMBIENTAL 8
13.5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO 8
13.5.2. ATMÓSFERA 9
13.5.2.1. FUENTES CONTAMINANTES Y CALIDAD DEL AIRE 9
13.5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 9
13.5.3.1. GEOLOGÍA 9
13.5.3.2. GEOMORFOLOGÍA 9
13.5.4. EDAFOLOGÍA 10
13.5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL 10
13.5.6. HIDROGEOLOGÍA 10
13.5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 11
13.5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL 11
13.5.7.2. VEGETACIÓN ACTUAL 11
13.5.7.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 12
13.5.8. FAUNA 13
13.5.9. MEDIO PERCEPTUAL 14
13.5.10. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 15

13.5.11. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN 16
13.5.12. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 16
13.5.13. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES 17
13.5.14. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL 17
13.5.14.1. VÍAS PECUARIAS 17
13.5.14.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 17
13.5.14.3. PATRIMONIO CULTURAL 17
13.5.15. BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS 17
13.5.16. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN 18
13.6. IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS PROPUESTAS 19
13.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 22
13.7.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS 22
13.7.2. CONCLUSIONES Y MEDIDAS 22
13.8. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000 23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parques fotovoltaicos y línea de evacuación sobre ortofotografía 5

Figura 1. Mapa división climática de Aragón.....8

Figura 2. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del proyecto.....12

Figura 3. Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área de estudio. 13

Figura 4. Términos municipales afectados por el proyecto. 15

Figura 5. Espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio.....16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Carreteras más próximas al proyecto.....9

Tabla 2. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio. 11

Tabla 3. Superficie (ha) de cada Hábitat de Interés Comunitario cartografiado en el ámbito de estudio. 12

Tabla 4. Datos sobre el territorio. Términos municipales afectados.....15

Tabla 5. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto. 22

13. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

13.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

13.1.1. DATOS DEL PROMOTOR

13.1.1.1. PFV CINCA 1

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 7 S.L.
- **CIF**: B-67648790
- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

13.1.1.2. PFV CINCA 2

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 8 S.L.
- **CIF**: B-67648865
- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

13.1.1.3. PFV CINCA 3

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 9 S.L.
- **CIF**: B-67648931
- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

13.1.1.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

- **PROMOTOR**: IASOL GENERACIÓN 7 S.L., IASOL GENERACIÓN 8 S.L. y IASOL GENERACIÓN 9 S.L.
- **CIF**: B-67648790, B-67648865 y B-67648931, respectivamente.

- **DOMICILIO A EFECTO DE NOTIFICACIONES**: Calle Argualas nº 40, 1ª planta, D, CP: 50.012, Zaragoza.
- **CONTACTO**:
    - *E-mail*: info@iasol.es
    - *Teléfono*: +34 976070317

13.1.2. ANTECEDENTES DE LOS PROYECTOS

13.1.2.1. PFV CINCA 1

Con fecha 12 de mayo de 2022, la sociedad IASOL GENERACION 7 S.L. depositó, en el Departamento de Hacienda y Administración Pública del Gobierno de Aragón, un aval por un importe 200.000 € a los efectos del cumplimiento de lo establecido en el artículo 23, relativo a Garantías económicas necesarias para la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión de instalaciones de generación de electricidad, del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Con fecha de 18 de mayo de 2022, la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón se pronunció favorablemente sobre la adecuada constitución de la garantía económica, tal como está previsto en el artículo 23 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Por resolución del 07 de noviembre de 2022 la sociedad IASOL GENERACIÓN 7 S.L. obtuvo por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal el permiso de acceso y conexión en barras de la SET MONZÓN 25 kV.

13.1.2.2. PFV CINCA 2

Con fecha 12 de mayo de 2022, la sociedad IASOL GENERACION 8 S.L. depositó, en el Departamento de Hacienda y Administración Pública del Gobierno de Aragón, un aval por un importe 200.000 € a los efectos del cumplimiento de lo establecido en el artículo 23, relativo a Garantías económicas necesarias para la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión de instalaciones de generación de electricidad, del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Con fecha de 18 de mayo de 2022, la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón se pronunció favorablemente sobre la adecuada constitución de la garantía económica, tal como está previsto en el artículo 23 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Por resolución del 07 de noviembre de 2022 la sociedad IASOL GENERACIÓN 8 S.L. obtuvo por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal el permiso de acceso y conexión en barras de la SET MONZÓN 25 kV.

13.1.2.3. PFV CINCA 3

Con fecha 12 de mayo de 2022, la sociedad IASOL GENERACION 9 S.L. depositó, en el Departamento de Hacienda y Administración Pública del Gobierno de Aragón, un aval por un importe 200.000 € a los efectos del cumplimiento de lo establecido en el artículo 23, relativo a Garantías económicas necesarias para la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión de instalaciones de generación de electricidad, del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Con fecha de 18 de mayo de 2022, la Dirección General de Energía y Minas del Gobierno de Aragón se pronunció favorablemente sobre la adecuada constitución de la garantía económica, tal como está previsto en el artículo 23 del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Por resolución del 07 de noviembre de 2022 la sociedad IASOL GENERACIÓN 9 S.L. obtuvo por parte de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal el permiso de acceso y conexión en barras de la SET MONZÓN 25 kV.

13.1.2.4. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

La línea aéreo-subterránea de evacuación parte de una caseta centro de entrega a instalar a la cual llegan tres líneas de tres parques fotovoltaicos diferentes de 5 MW por parque, PFV CINCA 1, PFV CINCA 2 Y PFV CINCA 3, con una capacidad total de 15 MW. Dentro del alcance del proyecto quedarían también reflejados los centros de seccionamiento y medida.

La línea que se proyecta tendrá una tensión de 25 kV, consta de tres tramos; en el tramo 1 y 3, la línea es subterránea, con ello se pretende minimizar los impactos ambientales, visuales, evitar la incompatibilidad urbanística y favorecer la tramitación de permisos.

También se han tenido en cuenta que el cruce del río Cinca y la llegada a la SET Monzón ha de hacerse en paralelo a las líneas de REE, así como de informar a las diferentes entidades y organismos competentes.

13.1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 9/2018, de 5 de diciembre por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, el presente proyecto de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y su infraestructura de evacuación se enmarcaría en:

"[...]

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

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

[…]

ANEXO I (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª

Grupo 3. Industria energética.

*g) Construcción de **líneas de transmisión de energía eléctrica** con un voltaje igual o superior a **220 kV** y una longitud superior a **15 km**, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

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

[…]

ANEXO II (EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA)

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª

Grupo 4. Industria energética.

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

[…]"

Por ello, aunque el presente proyecto de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" de 5.000 kW / 5.586 kWp para el caso de Cinca 1 y Cinca 2 y de 5.000 kW / 5.346,6 kWp para el caso de Cinca 3, y con una superficie de ocupación de **13,4, 9,6 y 8,32 hectáreas respectivamente**, así como su infraestructura de evacuación, no se encuentran en los supuestos del ANEXO I de la Ley, aplicando el punto 1.d) del artículo 7, por solicitud del promotor, se considera objeto de una **Evaluación Ambiental Ordinaria**.

13.2. LOCALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

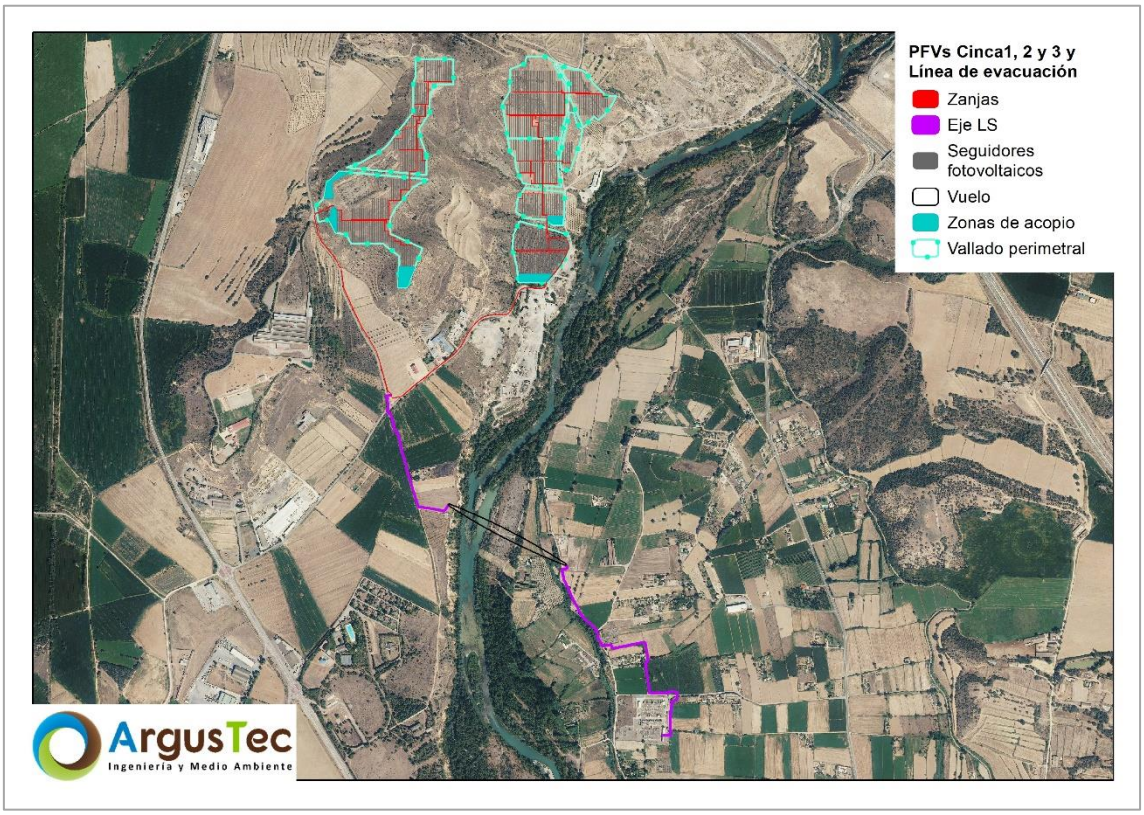
***VER MAPA 01**: Localización y emplazamiento.*

Las infraestructuras que componen el proyecto son tres (3) parques fotovoltaicos "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas. La generación queda ubicada en el

término municipal de Castejón del Puente y las infraestructuras de evacuación consistentes en una línea aéreo-soterrada en media tensión 25 kV para evacuación de la energía de los parques fotovoltaicos se ubica en los términos municipales de Castejón del Puente y Monzón, todos pertenecientes a la provincia de Huesca, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Cada planta fotovoltaica "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" cuenta con 5.000 kW de potencia, con 3 vallados independientes pero próximos entre sí, y con una superficie de ocupación de 31,32 hectáreas en conjunto. Estos parques evacuan mediante una línea aéreo-soterrada común.

Figura 1. Parques fotovoltaicos y línea de evacuación sobre ortofotografía



13.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

13.3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

- El PFV "Cinca 1" está formado por 8.400 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 665 Wp, distribuidos en 56 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 60 y 28 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 30, con pitch de 5,5 metros, 28 inversores de 180 kW y 2 Centros de Transformación (CT) de 2.500 MW a 25/0,690 kV.
- El PFV "Cinca 2" está formado por 8.400 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 665 Wp, distribuidos en 59 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 60 y 22 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 30, con pitch de 5,5 metros, 28 inversores de 180 kW y 2 Centros de Transformación (CT) de 2.500 MW a 25/0,690 kV.

- El PFV "Cinca 3" está formado por 8.040 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino de 665 Wp, distribuidos en 56 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 60 y 22 seguidores fotovoltaicos a un eje bifila 2 x 1V x 30, con pitch de 5,5 metros, 27 inversores de 180 kW y 2 Centros de Transformación (CT) de 2.500 MW a 25/0,690 kV.
- La energía producida por los parques fotovoltaicos CINCA 1, CINCA 2 y CINCA 3 se evacúa mediante tres líneas subterráneas de media tensión a 25 kV hasta el CS Cinca. Desde el CS Cinca parte una línea de evacuación aero-soterrada de media tensión a 25 kV, común entre los 3 parques fotovoltaicos hasta la SET MONZÓN 25 kV.
- Esta línea de evacuación aéreo-soterrada de media tensión a 25 kV consta de tres tramos; en el tramo 1 y 3, la línea es subterránea. El trazado total de los tramos de línea aérea serán 492,97 m, y el trazado total de las líneas subterráneas serán 1610,79 m (582,75 + 1028,04 m), siendo la longitud total de 2103,76 m.

13.3.2. ACCESOS

- **Cinca 1**: Para acceder al PFV CINCA 1 se han utilizado caminos existentes, que serán acondicionados para el transporte de maquinaria pesada en caso de ser necesario, minimizando en la medida de lo posible el impacto en la zona. El acceso al mismo se encuentra en la rotonda localizada en el punto kilométrico 148 de la N-240, saliendo en la salida indicada como zona industrial, continuando por un camino sin nombre durante 0,85 km, girando a la izquierda por el Camino viejo a Monzón durante 0,8 km y girando a la derecha en el camino, que se encuentra aproximadamente a 1 km de Castejón del Puente.
- **Cinca 2**: Para acceder al PFV CINCA 2 se han utilizado caminos existentes, que serán acondicionados para el transporte de maquinaria pesada en caso de ser necesario, minimizando en la medida de lo posible el impacto en la zona. El acceso al mismo se encuentra en la rotonda localizada en el punto kilométrico 148 de la N-240, saliendo en la salida indicada como zona industrial, continuando por un camino sin nombre durante 1,66 km.
- **Cinca 3**: Para acceder al PFV CINCA 3 se han utilizado caminos existentes, que serán acondicionados para el transporte de maquinaria pesada en caso de ser necesario, minimizando en la medida de lo posible el impacto en la zona. El acceso al mismo se encuentra en la rotonda localizada en el punto kilométrico 148 de la N-240, saliendo en la salida indicada como zona industrial, continuando por un camino sin nombre durante 2,4 km.

13.4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La normativa vigente de Evaluación de Impacto Ambiental exige un análisis de las diferentes alternativas de construcción consideradas, así como la evaluación de los potenciales impactos ambientales generados por cada una de ellas.

13.4.1. ALTERNATIVA 0. NO CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

La situación actual del medio ambiente se describe en el apartado "Inventario ambiental y descripción de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves" y su evolución es previsiblemente compleja de evaluar dadas las características del territorio, no obstante, no se prevén modificaciones ambientales sustanciales dado el aprovechamiento actual existente.

13.4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

13.4.2.1. ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 contempla la ocupación de una superficie total de 38,43 ha para la implantación de los parques fotovoltaicos, 13,79 ha Cinca 1, 13,32 ha Cinca 2 y 11,32 ha Cinca 3, principalmente en terreno agrícola de regadío y prados artificiales.

La línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo de 623,71 m de longitud en el cruce con el río Cinca y 2 apoyos, y un trazado soterrado de 6.734,19 m, sumando un trazado total de 7.357,9 m.

13.4.2.2. ALTERNATIVA 2

La alternativa 2 contempla la ocupación de una superficie total de 38,9 ha para la implantación de los parques fotovoltaicos, 11,12 ha Cinca 1, 14,45 ha Cinca 2 y 13,33 ha Cinca 3, principalmente en terreno agrícola de regadío y prados artificiales y pastizal-matorral.

La línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo de 856,82 m de longitud en el cruce con el río Cinca y 2 apoyos, y un trazado soterrado de 8.494,37 m, sumando un trazado total de 9.351,19 m.

13.4.2.3. ALTERNATIVA 3

La alternativa 3 contempla la ocupación de una superficie total de 31,33 ha para la implantación de los parques fotovoltaicos, 13,42 ha Cinca 1, 9,59 ha Cinca 2 y 8,32 ha Cinca 3, principalmente en terreno agrícola de secano y prados artificiales y pastizal-matorral.

La línea eléctrica de evacuación plantea un trazado aéreo de 492,97 m de longitud en el cruce con el río Cinca y 2 apoyos, y un trazado soterrado de 1.610,79 m, sumando un trazado total de 2.103,76 m.

13.4.3. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DEFINITIVA

Una vez realizado el análisis comparativo tanto a nivel técnico, como ambiental y social de las Alternativas de las plantas solares fotovoltaicas "Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3" y su infraestructura de evacuación, el resultado es que la **Alternativa 3** es la más **óptima** de las analizadas.

Esto es debido principalmente a los siguientes factores:

- Se trata de la que tiene una **menor superficie de ocupación y una longitud de línea de evacuación menor**, lo que implica un **menor coste** de construcción y **menores movimientos de tierra** asociados, así como una **menor intrusión en el paisaje**.

- Es la **Alternativa** que proyecta un **escenario** con **menor** cantidad de **impactos moderados** para los medios analizados en el aspecto ambiental. Las principales claves son:
    - Menor impacto a la calidad del aire y agua y vegetación por menor cantidad de movimientos de tierra asociados.
    - El cruce del río Cinca con la línea de evacuación de la alternativa 3 se ha planteado de forma paralela a una línea de REE existente, además de que el cálculo de los apoyos se ha realizado para que el vano esté a la misma altura que el vano de la línea de REE, con el fin de generar menos impacto al no crear un "efecto barrera" que se daría si los vanos estuviesen a alturas diferentes.

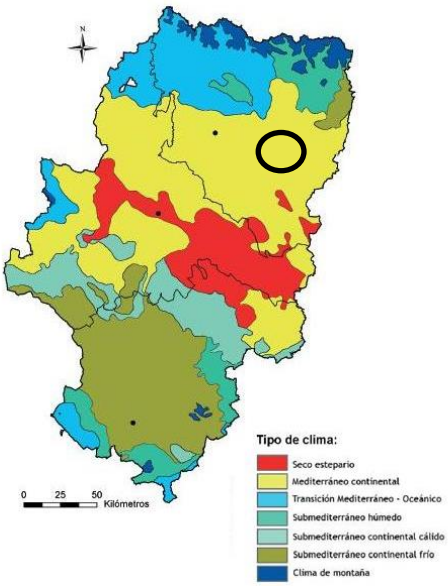
13.5. INVENTARIO AMBIENTAL

13.5.1. CLIMATOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

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

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

Figura 1. Mapa división climática de Aragón.



Los caracteres climáticos del sector central de Aragón responden perfectamente al clima de una cuenca mediterránea con marcado carácter de continentalidad.

13.5.2. ATMÓSFERA

13.5.2.1. FUENTES CONTAMINANTES Y CALIDAD DEL AIRE

Al tratarse de una zona rural, las fuentes contaminantes se pueden dividir en **lineales** (tránsito vehicular) **y puntuales** (actividades domésticas y otros focos de contaminación como granjas, depuradoras…):

En relación con las emisiones lineales, se tienen en cuenta las producidas por la circulación del tráfico en las carreteras más próximas al área de proyecto. Siendo estas las que se indican a continuación:

Tabla 1. Carreteras más próximas al proyecto

Nombre	Distancia (m)	PFV más próximo
A-22	488,78	Cinca 3
A-1236	723,52	Cinca 2
N-240	545,29	Cinca 1

En consecuencia, se deduce que la **calidad del aire** del entorno donde se proyecta la implantación del proyecto objeto de estudio es **buena**, con un amplio margen de absorción antes de alcanzar los valores límite establecidos por ley. Teniendo en cuenta todo lo anterior, la **contaminación acústica y atmosférica** de la zona de estudio se considera **baja**.

13.5.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

13.5.3.1. GEOLOGÍA

***VER MAPA 05**: Síntesis Geológica*

Geológicamente, **el área del proyecto** se ubica en la **hoja número 326 "Monzón"** de la serie MAGNA 50 - Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (2ª Serie). La hoja se encuentra situada en la zona sureste de la provincia de Huesca, próxima al límite con la provincia de Lérida. La mayor parte se inscribe en la comarca de la Litera y las poblaciones más importantes son Monzón y Binéfar.

Con respecto a los **Lugares de Interés Geológico**, no hay **ningún** espacio catalogado como tal que se vea **afectado** de forma directa ni indirecta por el proyecto. El LIG más cercano es el denominado "Escarpe del Terreu" (LIG_ARP049), situado a 16 km al suroeste de los parques fotovoltaicos.

13.5.3.2. GEOMORFOLOGÍA

La Hoja de Monzón se halla en el margen norte de la depresión del Ebro, en el límite entre el Prepirineo y el inicio del Somontano. Las estribaciones prepirenaicas más meridionales están representadas principalmente por los relieves calizos de las Sierras Marginales. Al Noroeste de Monzón, las Sierras Marginales quedan interrumpidas por una zona sin relieves destacables conocida como la Hoya de Barbastro, por donde discurren los ríos Cinca y Vero.

13.5.4. EDAFOLOGÍA

Según la Food and Agriculture Organization (FAO) y la información disponible en IDEAragón, los tipos de suelo mayoritariamente presentes en el área de estudio corresponden a **Cambisol Cálcico**, **Regosol Calcáreo y Fluvisol Calcáreo**.

Los parques fotovoltaicos Cinca 1 y Cinca 3 se ubican sobre los tres tipos de suelo, cambisol cálcico, fluvisol calcáreo y regosol calcáreo. El parque fotovoltaico Cinca 2 y la línea de evacuación aéreo-soterrada únicamente sobre el tipo de suelo fluvisol calcáreo.

Por otra parte, **no** se ha **identificado** ningún posible **elemento** protegido por su **valor** agrológico o **edafológico**.

13.5.5. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

***VER MAPA 06**: Síntesis Hidrológica*

La zona a estudio se enmarca en el ámbito territorial del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (aprobado por el Real Decreto 1/2016). El Cinca es el río principal del área de estudio, este cauce deja fuertes escarpes en su margen derecha. Su régimen fluvial muestra un carácter de abundantes aguas, que alcanzan sus niveles máximos en primavera.

Dentro del área de actuación no existe presencia de cauces que puedan verse afectados de alguna manera por las acciones del proyecto. Los cauces más cercanos son el río Cinca y un arroyo sin nombre de poca entidad, ambos se encuentran alejados de las infraestructuras del proyecto, si bien, la línea de evacuación sobrevuela el río Cinca.

Dentro del vallado del PFV Cinca 1 se encuentra una antigua balsa de agua y otros dos almacenamientos de agua al oeste.

El PFV Cinca 2 invade la zona de policía de un tramo del río Cinca. El río Cinca tiene asociada una zona de flujo preferente (ZFP) en el tramo (ES091_ZFP_CIN_041) que abarca la zona de implantación de los parques fotovoltaicos.

De igual manera se han estudiado las Zonas Protegidas de Agua Potable (ZPAP) en el entorno del proyecto, ubicándose los PFVs Cinca 2 y Cinca 3 sobre una zona protegida (ES091ZCCM411ZSD), mientras que la línea aéreo-soterrada se encuentra sobre otra zona protegida de agua potable en el entorno de la población de Monzón (ES091ZCCM52ZSA).

13.5.6. HIDROGEOLOGÍA

Los PFVs Cinca 2 y Cinca 3, así como los tramos aéreo y soterrado final de la línea de evacuación, se encuentran sobre una masa de agua subterránea (MASb), denominada "Aluvial del Cinca" (091.060).

13.5.7. FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

13.5.7.1. VEGETACIÓN POTENCIAL

Se han identificado las series de vegetación potencial (según Rivas – Martínez, 1987) en el entorno a las infraestructuras proyectadas. El ámbito de estudio se sitúa en dos series de vegetación potencial: Serie (I) geomegaseries riparias mediterraneas y regadíos y la serie (22b) mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundijoliae sigmetum.*

Los parques fotovoltaicos Cinca 1, Cinca 2 y Cinca 3 y sus infraestructuras de evacuación se ubican únicamente sobre la serie I, geomegaseries riparias mediterraneas y regadíos. Por su porte, la línea aéreo-soterrada de evacuación conjunta se ubica sobre dos series de vegetación: I, geomegaseries riparias mediterraneas y regadíos y la serie 22b mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de la encina.

13.5.7.2. VEGETACIÓN ACTUAL

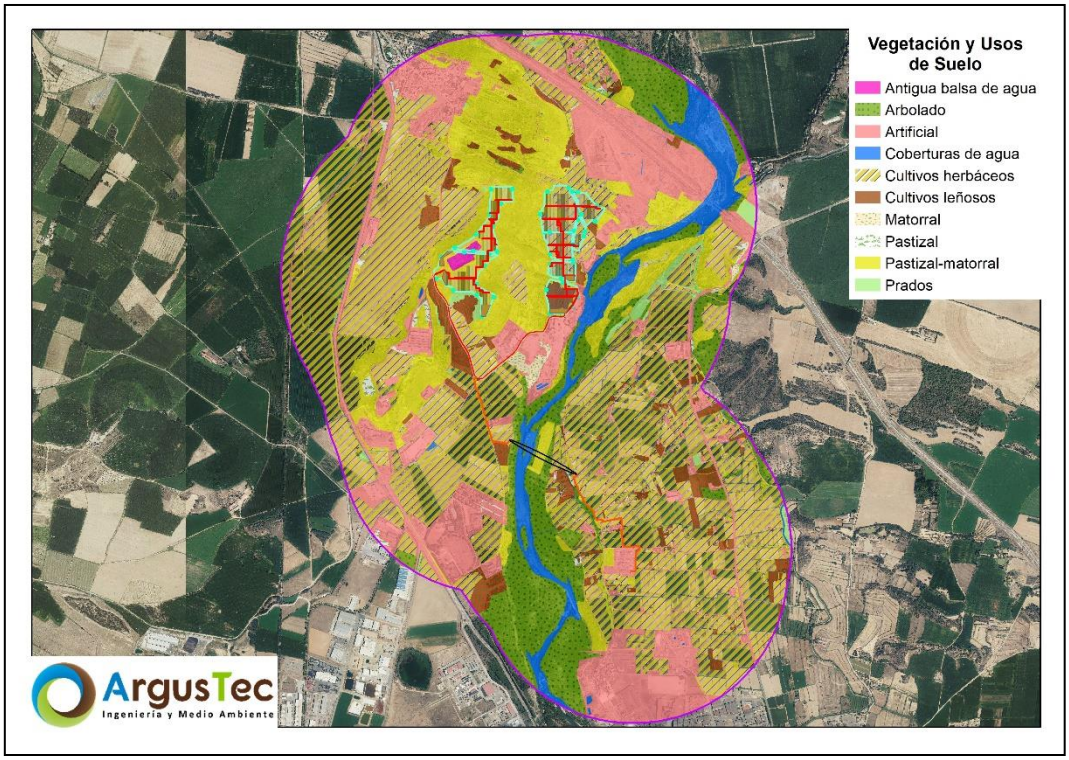
***VER MAPA 07**: Unidades de vegetación y usos del suelo.*

El proyecto se ubica en una zona heterogénea con respecto a las unidades de vegetación que se pueden encontrar, representadas en su mayoría por zonas de cultivos herbáceos, con una elevada representación de vegetación natural, y zonas artificiales. La superficie de cada una de las unidades de vegetación detectadas se muestra en la tabla e imagen siguientes:

Tabla 2. Superficie en hectáreas de cada unidad de vegetación cartografiada en el ámbito de estudio.

Unidades de vegetación /usos del suelo	Área (ha)	Porcentaje (%)
Antigua balsa de agua	1,96	0,18%
Arbolado	109,89	9,92%
Artificial	221,39	19,98%
Coberturas de agua	53,54	4,83%
Cultivos herbáceos	469,20	42,35%
Cultivos leñosos	42,83	3,87%
Matorral	4,48	0,40%
Pastizal	3,97	0,36%
Pastizal-matorral	188,60	17,02%
Prados	12,13	1,10%
Total general	**1.108,00**	**100,00**

Figura 2. Unidades de vegetación y uso de suelo actual en el entorno del proyecto.



Esta información será ampliada y descrita en mayor detalle cuando se disponga de los datos de campo de la prospección botánica y de hábitats que se llevará a cabo en la primavera del año 2023, cuyos resultados se anexarán al presente EsIA.

13.5.7.3. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

***VER MAPA 08**: Hábitats de Interés Comunitario.*

Se han identificado los Hábitats de Interés Comunitario en un radio de 500m en torno a las infraestructuras proyectadas. En total, dentro del ámbito de estudio se encuentran 205,48 hectáreas de Hábitats de Interés Comunitario, que se detallan a continuación:

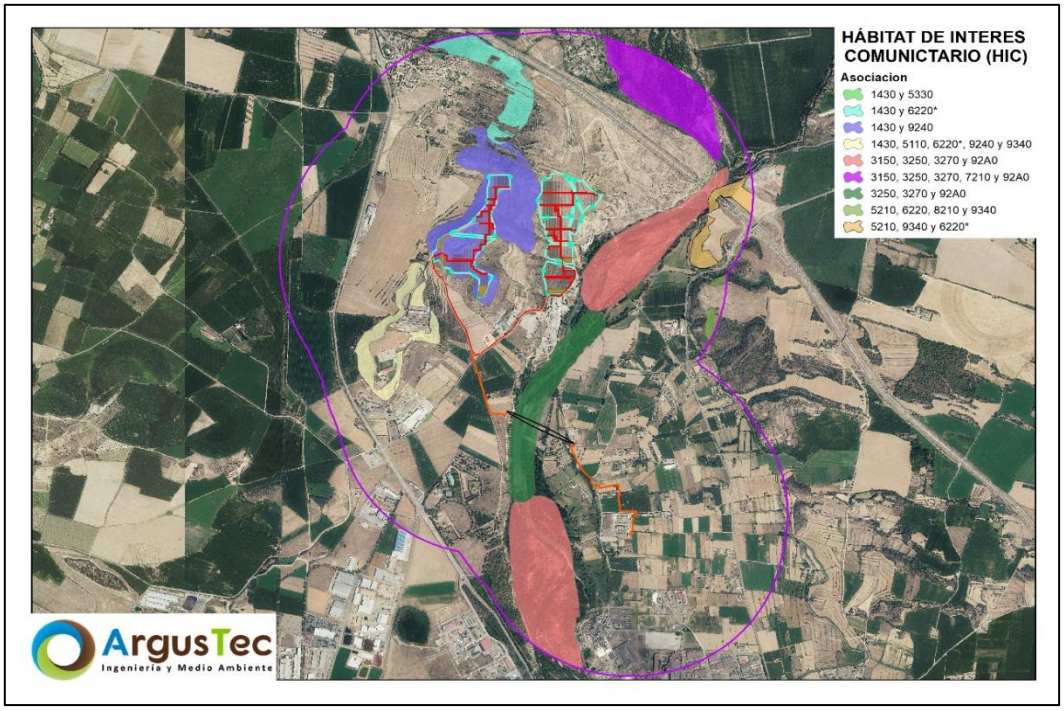
Tabla 3. Superficie (ha) de cada Hábitat de Interés Comunitario cartografiado en el ámbito de estudio.

Asociación código UE	Nombre	Estado de conservación[1]	Área (ha)
1430 y 5330	Matorrales nitrófilos y Matorrales de genisteas	U2	0,23
1430 y 6220*	Matorrales nitrófilos y Lastonares	U2	15,19
1430 y 9240	Matorrales nitrófilos y Encinares	U2	43,16
1430, 5110, 6220*, 9240 y 9340	Matorrales nitrófilos, Espinares, Lastonares, Quejigares y Encinares	U2	14,14
3150, 3250, 3270 y 92A0	Vegetación hidrofítica, Vegetación glerícola, Herbazales nitrófilos y Saucedas	U2	71,45
3150, 3250, 3270, 7210* y 92A0	Vegetación hidrofítica, Vegetación glerícola, Herbazales nitrófilos, Marciegales y Saucedas	U2	27,27

Asociación código UE	Nombre	Estado de conservación[1]	Área (ha)
3250, 3270 y 92A0	Vegetación glerícola, Herbazales nitrófilos y Saucedas	U2	24,46
5210, 6220, 8210 y 9340	Coscojares, Lastonares, Vegetación rupícola y Encinares	U2	2,37
5210, 9340 y 6220*	Coscojares, Encinares y Lastonares	U2	7,21
Total			**205,48**

Estado de conservación: FV-favorable, U1-Inadecuado, U2-Inadecuado-Malo, XX-sin datos.

Figura 3. Hábitats de Interés Comunitario presentes en el área de estudio.



Al igual que se ha indicado en el apartado de Vegetación anterior, esta información será ampliada y descrita en mayor detalle cuando se disponga de los datos de campo de la prospección botánica y de hábitats que se llevará a cabo en la primavera del año 2023, cuyos resultados se anexarán al presente EsIA.

13.5.8. FAUNA

***VER MAPA 10**: Síntesis de Fauna.*

Este apartado ha sido realizado a partir de la bibliografía. Al igual que se ha indicado en los apartados anteriores de Vegetación y Hábitats, esta información será ampliada y descrita en mayor detalle cuando se disponga de los datos de campo del estudio de ciclo anual de avifauna que se llevará a cabo entre los meses de febrero de 2023 y enero de 2024, cuyos resultados se anexarán al presente documento ambiental.

Se ha obtenido un listado de especies presentes en el entorno a las infraestructuras proyectadas. Para ello, se ha realizado una búsqueda bibliográfica, empleando para ello el **Inventario**

Español de Especies Terrestres (IEET), regulado mediante el RD 556/2011, de 20 de abril, el cual recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española. En la cuadrícula UTM (10x10) sobre la que se sitúa el ámbito de estudio, 31TBG64, se han identificado **144 especies de fauna**: 10 peces continentales, 2 anfibios, 3 reptiles, 107 aves, 14 mamíferos y 8 invertebrados.

De ellas, en relación con el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por el **Real Decreto 139/2011,** en el ámbito de estudio se citan las siguientes especies:

- ✓ **4** especies en categoría **"Vulnerable"**: Alimoche (*Neophron percnopterus*), Sisón común (*Tetrax tetrax*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y Ganga común (*Pterocles alchata*).
- ✓ 78 especies listadas.

En relación con el **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, aprobado por **el Decreto 129/2022 de 5 de septiembre,** se citan las siguientes especies protegidas en el ámbito de estudio:

- ✓ **1** especie en categoría "**En peligro de extinción":** Sisón común (*Tetrax tetrax*).
- ✓ **3** especies en categoría **"Vulnerable"**: Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), Ganga común (*Pterocles alchata*) y Alimoche (*Neophron percnopterus*).
- ✓ 15 especies listadas.

13.5.9. MEDIO PERCEPTUAL

Expresión externa del medio polisensorialmente perceptible expresado en términos de una serie de unidades de paisaje: porciones del territorio que se perciben de una sola vez o que presentan unas características homogéneas desde el punto de vista de la percepción.

El entorno de la infraestructura en proyecto se encuentra dentro de cuatro dominios de paisaje definidos en el **Atlas de Paisaje de Aragón** como *"Amplios fondos de valle y depresiones", "Cuestas de areniscas", "Terrazas fluviales escalonadas"* y *"Piedemontes"*. Estos tipos de paisajes se asocian a Paisajes de secanos y regadíos en amplias depresiones, Cuestas de arenisca entre secanos, Secanos y regadíos en terrazas fluviales escalonadas y Piedemontes con secanos y cultivos en mosaico, respectivamente.

Todos estos componentes definen **cuatro unidades paisajísticas** relativamente homogéneas, basadas en la repetición de formas y en la combinación de rasgos parecidos, no idénticos:

- → **Piedemontes.**
- → **Fondos de valle y depresiones.**
- → **Llanuras agrícolas y ganaderas.**
- → **Paisaje urbano.**

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PAISAJE

Tras la valoración de los elementos que componen el paisaje de la zona donde se han proyectados los parques fotovoltaicos y su línea de evacuación, y a pesar de la importante presencia de elementos antrópicos al oeste y la peculiaridad de los cerros, se obtiene un paisaje con una valoración de **NOTABLE**.

13.5.10. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

La **totalidad** de los parques fotovoltaicos se ubican en la comarca de Somontano de Barbastro, mientras que la línea aéreo-soterrada comienza su trazado en esta comarca y finaliza en la comarca de Cinca Medio, en la provincia de Huesca, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Aragón.

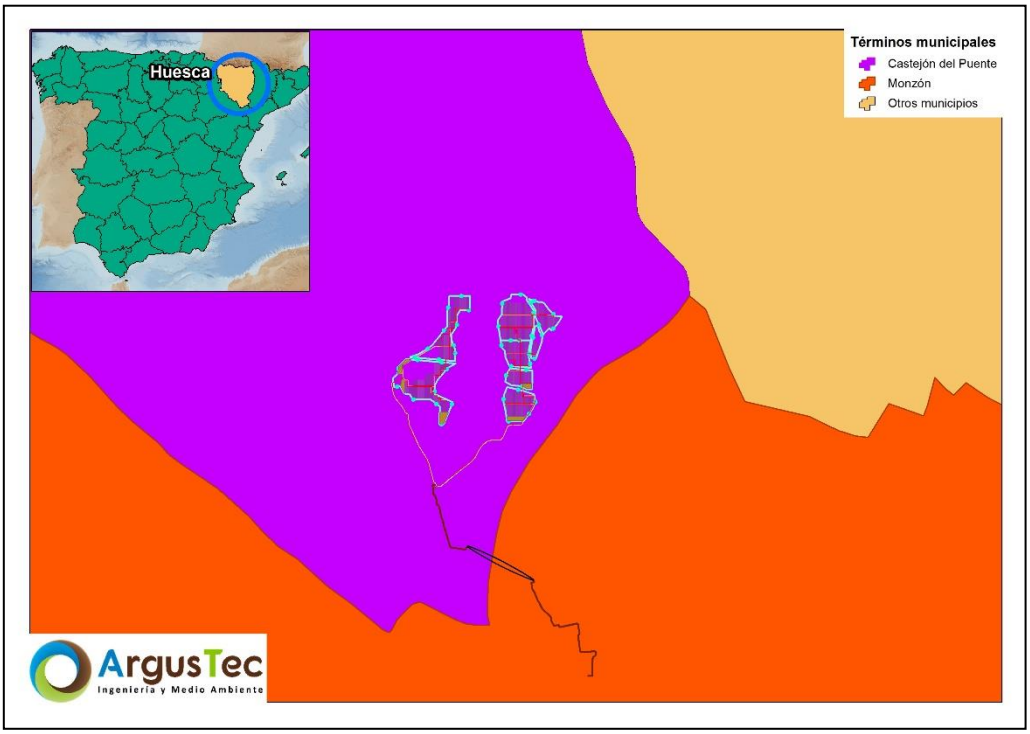
En la siguiente tabla quedan reflejados los datos generales de población de los municipios afectados por el proyecto. Las cifras de población están expresadas en habitantes, las de superficie en km^2 y las de densidad en habitantes por km^2.

Tabla 4. Datos sobre el territorio. Términos municipales afectados.

	Total Población	Superficie (Km²)	Densidad (hab/Km²)
Castejón del Puente	464	25	18,56
Monzón	17650	155	113,87

Dicha tabla es de elaboración propia a partir de los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, correspondientes a enero de 2022. En la siguiente imagen, se puede ver la extensión de los municipios y la ubicación del proyecto.

Figura 4. Términos municipales afectados por el proyecto.



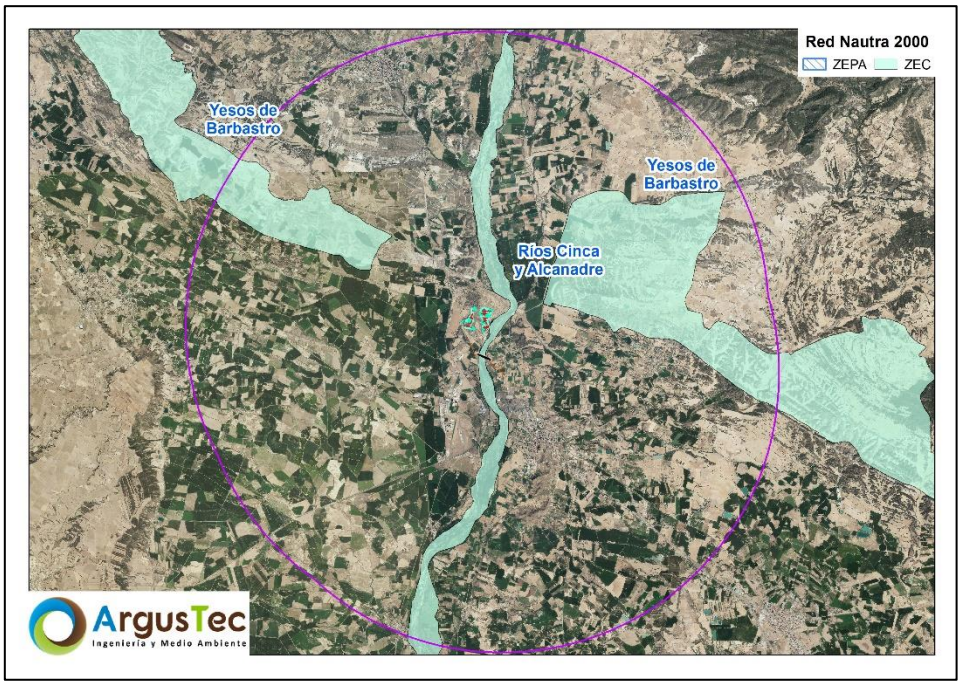
13.5.11. FIGURAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN

Se ha realizado una revisión pormenorizada de los espacios naturales protegidos en la zona del proyecto o cercanos a ésta, con el objetivo de conocer la incidencia del proyecto sobre los distintos ámbitos de protección definidos por la normativa ambiental vigente. Una vez consultada toda la lista, se exponen a continuación únicamente aquellos espacios que resultan afectados por las instalaciones, ya sea de forma directa o indirecta, en un radio máximo de 10 km.

- **ZEC Ríos Cinca y Alcanadre (ES2410073)**, se verá afectado directamente por el tramo aéreo de la línea de evacuación, en concreto un tramo de 250 metros de longitud que podrá implicar la apertura de un pasillo de seguridad y la consecuente tala de la vegetación arbórea existente en ese tramo.

- **ZEC Yesos de Barbastro (ES2410074)**, ubicado a unos 1,88 km en su punto más cercano respecto a las infraestructuras del proyecto. El espacio está dividido en dos áreas, una al este y otra al oeste de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre, siendo el área más cercana a las infraestructuras proyectadas la del este, quedando la situada al oeste a unos 3,8 km.

Figura 5. Espacios de la Red Natura 2000 presentes en el ámbito de estudio.



13.5.12. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La figura de planeamiento urbanístico correspondiente a los municipios es la siguiente:

- **Ámbito Autonómico,** Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

- **Planes Generales:**
    - Plan General de Ordenación Urbana de Monzón (PGOU).
    - Plan General de Ordenación Urbana de Castejón del Puente (PGOU).

13.5.13. FIGURAS DE ORDENACIÓN TERRITORIALES

El proyecto no afectará a ningún tipo de figura de ordenación territorial de forma directa, ni tampoco se ha encontrado ningún tipo de espacio en las proximidades de las infraestructuras que componen los parques fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación.

13.5.14. BIENES MATERIALES Y PATRIMONIO CULTURAL

13.5.14.1. VÍAS PECUARIAS

Utilizando la información geográfica disponible de la Red General de Vías Pecuarias (MITERD), así como de las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), se ha identificado una vía pecuaria próxima al parque fotovoltaico PFV Cinca 1. Dicha vía se denomina Cañada Real de Barbastro a Selgua.

En lo que respecta a los parques fotovoltaicos Cinca 2 y Cinca 3, se encuentran a 670 y 750 m de distancia de la Cañada Real de Barbastro a Selgua, respectivamente.

13.5.14.2. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Según la cartografía disponible en el Gobierno de Aragón, el tramo aéreo de la línea de evacuación sobrevuela dos Montes catalogados como de Utilidad Pública, concretamente los denominados como "Riberas del Cinca en Monzón" y "Riberas del Cinca en Castejón Del Puente" pertenecientes al Gobierno de Aragón y cuyas matrículas rezan "22000531" y "22000529", respectivamente. Por su parte, el PFV Cinca 2 limita con el MUP "Riberas del Cinca en Castejón Del Puente".

13.5.14.3. PATRIMONIO CULTURAL

Se realizará una prospección arqueológica en el entorno del proyecto, donde se realizará la identificación y valoración de impactos correspondientes, y cuyos resultados y conclusiones serán presentados al organismo competente y se tomarán las medidas preventivas correspondientes dictaminadas.

13.5.15. BIENES DE INTERÉS CULTURAL Y YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Utilizando la cartografía disponible en las Infraestructuras de Datos Espaciales de Aragón (IDEAragón), así como en las bases cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a nivel de escala 25:000, BTN25, se han identificado los yacimientos arqueológicos y Bienes de Interés Cultural (BIC) en un entorno de 5 km alrededor del proyecto.

En base a esta cartografía, en esta área de estudio se ha localizado un yacimiento arqueológico (una fuente romana), al suroeste del proyecto, y un monumento en el municipio de Monzón (Sagrado Corazón de Jesús), localizados ambos a una distancia superior a 4 km del proyecto. Por ello, no se considera que puedan verse afectados potencialmente por la construcción del mismo.

Cuando se realice la prospección arqueológica, en base a los resultados obtenidos, se determinará si se produce afección a algún yacimiento arqueológico o Bien de Interés Cultural.

13.5.16. DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE Y SU JUSTIFICACIÓN

En los apartados anteriores se han descrito las variables ambientales que caracterizan el ámbito de estudio, incluyendo seres vivos (flora y fauna) y ambiente abiótico. Todas estas variables conforman un entramado de relaciones que sustentan los procesos naturales y ecológicos, dando lugar a lo que denominamos ecosistema.

Cualquier actividad humana puede interferir en estas interacciones ecológicas, algunas de ellas clave para el mantenimiento de las funciones ecológicas y servicios ecosistémicos. Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de un ecosistema son:

- **Dinámica hidrológica.** ingreso de agua en forma de lluvia, infiltración y percolación, escorrentía, evapotranspiración, dinámica y almacenamiento del agua en el suelo, evaporación, conectividad por corrientes y masas de agua
- **Dinámica biogeoquímica (o de nutrientes).** entrada de materiales por lluvia y viento, emisiones de gases N_2O, CH_4, CO_2, descomposición de materia orgánica, almacenes de carbono y nutrientes, fijación de nitrógeno, flujos de materia orgánica y minerales, reciclaje de nutrientes y arrastre de materiales por erosión.
- **Disponibilidad y flujo de energía.** Los seres vivos requieren de energía para realizar sus actividades básicas de crecimiento, reproducción y sobrevivencia. El flujo de energía comienza con los productores primarios (fotosíntesis) y avanza a través de los seres vivos (cadena trófica).
- **Dinámica de comunidades.** Los ecosistemas son dinámicos y su composición y estructura se modifica con el tiempo, permitiéndoles hacer frente a las perturbaciones (sucesión primaria y sucesión secundaria).

El ámbito de estudio es **predominantemente agrícola** por lo que las relaciones ecosistémicas se encuentran bastante modificadas por las actividades humanas. La vegetación natural la conforman **hábitats de matorral y pastizal,** repartidos por toda el área de estudio, presentándose con mayor abundancia en las cercanías del Río Cinca. Las masas boscosas se encuentran en menor medida y están conformadas principalmente por enebros.

Dentro del área de actuación se encuentra el Río Cinca, el cauce más representativo de la región. También se han identificado masas de agua y balsas en el área de estudio. El principal servicio ecosistémica del ámbito de estudio que podría verse afectado por el proyecto es el flujo de energía, por alteración de la cadena trófica debido al impacto del proyecto sobre las especies animales y vegetales y la dinámica de comunidades. En el siguiente capítulo se analizará la existencia y magnitud de estos impactos.

13.6. IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS PROPUESTAS

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
MEDIO FÍSICO								
Aire y Cambio Climático	Calidad	M	C	C	• Riego de los caminos de los parques fotovoltaicos para evitar partículas en suspensión. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h. • Instalación de señales de límite de velocidad. • Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos.	C	C	C
	Ruido	C	NS	C	• Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales.	C	NS	C
	HdC	M	B	NA	• Puesta a punto de la maquinaria. • Coordinación de los trabajos para optimizar y reducir los movimientos de la maquinaria.	C	B	NA
Edafología	Riesgos erosivos	M	NA	NA	• Uso de caminos para trazado de zanjas. • Uso de drenajes longitudinales y transversales necesarios. • Acopio de tierra vegetal en montículos inferiores a 2 m.	C	NA	NA
	Compact. suelo	M	NA	C	• Separación de tierra vegetal para labores de restauración. • Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. • Descompactación de las zonas afectadas por la obra. • Áridos y hormigones procederán de préstamos con licencia. • Inspección de fenómenos erosivos • Balizamiento de las zonas críticas de obra para evitar maquinaria fuera de la misma. • Verificación de que la maquinaria no circula por zonas no autorizadas.	C	NA	C
	Calidad suelo	M	C	M	• Evitar abandono o vertido de residuos y recogidas periódicas de estos. • Ubicación de los acopios y materiales en la zona habilitada para ellos. • Disposición de contenedores especiales para RSU con recogida y vertido en punto autorizado. • Disposición de contenedores especiales para Residuos No Peligrosos gestión por un Gestor Autorizado. • Evitar lavado de maquinaria. • Uso de baños químicos con recogida de residuos por parte de un Gestor Autorizado. • Información al personal de los espacios habilitados para cada labor. • El mantenimiento interno de la planta se realizará mediante pastoreo con ganaderos locales.	C	C	C
Hidrología	Calidad	C	NA	NA	• La zona de acopios deberá quedar alejada de cauces existentes. • En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. • Uso de lonas para el transporte de áridos. • Reducción de la altura de descarga de áridos. • Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.	C	NA	NA
	Alteración escorrentía	C	NA	NA	• Evitar escombros y/o materiales en cauces cercanos. • Evitar derrames sobre cauces cercanos. • En caso de afectación del DPH o previsión de esta, deberá solicitarse la ocupación del cauce. • Prohibido el lavado de maquinaria en los cursos de agua. • Los cruces con cuerpos de agua deberán realizarse con técnicas adecuadas y con autorización de la CH del Ebro.	C	NA	NA
COMPONENTE	**IMPACTO**	**POTENCIALES**			**MEDIDAS AMBIENTALES**	**RESIDUALES**		
		CONS.	**EXPL.**	**DESM.**		**CONS.**	**EXPL.**	**DESM.**
MEDIO BIÓTICO								

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
Vegetación	Alteración	M	NA	NA	• Prospección botánica para identificar especies protegidas. • Ejecución de viales y zanjas utilizando infraestructuras existentes. • Jalonamiento de masas de vegetación natural. • Distancias de seguridad para la ejecución del pasillo de la línea aérea en caso de ser necesario. • Prohibición de maquinaria fuera de los límites de la zona de actuación. • Recogida y traslado de material procedente del desbroce. • Uso de la tierra vegetal extraída para labores de restauración. • Disposición de medios necesarios y suficientes para prevención de incendios. • Prohibición de hogueras y fogatas, así como desechar las colillas. • Riego de caminos para reducir partículas en suspensión. • Ejecución de un Plan de Restauración Ambiental centrado en la revegetación. • Cerramiento perimetral vegetal.	M	NA	NA
	Degradación	M	C	C		C	C	C
	Afectación HIC	M	C	M		M	C	C
Fauna	Afecc./pérd. hábitat	M	NA	NA	• Se aplicarán las medidas previstas para la Flora. • Durante las obras, se realizará un seguimiento intensivo del cumplimiento de las medidas. • Prospectar y balizar zonas sensibles de especies nidificantes. • Puesta a punto de la maquinaria. • Limitación de velocidad a 30 km/h e instalación de señales. • Instalación de señales de presencia de fauna. • Evitar circulación de personas fuera de la zona de obras. • Prohibir persecución y/o molestias a fauna presente. • Cerramientos perimetrales necesarios permeables y sin elementos punzantes. • Instalación de placas para mejorar la visibilidad del vallado perimetral. • Estudio del espacio aéreo de aves y quirópteros durante los primeros años de explotación. • Instalación de cajas de quirópteros. • Instalación de Bug-Hotel. • Instalación de posaderos y nidales para aves rapaces. • Instalación de refugios para artrópodos y reptiles consistentes en apilamientos de rocas. • Eliminar animales domésticos muertos en el entorno de la línea eléctrica	M	NA	NA
	Molestias	M	C	C		M	C	C
	Mortalidad atropello	C	C	C		C	C	C
	Mortalidad colisión	NA	C	NA		NA	C	NA
COMPONENTE	**IMPACTO**	**POTENCIALES**			**MEDIDAS AMBIENTALES**	**RESIDUALES**		
		CONS.	**EXPL.**	**DESM.**		**CONS.**	**EXPL.**	**DESM.**
RED NATURAL Y OTRAS ZONAS PROTEGIDAS								
RN	Afec. Red Natural	M	C	C	• Se tomarán las medidas propuestas para la Flora. • Se incluyen las medidas propuestas en el Anexo IV del estudio.	M	C	C
COMPONENTE	**IMPACTO**	**POTENCIALES**			**MEDIDAS AMBIENTALES**	**RESIDUALES**		
		CONS.	**EXPL.**	**DESM.**		**CONS.**	**EXPL.**	**DESM.**
MEDIO PERCEPTUAL								
Paisaje	Calidad	C	NA	NA	• Las infraestructuras se realizarán con la arquitectura tradicional de la zona. • Restauración de la zona de ocupación para devolver el paisaje a su estado previo. • Desmantelamiento de las instalaciones temporales. • Restauración de las zonas excavadas y caminos. • Plan de Restauración Ambiental centrado en revegetación. • Cerramiento perimetral vegetal en torno a los PFVs, para disminuir el impacto visual. • Desmantelamiento de todas las infraestructuras al terminar la vida útil.	C	NA	NA
	Intrusión	NA	M	B		NA	C	B
COMPONENTE	**IMPACTO**	**POTENCIALES**			**MEDIDAS AMBIENTALES**	**RESIDUALES**		
		CONS.	**EXPL.**	**DESM.**		**CONS.**	**EXPL.**	**DESM.**
POBLACIÓN Y SALUD HUMANA								

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
Infraestructuras	Afectación	B	C	C	• Se facilitará la circulación de vehículos ajenos para el acceso de los propietarios a las parcelas cercanas. • Se solicitarán los pertinentes permisos de ocupación de caminos.	B	C	C
Población	Afectación	C	C	C	• Se realizará refuerzo de señales en la zona de obra. • Reposición de infraestructuras deterioradas. • Se realizará el transporte durante horas con menor intensidad de tráfico.	C	C	C
Economía	Dinamización	B	B	B	• Se contratará a gente local para las fases del proyecto, siempre que sea posible. • Subcontratación de empresas locales.	B	B	B
Usos del suelo	Afectación	M	B	B	• Esparcido de tierra vegetal por la zona de obra. • Descompactación de las zonas afectadas por la obra.	C	B	B

COMPONENTE	IMPACTO	POTENCIALES			MEDIDAS AMBIENTALES	RESIDUALES		
		CONS.	EXPL.	DESM.		CONS.	EXPL.	DESM.
PATRIMONIO CULTURAL								
Patrimonio	Afec. Vías Pecuarias	C	NS	C	• Mantenimiento de las Vías Pecuarias afectadas y sus características. • Especial atención a la vía pecuaria de Cañada Real de Barbastro a Selgua. • No se emplearán como zonas de acopios.	C	NS	C
	Afec MUP	NA	NA	NA	• No necesaria la aplicación de medidas	NA	NA	NA
	Afec Patrimonio Cultural	*			• Durante la fase de ejecución de las obras será obligatorio un control y seguimiento arqueológico por parte de técnicos cualificados de todos los movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural en cada uno de los frentes de obra que conlleve la ejecución del proyecto de referencia. El control arqueológico será permanente y a pie de obra, y se hará extensivo a todas las obras de construcción, desbroces iniciales, instalaciones auxiliares, líneas eléctricas asociadas, destoconados, replanteos, zonas de acopios, caminos de tránsito y todas aquellas actuaciones, que derivadas de la obra, generen los citados movimientos de tierra en cotas bajo rasante natural. • Si como consecuencia de los trabajos se confirmara la existencia de restos arqueológicos o etnográficos que pudieran verse afectados por las actuaciones derivadas del proyecto de referencia, se procederá a la paralización inmediata de las obras en la zona de afección, se balizará el área para preservarla de tránsitos, se realizará una primera aproximación crono cultural de los restos y se definirá la extensión máxima del yacimiento en superficie. Estos datos serán remitidos mediante informe técnico a la Dirección General de Patrimonio Cultural con copia, en su caso, al organismo que tuviera delegada esas competencias en función del ámbito de actuación de la actividad. • Se deberá plantear un proyecto específico consensuado con la administración competente y aprobada por ella para poder comprobar la existencia o no de restos arqueológicos en el área de afección de proyecto.	*		

**Se realizará una prospección arqueológica en el entorno del proyecto, donde se realizará la identificación y valoración de impactos correspondientes, y cuyos resultados y conclusiones serán presentados al organismo competente y se tomarán las medidas preventivas correspondientes dictaminadas.*

Impactos neutros	Impactos positivos	Impactos negativos
No Significativo	Beneficioso	Compatible
No Afectación	Muy Beneficioso	Moderado
		Severo

13.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

13.7.1. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD E IMPACTOS

Para el presente proyecto, se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad con respecto a los eventos identificados en la tabla *"Eventos analizados para la vulnerabilidad del proyecto por probabilidad y componente"*, cuyos resultados quedan resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 5. Matriz de impactos resultado del análisis de vulnerabilidad del proyecto.

EVENTO	PARÁMETROS			IMPACTO
	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	PERJUICIO	CATEGORÍA
Terremoto	Nula	Baja	Alta	*No Significativo*
Erupción volcánica	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Tsunamis	Nula	Alta	Alta	*No Significativo*
Deslizamientos	Nula	Baja	Alta	*No Significativo*
Lluvia Intensa	Baja	Nula	Nula	*No Significativo*
Tormenta	Media	Nula	Baja	*No Significativo*
Vientos	Media	Media	Baja	*Compatible*
Desertificación/Sequía	Nula	Nula	Nula	*No Significativo*
Corrimiento de tierra	Baja	Alta	Baja	*Compatible*
Inundación	Alta	Media	Baja	*Compatible*
Explosión	Nula	Alta	Media	*No Significativo*
Incendios	Alta	Baja	Media	*Compatible*
Incendio	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Explosión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*
Emisión	Baja	Baja	Baja	*Compatible*

13.7.2. CONCLUSIONES Y MEDIDAS

Una vez realizado el análisis de la vulnerabilidad del proyecto, se pueden contemplar las siguientes conclusiones:

- Que el presente análisis de vulnerabilidad del proyecto cumple con la vigente Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, habiéndose analizado la vulnerabilidad de los proyectos frente a catástrofes y accidentes graves según lo definido en el artículo 5 de dicha Ley.
- Que, habiéndose analizado la vulnerabilidad en base a los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad del proyecto y perjuicio potencial de los eventos, el resultado es que todos los impactos son Compatibles o No Significativos, lo que implica una baja vulnerabilidad y peligrosidad del proyecto frente a catástrofes y accidentes graves.

- Que, en base a los resultados obtenidos y a la descripción de los efectos derivados de los eventos analizados, **existen riesgos sobre los cuales son necesarias medidas específicas de mitigación y/o protección**, siendo el riesgo el de **Incendio**.

A continuación, se indican las medidas propuestas a adoptar en las diferentes fases de construcción, explotación y desmantelamiento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego.
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se establecerá un perímetro de seguridad libre de vegetación (con un radio mínimo de 2 m) en las localizaciones de las puestas a tierra de la línea.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.
- Se realizará un control periódico de la maquinaria e instalaciones generadoras de chispas para mantenerlas en un estado adecuado, y con ello minimizar el riesgo de incendio.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

13.8. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

La evaluación realizada concluye que el proyecto, aunque **implicará impactos**, **no causará perjuicio a la integridad del espacio de la Red Natura 2000**.

A pesar de ello, será necesario compensar, en la medida de lo posible, toda afectación apreciable sobre los hábitats y taxones de interés comunitario albergados en el espacio, derivada de la ejecución del proyecto. En el *Capítulo 7* del presente estudio se proponen una serie de **medidas preventivas**, encaminadas a reducir la **afectación al mínimo imprescindible**.

Tras analizar la Red Natura 2000 cercana, los elementos clave de conservación de la misma, y los impactos asociados, se concluye que, **una vez aplicadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias,** el **impacto residual** de las infraestructuras proyectadas sobre la Red Natura 2000 es **COMPATIBLE.**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 1

14.1. FUENTES DE INFORMACIÓN 1

14.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 5

14.2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA 5

14.2.1.1. AGUAS CONTINENTALES 5

14.2.1.2. ATMÓSFERA 6

14.2.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS 6

14.2.1.4. MEDIO NATURAL 6

14.2.1.5. RESIDUOS 8

14.2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL 8

14.2.2.1. AGUAS 8

14.2.2.2. ATMÓSFERA 9

14.2.2.3. ENERGÍA 9

14.2.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA 9

14.2.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS 10

14.2.2.6. MEDIO NATURAL 10

14.2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 11

14.2.2.8. PATRIMONIO 11

14.2.2.9. RESIDUOS 11

14.2.2.10. RUIDOS 12

14.2.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN 12

14.2.3.1. AGUAS 12

14.2.3.2. ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE 13

14.2.3.3. ENERGÍA 13

14.2.3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA 13

14.2.3.5. INCENDIOS 14

14.2.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS 14

14.2.3.7. MEDIO NATURAL 14

14.2.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 15

14.2.3.9. PATRIMONIO 15

14.2.3.10. RESIDUOS 15

14.2.3.11. RUIDOS 15

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

14.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

- **AGUILÓ, M., et. al. 1991.** Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenidos y metodologías. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Tercera edición.
- **ALLUÉ., 1966.** Subregiones Fitoclimáticas de España (IFIE aproximación 1966).
- **ANDERSON, R., 1999.** Studyng wind energy/Bird interactions: A guidance documents. Metrics and methods for determining or monitoring potencial impacts on birds at existing and proposed wind sites. National Wind Coordinating Committee.
- **ARNETT, E. B. et. al., 2005.** Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality and Behavioural Interactions with wind turbines. The Bats and Wind Energy Cooperative (BWEC).
- **ATIENZA, J.C., I. MARTÍN FIERRO, O. INFANTE, J. VALLS, Y J. DOMÍNGUEZ. 2011.** Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. SEO/Birdlife, Madrid
- **AVERY, et. al., 1976.** The effects of a tall tower on nocturnal bird migration. A portable ceilometer study. Auk 93: 281-291.
- **AYUGA, F., 2.001.** Gestión sostenible de paisajes rurales. Técnicas e ingeniería. Editorial Mundiprensa
- **BAÑARES, A., BLANCA, G., GÜEMES, J., MORENO, J. C. & ORTIZ, S., (Eds.), 2003.** Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid. 1.072 pp.
- **BARRIOS, L. y RODRÍGUEZ, A., 2004.** Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. Jounal of Applied Ecology 2004: 41, 72-81.
- **BAUTISTA, J., GIL-SÁNCHEZ, J. M., MARTÍN, J., OTERO, M. y MOLEÓN, M., 2004.** La dispersión del águila real en Granada. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **Bevanger, K., 1998.** Biological and conservation aspects of birds mortality causes by electricity power lines: a review. Biol. Conservv, 1998: 86, 67-76.
- **BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2002.** Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues.
- **BIRLIFE INTERNATIONAL., 2004.** Birds in Europe. Population Estimates, Trends and Conservation Status.
- **BIRDLIFE INTERNATIONAL., 2015.** European Red List of Birds. Luxembourg Office for Official Publications of the European Communities.

- **BLANCO, J. C. y GONZÁLEZ, J. L., 1992.** Libro Rojo de los Vertebrados de España. ICONA.
- **CARDIEL, I., 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). Seguimiento de Aves. Monografía nº 5. SEO/BirdLife. Madrid.**
- **CONESA, V., 2003.** Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **DE JUANA, E. y VARELA, J. (2000),** Guía de las Aves de España. Península, Baleares y Canarias. SEO/Birdlife.
- **DE LUCAS, M., M. FERRER, G. JANSS Y A. BARRIOS. 2009.** Estudios de impacto ambiental y mortalidad real en parques eólicos. V Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental.
- **DEL MORAL, J. C. y MARTÍ, R. (1999),** El Buitre Leonado en la Península Ibérica (III Censo Nacional y I Censo Ibérico Coordinado). Monografía nº 7. SEO/Birdlife.
- **DESHOLM, M. and KAHLERT, J., 2005.** Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters. DOI: 10.1098/rpsl. 2005.0336
- **DÍAZ, J., 2004.** Los avatares de las águilas reales jóvenes. Quercus 223. Septiembre 2004.
- **DOADRIO, I. (Ed). 2001.** Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- **M-DAT:** OFDA/CRED International Disaster Database. Desastres naturales registrados en el periodo 1900-2010.
- **ERICKSON, W., 2001.** Avian Collisions with Wind Turbines: A sumamary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind coordinating Committee.
- **FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P., 2002.** Tendidos Eléctricos y Medio Ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra.
- **FERRER BAENA, M.A. 2012.** Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación MIGRES, Sevilla.
- **FERRER, M. y GUYONNE, F. E., 1999.** Aves y Líneas Eléctricas. Colisión, Electrocución y Nidificación. Ed. Quercus
- **GARTHE, S. & HÜPPOP, O. 2004.** Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. J. Appl. Ecol. 41, 724–734.
- **GAUTHREAUX, S. A., 1995.** Designs for avian-windpower research: range of study techniques. Clemson University. Proceedings of the National Avian-wind power Planning Meeting I, Denver, Colorado. Environmental Research Associates.

- **GÓMEZ MANZANEQUE et al. (1998),** Los Bosques Ibéricos, una interpretación geobotánica. Editorial Planeta.
- **GÓMEZ, D., 1999.** Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- **HOWELL, J. y DIDONATO, J., 1988.** Avian use monitoring related to wind turbine siting, Montezuma Hills, Solano County Dept. of Environmental Management. California.
- **INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL (IGN).** Información geográfica temática de España. Escala 1:50.000.
- **IGN.** Mapas en formato imagen. Escala 1:50.000 y 1:25.000 hojas.
- **IGN.** Mapas vectoriales y bases cartográficas BTN25. Escala 1:25.000.
- **INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (IGME).** Ministerio de Economía y Competitividad. Gobierno de España. Catálogo de Información Geocientífica de España. INGEOES.
- **IGME.** Mapas Geológicos de España. Escala 1:50.000 hojas.
- **LEKUONA, J. M., 2000.** Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda del Gobiernos de Navarra.
- **LÓPEZ, A. G., 2002.** Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica y Baleares. Ed. Mundi-Prensa.
- **LUCAS, M., JANSS, G., FERRER, M., 2004.** The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. Biodiversity and Conservation 13: 395-407, 2004
- **MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (Eds.), 2004.** Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/Birdlife. Madrid.
- **MARTÍ, R. y BARRIOS, L., 1995.** Incidencia de las plantas de aerogeneradores sobre la avifauna en la comarca del Campo de Gibraltar. Resumen del informe final. SEO/Birdlife.
- **MARTÍ, R. y DEL MORAL, J. C., (eds.) 2003.** Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE., 1999.** Mapa forestal de España. Escala 1:200.000. Darocat.
- **MOLINA, B., 2015.** El Milano real en España. III Censo Nacional. Población invernante y reproductora en 2014 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- **MOUGEOT, F., GARCIA, J. T. Y VIÑUELA J., 2011.** Breeding biology, behaviour, diet and conservation of the Red Kite (Milvus milvus), with particular emphasis on Mediterranean populations. In: I. Zuberogoitia, y Martínez, J.E. (Eds.). Ecology and conservation of European dwelling forest raptors and owls. pp. 190-204. Editorial Diputación Foral de Vizcaya. Bilbao.

- **MÜNICH RE.** Munich Re Overview Natural catastrophes 2016. Geo Risks Research, NatCatSERVICE.
- **MÜNICH RE.** Reinsurance: global risk solutions from Munich Re. desastres naturales según su naturaleza, en el periodo 1980-2010.
- **OLMOS, R. y HERRÁIZ, C., 2003.** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **ORLOFF, S. y FLANNERY, A., 1992.** Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County wind resource areas (1989-1991). Final report. Biosystems Analyisis Inc., Tiburón, California.
- **OSBORN, R.G., C.D. DIETER, K.F. HIGGINS Y R.E. USGAARD. 1998.** Bird flight characteristics near wind turbines in Minessota. The American Midland Naturalist 139 (1): 29 - 38
- **PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. 2007.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad – SECEM – SECEMU, Madrid, 588 pp.
- **PEDRO ARCOS GONZÁLEZ; JORGE PÉREZ-BERROCAL ALONSO; RAFAEL CASTRO DELGADO; BEATRIZ CADAVIECO GONZÁLEZ.** Mortalidad y morbilidad por desastres en España. Unidad de Investigación en Emergencias y Desastres (UIED). Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, España.
- **PLEGUEZUELOS, J. M., R. MÁRQUEZ y M. LIZANA, (eds), 2002.** Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- **RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1987.** Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. ICONA.
- **RODRIGUES, L., L. BACH, J. DUBOURG-SAVAGE, J. GOODWIN Y C. HARBUSCH. 2008.** Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.-
- **SAMPIETRO, F. J., et. al., 1999.** Estudio del Impacto sobre la Avifauna del parque eólico La Serreta (Zaragoza). Análisis de vuelos, incidencia de accidentes y estudio del uso del espacio.
- **SANTOS, T. Y J.L. TELLERÍA. 2006.** Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. Ecosistemas 2006/2: 3-12
- **SANZ, A., MÍNGUEZ, E. y HERNÁNDEZ, V. J., 2004.** El radio seguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Quercus 220. Junio 2004.
- **SERVICIO DE VIDA SILVESTRE. ÁREA DE ACCIONES DE CONSERVACIÓN.** Subdirección General de Medio Natural. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015. Inventario Español de Especies Terrestres. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

- **SHIRE, G., et. al., 2000.** Communication towers: A deadly hazard to birds. American Bird Conservancy.
- **TUCKER, G.M. & HEATH, M. F., 1994.** Birds in Europe: Their Conservation Status. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- **UNISDR Communications. 2018:** Extreme weather events affected 60 million people. Oficina para la reducción del riesgo de desastres. Naciones Unidas.
- **VARIOS AUTORES (2003),** Atlas de los Paisajes de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- **VERDÚ, J.R., C. NUMA, E. GALANTE (Eds.). 2011.** Atlas y Libro Rojo de los invertebrados amenazados de España (especies vulnerables). Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.
- **WILLMOTT, J.R., G. FORCEY Y A. KENT. 2013.** The relative vulnerability of Migratory Bird Species to Offshore Wind Energy projects on the Atlantic Outer Continental Shelf. An Assessment Method and Database. U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Office of Renewable Energy Programs**.**

14.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El presente proyecto de las Plantas Solares Fotovoltaicas "Cinca 1", "Cinca 2" y "Cinca 3" y sus infraestructuras de evacuación asociadas se desarrolla conforme a lo dispuesto en las legislaciones sobre evaluación de impacto ambiental y protección de la naturaleza, siguiendo las directrices marcadas por la siguiente legislación.

14.2.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

A continuación, se enumeran las normas de carácter europeo que se han tenido en cuenta para la redacción del presente EsIA, agrupándose en función de los aspectos analizados y siguiendo un orden de aparición estrictamente alfabético y por fechas.

14.2.1.1. AGUAS CONTINENTALES

- **Directiva 44/2006, de 6 de septiembre de 2006,** relativa a la Calidad de las Aguas Continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la Vida de los Peces.
- **Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000,** por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

14.2.1.2. ATMÓSFERA

- **Directiva 88/2005, de 14 de diciembre de 2005,** por la que se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- **Directiva 2002/49/CE,** del Parlamento y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo,** relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- **Directiva 96/1/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de enero de 1996,** por la que se modifica la Directiva 88/77/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de motores diésel.

14.2.1.3. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011,** relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- **Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001,** relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- **Directiva 97/11/CE, de 3 de marzo,** por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

14.2.1.4. MEDIO NATURAL

- **Directiva 2009/147/CE**, **del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009,** relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **Directiva 2009/31/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009,** relativa al almacenamiento geológico de dióxido de carbono y por la que se modifican la directiva 85/337/CEE del Consejo, las directivas 2000/60/ce,

2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE, 2008/1/CE y el reglamento (CE) nº 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo.

- **Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006,** por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- **Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2006,** sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la directiva 2004/35/CE.
- **Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de abril de 2004,** sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- **Reglamento 805/2002/CE, de 15 de abril,** por el que se modifica el Reglamento 2158/92/CEE, relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Decisión del Consejo de 21 de diciembre de 1998,** relativa a la aprobación, en nombre de la comunidad, de la modificación de los anexos ii y iii del convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del comité permanente del convenio (98/746/CE).
- **Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio,** por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres.
- **Reglamento 2158/92/CEE, de 23 de julio,** relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios.
- **Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992,** relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y de la fauna silvestre.
- **Decisión del Consejo 82/461/CEE, de 24 de junio de 1982,** relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre realizada en Bonn.
- **Decisión del Consejo 82/72/CEE, de 3 de diciembre de 1981,** por la que se aprueba el Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa.

- **Recomendación 75/66/CEE, de la Comisión, de 20 de diciembre de 1974,** a los Estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

14.2.1.5. RESIDUOS

- **Directiva 2011/97/UE del Consejo de 5 de diciembre de 2011,** que modifica la Directiva 1999/31/CE por lo que respecta a los criterios específicos para el almacenamiento de mercurio metálico considerado residuo.
- **Directiva 1/2008, de 15 de enero de 2008,** relativa a la prevención y a los controles integrados de la contaminación.
- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre,** por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.
- **Decisión 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001,** por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- **Decisión 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001,** por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de residuos.
- **Decisión 532/2000, de 3 de mayo de 2000,** sustituye la Decisión 1994/3/CE que establece lista de residuos de conformidad con letra a) del art.1 de la Directiva 75/442/CEE sobre Residuos y la Decisión 94/904/CE que establece la Lista de Residuos Peligrosos en virtud del art.1.4 de la Dva.91/689/CEE.
- **Directiva 94/62/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo,** relativa a los envases y residuos de envases.

14.2.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

A continuación, se han descrito las normativas de carácter nacional que son de aplicación al EsIA.

14.2.2.1. AGUAS

- **Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre,** por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- **Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril,** por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

- **Ley 11/2005, de 22 de junio,** por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- **Real Decreto-Ley 2/2004, de 18 de junio,** por el que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional.
- **Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo,** por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio,** por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- **Real Decreto 849/86 de 11 de abril,** por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI, y VII, de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

14.2.2.2. ATMÓSFERA

- **Ley 34/2007, de 15 de noviembre,** de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Real Decreto 711/2006, de 9 de junio,** por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- **Ley 16/2002, de 1 de julio,** de prevención y control integrados de la contaminación.

14.2.2.3. ENERGÍA

- **Real Decreto Ley 9/2013, de 12 de julio,** por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.

14.2.2.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero,** para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- **Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto,** por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- **Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre,** por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la vegetación y fauna silvestres.
- **Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre,** por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y vegetación silvestres (BOE nº 310 de 28.12.95 y BOE nº 129, de 28.05.96). Modificado por el Real Decreto 1193/1998 (BOE nº 151, de 25.06.98).
- **Instrumento de ratificación, de 18 de marzo de 1982,** del Convenio de 2 de febrero de 1971 sobre humedales de importancia internacional RAMSAR, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

14.2.2.5. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre,** por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 21/2013, de 9 de diciembre,** de Evaluación Ambiental.
- **Ley 6/2010, de 24 de marzo,** de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- **Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre,** por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación del impacto ambiental.

14.2.2.6. MEDIO NATURAL

- **Ley 30/2014, de 3 de diciembre,** de Parques Nacionales.
- **Ley 42/2007 de 13 de diciembre,** del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

14.2.2.7. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Ley 10/2006, de 28 de abril,** por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 9/2018, de 5 de diciembre,** por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- **Ley 43/2003, de 21 de noviembre,** de Montes.
- **Decreto 485/1962, de 22 de febrero,** por el que se aprueba el Reglamento de Montes.

14.2.2.8. PATRIMONIO

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

14.2.2.9. RESIDUOS

- **Ley 7/2022, de 8 de abril,** de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- **Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio,** por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- **Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre,** por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- **Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero,** por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- **Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre,** por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- **Real Decreto 782/1998, de 30 de abril,** por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- **Real Decreto 952/97, de 20 de junio,** por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- **Ley 11/1997, de 24 de abril,** de envases y residuos de envases.
- **Orden de 13 de octubre de 1989,** por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- **Real Decreto 833/1988, de 20 de julio,** por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

14.2.2.10. RUIDOS

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

14.2.3. LEGISLACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

Para finalizar este capítulo, se han citado las normativas de carácter autonómico que son de aplicación al presente EsIA.

14.2.3.1. AGUAS

- **Ley 10/2014, 27 noviembre,** de Aguas y Ríos de Aragón.

14.2.3.2. ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE

- **Ley Autonómica 7/2010, de 18 de noviembre de 2010,** de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

14.2.3.3. ENERGÍA

- **Decreto 124/2010, de 22 de junio de 2010,** por el que se regulan los procedimientos de priorización y autorización de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Orden 7 de noviembre de 2005,** por el que se establecen normas complementarias para la tramitación y conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.

14.2.3.4. VEGETACIÓN Y FAUNA

- **DECRETO 13/2021, de 25 de enero,** del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.
- **Decreto 170/2013, de 22 de octubre**, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.
- **Decreto 102/2009, de 26 de mayo,** del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización de la instalación y uso de comederos para la alimentación de aves rapaces necrófagas con determinados subproductos animales no destinados al consumo humano y se amplía la Red de comederos de Aragón.
- **DECRETO 27/2015, de 24 de febrero**, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.
- **Decreto 181/2005, de 6 de septiembre,** del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- **Orden de 4 de marzo de 2004,** por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de

vegetación y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo.

- **Orden de 31 de marzo de 2003,** del departamento de medio ambiente, por la que se establecen medidas para la protección y conservación de las especies de fauna silvestre en peligro de extinción.
- **Decreto 129/2022, de 5 de septiembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- **Orden de 20 de agosto de 2001,** por la que se publica el Acuerdo de Gobierno del 24 de julio de 2001, por la que se declaran 38 nuevas Zonas de Especial Protección para las Aves.

14.2.3.5. INCENDIOS

- **Decreto167/2018, de 9 de octubre,** del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).
- **Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio**, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.
- **Decreto 1/2017 de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.
- **Decreto 1/2006, de 27 de diciembre,** de Texto refundido de Ley de Comarcalización. Capítulo II del Título III: de las competencias de las comarcas. Artículo 31: Protección civil y prevención y extinción de incendios.

14.2.3.6. INSTRUMENTOS PREVENTIVOS

- **Ley 11/2014, 4 diciembre,** de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- **Ley 8/2004, de 20 de diciembre,** de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

14.2.3.7. MEDIO NATURAL

- **Decreto Legislativo 1/2015, de 29 julio, del Gobierno de Aragón,** por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.

14.2.3.8. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

- **Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón.

14.2.3.9. PATRIMONIO

- **Decreto Legislativo 4/2013, 17 diciembre,** del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Patrimonio de Aragón.
- **Ley 10/2005, de 11 de noviembre**, de vías pecuarias de Aragón.
- **Ley 3/1999, de 10 de marzo,** del Patrimonio Cultural Aragonés.
- **Decreto 6/1990, de 23 de enero,** de la Diputación General de Aragón por el que se aprueba el régimen de autorización para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

14.2.3.10. RESIDUOS

- **Decreto 148/2008, de 22 de julio**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos. Por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Decreto 262/2006, de 27 de diciembre**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.
- **Decreto 236/2005,** por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

14.2.3.11. RUIDOS

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

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

TT.MM. DE CASTEJÓN DEL PUENTE Y MONZÓN (HUESCA)



FEBRERO 2023

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS CINCA 1, CINCA 2 Y CINCA 3 E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

DOCUMENTO 15. HOJA DE FIRMAS

Febrero 2023

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales

ÍNDICE GENERAL

15. HOJA DE FIRMAS 1

15. HOJA DE FIRMAS

A continuación, se lista el equipo redactor indicando su titulación, así como el responsable del presente documento.

EQUIPO REDACTOR

D. Luis Eduardo Canelo Pérez
DNI: 70.809.672 - D



Doctor Ingeniero de Montes (Coleg. 4.987)
Licenciado en Ciencias Ambientales

D. Juan Ignacio Canelo Pérez
DNI: 70.812.822 - P



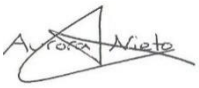
Doctor Ingeniero Agrónomo
Ingeniero Técnico Industrial (Col. 930 COGITICC)
Graduado en Ingeniería Mecánica

D. Pablo Pascual San Segundo
DNI: 70.826.586 – H



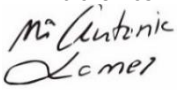
Ingeniero Energético
Ingeniero Técnico de Minas

Dña. Aurora Nieto Martín
DNI: 50.990.581-H



Licenciada en Ciencias Ambientales
Doctora en Ingeniería Ambiental

Dña. María Antonia Gómez Hernández
DNI: 70.829.783 – H



Ingeniera de Minas y Energía

D. Álvaro Corchete Melero
DNI: 05.961.357 – X



Graduado en Ciencias Ambientales
Máster en Sistemas de Información Geográfica, Tecnologías de la Información

RESPONSABLE DEL EsIA

D. Oscar Sánchez-Morate Gzlez. de Vega
DNI: 70.803.668 - P



Ingeniero de Montes (Coleg. 3.949)
Licenciado en Ciencias Ambientales